


Revize	Popis revize	Datum revize
--------	--------------	--------------

		<b>AQUA PROCON s.r.o.</b> Projektová a inženýrská společnost Palackého tř. 12, 612 00 Brno tel.: +420 541 426 011 E-mail: info@aquaprocon.cz www.aquaprocon.cz
Vedoucí projektu	Ing. Petr Baránek	
Vedoucí dílčího projektu		
Zodpovědný projektant	Ing. Jan Kříž	
Vypracoval	Ing. Jan Kříž	
Kontroloval		

Investor	VaK Břeclav, a.s.
Objednatel	VaK Břeclav, a.s.

Formát	46×A4	Měřítko	Stupeň	ZD	Datum	11/2021	Zakázkové číslo	1576421-18
--------	-------	---------	--------	----	-------	---------	-----------------	------------

Projekt  <h1>VODOJEM POUZDŘANY</h1>			Souprava	
Příloha  <h2>INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM</h2>			Číslo přílohy  <h2>B.1</h2>	Revize  <h2>0</h2>

VAK BŘECLAV, A.S.

V D J P O U Z D Ě Ě N Í

## *Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu*

PROJEKTANT:

*Aqua Procon s.r.o.*  
*Palackého 12, Brno 61200*

ZPRACOVATEL PRŮZKUMU:

*symbiotechnika s.r.o.*  
*Na Záměšli 1, Praha 5, 15000*

KVĚTEN 2021

**symbiotechnika s.r.o.**

g e o l o g i c k é   p r á c e

IČ: 25070959



**V D J   P O U Z D Ě Ř A N Y**

***Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu***

**Vypracoval : Ing. Jan Kříž** - odpovědný řešitel geologických prací oprávněný  
projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické  
práce v oboru inženýrská geologie z rozhodnutí MŽP  
ČR poř. č. 1498/2001

☎ 777 212 555   ● E-mail : symbiotechnika@gmail.com

květen 2021

Obsah :	1. Úvod
	2. Geologické a hydrogeologické poměry
	3. Petrografické popisy vrtaných sond
	4. Geotechnické vlastnosti zemin a hornin
	5. Úložné poměry na lokalitě stavby
	6. Výskyt podzemní vody
	7. Stabilita území
	8. Založení objektu
	9. Pažení stavební jámy
	10. Zatřídění zemních prací a provádění pilot pro rozpočtovou dokumentaci

Přílohy :	I. Geologická mapa v měř. 1 : 50 000
	II. Hydrogeologická mapa v měř. 1 : 50 000
	III. Situace vrtaných sond v měř. 1 : 200
	IV. Laboratorní rozbor zemin

## **1. Úvod**

Zpráva je součástí projektové dokumentace. Byla zpracována na základě, terénních průzkumných prací, rekognoskace terénu a rešerše dostupné archivní geologické dokumentace zájmového území. Archivní excerptce byla provedena v Geofondu Praha. Využity byly následující posudky :



Kabát : *Pouzdřany. Diatomit. Etapa průzkumu: podrobná*, Geoindustria  
Stříbro, 1989

ÚÚG Praha : *Geologická mapa ČR, list 34 - 12, Pohořelice (měř. 1 : 50 000)*, 1988

ÚÚG Praha : *Hydrogeologická mapa ČR, list 34 - 12, Pohořelice (měř. 1 : 50 000)*,  
1990

Vlastní **terénní průzkumné práce** spočívaly v provedení 3 vrtaných sond do hl. 9,00 - 12,00m , celkové metráže 33,00m (jádrové vrtání, pažené vrtý). Sondy byly na místě popsány autorem zprávy (kap. 3.) a likvidovány záhozem. V **laboratoři** byly vyšetřeny vzorky zemin (přil. IV.). Výsledky jsou součástí zprávy.

## 2. Geologické a hydrogeologické poměry

Z geomorfologického hlediska je zájmové území součástí podcelku Dyjsko-moravská pahorkatina, celku Dolnomoravský úval, patří do geomorfologického okrsku **Strachotínský kopec**. Je to členitá pahorkatina flyšových struktur ždánické a pouzdřanské jednotky. Dnešní reliéf vznikl denudací méně odolných hornin. V kvartéru byl terén dotvářen především deflační a akumulací činností větru. V závětrí kopců vznikly návěje spraší.

Navazující sníženina s plochým reliéfem měkkých tvarů náleží k celku Dyjsko-svratecký úval, tvoří morfologicky výrazný pruh nižšího reliéfu, zřetelně omezený vůči svému okolí. V morfologii povrchu se uplatňuje široká rovina **údolní nivy** toků **Svratky** a Šatavy a plošiny terasových stupňů. Území patří do podcelku **Dyjsko-svratecká niva**.

Předkvartérním podkladem na **údolních svazích** vyvýšeniny Pouzdřanského kopce, jsou horniny **paleogénu pouzdřanské jednotky**. Horniny **flyšového pásma** jsou zastoupeny **pouzdřanským** a **křepickým souvrstvím**, reprezentované **uherčickými vrstvy, pouzdřanskými a boudeckými slíny**.

Z petrografického hlediska jsou zastoupeny vrstvy vápnitých **jílovců**, prachovitých jílovců, ojediněle s vložkami diatomitových břidlic, **pískovců**, slídnatých pískovců, **jílů** a **slínů**.

**Neogenní** sedimenty jsou zastoupeny vápnitými **jíly** (šlíry), s polohami vápnitých písků a štěrků (karpat) a neogenními klastiky, tvořenými **písky** a **štěrky**, se zpevněnými polohami **pískovců** a **slepenců** (spodní baden).

V širším zájmovém území jsou **jílovce** prachově písčité, písčité laminované (s poprašky a vložkami písků), vápnité, destičkovitě odlučné. **Pískovce** se vyznačují častou změnou mocnosti a velikostí zrna. Mají vývoj jemně až hrubě zrnitý, vápnitý, bývají v povrchových vrstvách polozpevněné a rozsypavé, místy pevné. Eluviální polohy se rozpadají na běložlutý a rezivý vápnitý a slídnatý písek.

Předkvartérní horniny jsou postiženy **zvětrávacími pochody** jejichž intenzita je závislá hlavně na petrografickém složení hornin. U pískovců je hloubka zvětrání relativně malá, jílovce jsou místy postiženy zvětráním intenzivně. Ve svrchních partiích jsou zcela rozložené na zeminu. Intenzita zvětrání je podmíněna i vyskytujícími se **tektonickými poruchami**.

Nezpevněné sedimenty jsou vyvinuty ve facii pelitické až psamiticko - pelitické. Představovány jsou komplexem vrstevnatých vápnitých **prachovitých jílu** a písčitých jílu střídajících s polohami jemnozrnných **písků**.

V širším zájmovém území jsou popsány ve svažitém terénu svahové pohyby (sesuvy). Paleogenní jílovce s občasnými lavicemi pískovců jsou v povrchové zóně zvětralé na zeminy a v důsledku několika souběžných činitelů (tektonické porušení poloskalního podkladu, jílovité zvětrávání, podmáčení podzemní vodou, větší úklon reliéfu) jsou **náchylné ke svahové nestabilitě**. Flyšové souvrství obsahuje silně zvětralé (charakteru zemin) a zvodnělé polohy. Klimatické vlivy a antropogenní zásahy mohou vyvolat **rizika svahových pohybů**. V Geofondu Praha jsou v databázích svahových nestabilit popsány **potenciální** a **dočasně uklidněné sesuvy** na svazích Dyjsko-moravské pahorkatiny. Tyto lokality se nachází mimo bezprostřední zájmové území.

Bázi **kvartéru** na **údolních svazích** tvoří většinou **deluviální prachovito-jílovité až jílovité hlíny**, vzniklé přemístěním terciérního materiálu. Terciérní povrch byl v pleistocénu rozrušován erozivní činností. Na části údolních svahů se vyskytují jílovité hlíny písčité, s příměsí **úlomků** podložních hornin, resp. **suťové**

**polohy.** Bázi kvartéru tvoří na svazích lokálně redeponovaná eluvia.

Část údolních svahů překrývají **spraše** a **sprašové hlíny**. Jsou to eolické sedimenty naváté v pleistocénu. Z velké části vznikly během posledního glaciálu (würm). Spraše jsou většinou okrově hnědé. Obsahují proměnlivou jílovitou a jemně písčitou příměs. Jsou vápnité (vysrážený  $\text{CaCO}_3$ ). Byly ukládány větry převážně západních směrů a proto se s nimi v největších mocnostech setkáváme na východních svazích. Souvrství je místně tvořeno degradovanými sprašemi (sprašové hlíny). Tyto původně naváté sedimenty byly druhotně přemístěné svahovými pohyby a dešťovým ronem. Část svrchních zemin na údolních svazích, **prachovitých hlín, projílovaných, prachovito-jílovitých** a prachovito-písčitých, místy s příměsí klastického materiálu, je **deluviální až deluvioeolické** geneze.

Sníženina **Dyjsko-svratecké nivy** je vyplněna mohutnými komplexy faciálně proměnlivých sedimentů neogenního stáří. Pokryvné kvartérní útvary tvoří sedimenty fluviálního, na okraji nivy eolického původu. Předkvartérní podloží v zájmovém území je budováno většinou **neogenními** vápnitými a nevápnitými **prachovitými** a písčitými **jíly**, písčitými prachy (silty) a vápnitými **písky** a **štěrký**, se zpevněnými polohami (karpat, spodní baden).

**Údolní niva** je v zájmovém území široká až 1,5km. Je budována dvěma vzájemně značně odlišnými souvrstvími. Svrchní souvrství je tvořeno jemnými soudržnými sedimenty, v nichž převládají **jílovité** a **písčité hlíny** až silně **hlinité písky (povodňové hlíny)**. Spodní část souvrství údolní nivy je složena ze štěrků s příměsí písků, **písčitých štěrků** a jemně až hrubě zrnitých **písků**. Toto souvrství je tvořeno sedimentární výplní meandrujícího koryta řeky Svatky. Na okraji údolní nivy a na pravobřežním údolním svahu jsou uloženy vrstvy **terasových** pleistocénních (riss) **písků** a **písčitých štěrků** (Ivaňská plošina).

Lokalita je součástí **hydrogeologického rajónu č. 3230 - Středomoravské Karpaty** - severní část. Území tvoří značně proměnlivé prostředí pro vsak, oběh a akumulaci podzemní vody. Oběh podzemní vody je charakterizován infiltrací atmosférických srážek. Dotace podzemní vody je převážně závislá na velikosti vsaku a intenzitě atmosférických srážek.

Větší nerovnosti terciárního povrchu jsou většinou zarovnaný pokrývkou **spraší, sprašových a svahových hlín**. Spraše jsou pro vodu jen velmi omezeně propustné. Jejich vertikální propustnost, podmíněná existencí svislých kanálků a pórů, je větší než ve směru horizontálním. Povrchová voda stéká po svazích do údolí a jen částečně proniká kvartérním pokryvem na rozhraní s paleogenním, resp. neogenním podkladem.

Podzemní voda je vázaná na **údolních svazích** na bázi kvartéru nebo zvětralinové zóny předkvartérních hornin jen lokálně. Po nepropustných polohách podzemní voda stéká do nižších částí údolí. **Území údolních svahů** lze charakterizovat většinou jako chudé na podzemní vodu ve svrchních kvartérních vrstvách. Zvodnělé polohy jsou nesouvislé a vyskytují se lokálně v závislosti na výskytu propustnějších vrstev a úrovní a morfologii nepropustných podložních vrstev.

Podzemní voda hlubšího oběhu je vázána na **terciární hydrogeologický kolektor**. Pelitické souvrství (eluvialní polohy) je nepatrně propustné a vytváří izolátory ve větších hloubkách zvodněným psamitickým polohám (flyšový vývoj) s napjatou hladinou podzemní vody. V uvedeném souvrství nelze uvažovat o souvislé hladině podzemní vody. Zvodnění hornin závisí na možnosti jejich dotace infiltrovanou povrchovou vodou, zejména vzhledem k mocnosti a vývoji nadložních izolátorů. Nejhlubší horizont podzemní vody je v **tektonicky porušených skalních horninách** a má **puklinový charakter**.

Zvětraliny jílovců (izolanty) neumožňují živější oběh podzemních vod. V souladu s faciálními změnami a přechody, především ve vertikálním směru, mohou být zvodnělé horizonty místy artésky napjaty a nepravidelně vyvinuty. Propustné a zvodněné mohou být místy polohy **zvětralinové zóny** (pásma průlinové porozity pískovců).

Území **soutokové údolní nivy Svatky a Šatavy** náleží podle hydrogeologické rajonizace v základní vrstvě do **hydrogeologického rajonu 2241 - Dyjsko-svratecký úval**. Souvrství **neogenních jílovců** je nepatrně propustné až prakticky nepropustné a vytváří **bazální izolátor** nadložních zvodněných fluviálních sedimentů. Hlubší polohy terciárních pánevních sedimentů vytváří komplex

nepravidelně se střídajících izolátorů (jíly) s průlinově propustnými kolektory **písků**, resp. drobných štěrků.

Svrchní polohy v zájmovém území patří do hydrogeologického rajónu 1643 - **Kvartér Svratky**. Základní hydrogeologický význam má údolní **niva řeky Svratky**, s mrtvými rameny, kanály a přítokem Šatava. Území v **údolní nivě** je charakteristické **souvislou hladinou podzemní vody**. **Oběh podzemní vody** je zde vázán na významné polohy **fluviálních nesoudržných sedimentů** (písků a štěrkopísků). Tato souvrství jsou zcela nasycena vodou, která je zpravidla v hydrologické komunikaci s **vodou povrchovou**.

**Štěrkopísčité uloženiny** zde mají funkci regulátoru povrchových vod. V době nízkých vodních stavů jsou **drénovány** a nadlepšují vodnost toku a naopak v době vysokých vodních stavů dochází k břehové **infiltraci** z toku a tím obohacování zvodně v náplavech. Hladina podzemní vody v určitém časovém odstupu reaguje na stav ve vodotečích, který kolísá během roku v závislosti na klimatických podmínkách. Ve zvodnělých vrstvách dochází k proudění podzemní vody převážně směrem ke korytu Svratky.

### 3. Petrografické popisy vrtaných sond

#### **S 1** (241,37)

- |              |  |
|--------------|--|
| 0,00 - 2,50m | tmavě hnědá narezivělá prachovitá hlína, projílovaná, vápnitá, téměř pevná, F6, 3  |
| 2,50 - 4,00  | tmavě rezivě hnědá prachovito-jílovitá hlína, téměř pevná, s okrovými a rezivými prachovitými poprášky a oj. drobnými krystalky sádrovce, F6, 3                      |
| 4,00 - 6,00  | tmavě hnědý prachovitý jíl, pevný, s okrovými prachovitými poprášky na vrstevních plochách, s hnízdy krystalků sádrovce (vel. krystalů až 1cm), místy vápnitý, F7, 3 |
| 6,00 - 6,50  | rezivě hnědý s okrovými a rezivými šmouhami prachovitý jíl, pevný, F7, 3 - 4   |
| 6,50 - 7,00  | tmavě hnědý prachovitý jíl, pevný, s okrovými prachovitými poprášky na vrstevních plochách, s hnízdy krystalků sádrovce (vel. krystalů až                            |

- 1cm), místy vápnitý, F6, 3
- 7,00 - 8,00 rezivě hnědý načernalý prachovitý jíł, lepší než tuhý, s hnízdy krystalků sádrovce vel. až 1cm, F6, 3
- 8,00 - 10,00 černý prachovitý jíł, tvrdý (eluvium jílovce), místy s drobnými krystalky sádrovce, F7, 4
- 10,00 - 11,70 černošedý prachovitý jíł, tvrdý, F8, 4
- 11,70 - 12,00 černošedý prachovitý jíł, tvrdý, s pevnými odolnými úlomky jílovce do 3cm, F8, 4  
bez vody

## **S 2** (241,54)

- 0,00 - 0,60m rezivě okrová nahnědlá prachovitá hlína, projílovaná, slabě písčítá, slabě vápnitá, tuhá, F6, 3
- 0,60 - 3,00 tmavě hnědá světle žíhaná prachovitá hlína, projílovaná, pevná, silně vápnitá na vrstevných plochách, F6, 3
- 3,00 - 4,60 rezivě hnědá prachovito-jílovitá hlína, tuhá až pevná, s okrovými prachovitými poprášky na vrstevních plochách, F6, 3
- 4,60 - 5,20 hnědá slabě narezlá prachovitojílovitá hlína, tuhá, slabě vápnitá, F6, 3
- 5,20 - 6,00 tmavě hnědá narezlá načernalá prachovito-jílovitá hlína, tuhá až pevná, F6, 3
- 6,00 - 7,20 rezivě hnědá prachovito-jílovitá hlína, jemně písčítá, lepší než tuhá, místy s písčitéjšími polohami a oj. drobnými úlomky podložních hornin do 1cm, F6, 3
- 7,20 - 8,50 rezivě hnědočerný prachovitý jíł, pevný, s oj. drobnými úlomky podložních hornin, F7, 3
- 8,50 - 9,40 černohnědý narezlý prachovitý jíł (eluvium jílovce), slabě písčítý, tvrdý (tence břidličnatý rozpad), F7, 4
- 9,40 - 10,50 černý prachovitý jíł, slabě písčítý, tvrdý, s oj. drobnými úlomky jílovce do 1cm, místy slabě vápnitý, s oj. drobnými krystalky sádrovce, F8, 4
- 10,50 - 12,00 černý prachovitý jíł, tvrdý, kostičkový až břidličnatý rozpad, F8, 4  
podzemní voda ustálená 9,90m pod terénem (po 24hod.)

### S 3 (236,77)

- 0,00 - 0,40m hnědá prachovitá hlína, zajílovaná, tuhá, slabě vápnitá, s oj. valouny drobného až středního šterku, humosní, F6, 3
- 0,40 - 1,00m hnědá prachovitá hlína, projílovaná, tuhá, slabě vápnitá, F6, 3
- 1,00 - 3,00m hnědorezivá našedlá prachovitá hlína, projílovaná, jemně písčitá, lepší než tuhá, místy slabě vápnitá, F6, 3
- 3,00 - 4,70 hnědošedá narezlá prachovito-jílovitá hlína, tuhá až pevná, místy slabě písčitá, místy slabě vápnitá, F6, 3
- 4,70 - 5,70 šedohnědý narezlý prachovitý jíl, pevný, slabě vápnitý, s oj. drobnými úlomky podložních hornin do 1cm, s drobnými krystalky sádrovce do 0,5cm, F8, 3
- 5,70 - 6,70 hnědý prachovitý jíl, pevný, s cihlově červenými vápnitými písčitéjšími polohami a hnízdy drobného úlomkovitého šterčíku, oj. krystalky sádrovce vel. až 1cm, oj. černé úlomky jílovce do 3cm, F8
- 6,70 - 8,20 hnědý okrově našedlý prachovitý jíl, pevný, s písčitéjšími polohami a příměsí drobného úlomkovitého šterčíku do 0,5cm, vápnitý, F8
- 8,20 - 8,80 rezivě hnědý prachovitý jíl (eluvium jílovce), pevný až tvrdý, velmi slabě vápnitý, břídlíchnatý rozpad, F8, 3 - 4
- 8,80 - 9,00 rezivě šedý prachovitý jíl, slabě písčitý, tvrdý, s odolnými úlomky jílovce do 3cm, s oj. krystalky sádrovce vel. až 1cm (eluvium jílovce), F8, 4
- velmi slabý průsak v hl. 6,40m

## 4. Geotechnické vlastnosti zemin a hornin

**4.1 Paleogenní jílovce** (uherčické vrstvy pouzdřanského souvrství) mají charakter vysoce plastických ( $w_L = 51 - 59\%$ ) **prachovitých jíků**. Lze je řadit dle ČSN 731001 do tř. F7 (MH) až F8 (CH) - *hlína až jíl s vysokou plasticitou*. Zeminy jsou pevné až **tvrdé** konzistence ( $I_C = 1,18 - 1,30$ ). Pro statické a geotechnické výpočty lze počítat s těmito parametry:

objemová tíha  $\gamma = 20,5 \text{ kN.m}^{-3}$

modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 8,0 \text{ MPa}$

efektivní soudržnost  $c_{\text{ef}} = 25 \text{ kPa}$

efektivní úhel vnitřního tření  $\varphi_{\text{ef}} = 16^\circ$

Poissonovo číslo  $\nu = 0,42$

výpočtová únosnost  $R_{\text{dt}} = 230 \text{ kPa}$  (bez vlivu tíhy nadlož. zemin)

4. tř. těžitelnosti

**4.2 Deluviální prachovité jíly** lze řadit dle ČSN 731001 do tř. F7 (MH) až F8 (CH) - *hlína až jíl s vysokou plasticitou*, resp. tř. F6 (CI) - *jl se střední plasticitou*.

Zeminy jsou v průměru **pevné** konzistence.

$\gamma = 21,0 \text{ kN.m}^{-3}$

$E_{\text{def}} = 7,0 \text{ MPa}$

$c_{\text{ef}} = 20 \text{ kPa}$

$\varphi_{\text{ef}} = 15^\circ$

$\nu = 0,40$

$R_{\text{dt}} = 175 \text{ kPa}$  (bez vlivu tíhy nadlož. zemin)

3. tř. těžitelnosti

**4.3 Deluviální až deluvioeolické prachovité hlíny, projílované až prachovito-jílovité hlíny**, proměnlivě jemně písčité jsou v průměru **tuhé** konzistence. Dle ČSN 73 1001 je lze řadit do tř. F6 (CI) - *jl se střední plasticitou*.

$\gamma = 20,0 \text{ kN.m}^{-3}$

$E_{\text{def}} = 4,0 \text{ MPa}$

$c_{\text{ef}} = 12 \text{ kPa}$

$\varphi_{\text{ef}} = 20^\circ$

$\nu = 0,40$

$R_{\text{dt}} = 100 \text{ kPa}$ .

3. tř. těžitelnosti



## 5. Úložné poměry na lokalitě stavby

Úložné poměry na lokalitě jsou patrné z petrografických popisů **vrtaných sond S 1 - S 3**. Průzkumné vrty byly provedeny pod úroveň základové spáry VDJ, do hl. 9,00 - 12,00m.

**Předkvartérní podloží** na lokalitě tvoří uherčické vrstvy paleogénu (svrchní eger) **pouzdránského souvrství** (pelitická litofacie flyšového pásma). Ty jsou reprezentovány homogenními černými, černošedými, černohnědými, rezivě hnědými až rezivě šedými **jílovci**. Makroskopicky se jedná o **vysoce plastický tvrdý prachovitý jíl**, s oj. pevnými úlomky jílovce vel. 1 - 3cm, s břídlíčnatým rozpadem. Jejich povrch byl dokumentován v hl. 8,00 - 8,50m pod stávajícím terénem. V povrchových vrstvách byly dokumentovány oj. drobné krystalky sádrovce vel. až 1cm.

Z **granulometrických analýz** vyplývá, že zeminy obsahují 39,2 - 51,0% jílových frakcí. Podíl prachových zrn mírně kolísá (41,2 - 51,2%), omezená je písčitá příměs (4,6 - 12,6%). **Plasticita** všech vzorků byla **vysoká** ( $w_L = 51 - 59\%$ ). Klasifikace zemin vychází z Casagrandeho plasticitního diagramu. Všechny vzorky lze řadit do tř. F7 (MH) až F8 (CV) - *hlína až jíl s vysokou plasticitou*, dle ČSN 73 1001, do tř. Cl - *jíl* dle ČSN EN ISO 14688-2.

**Vlhkost** zemin v hloubkovém intervalu jílového masivu (eluvium jílovce) slabě kolísá. Od povrchu směrem k bázi většinou mírně klesá, až na hodnotu 17,2%, osciluje kolem hodnoty 24%. Tyto relativně pozvolné změny ilustruje i relativně malý rozptyl **konzistence zemin** ( $I_C = 1,18 - 1,30$ ). Přesahuje většinou hodnotu  $I_C = 1,20$ . Jedná se o zeminy **pevné až tvrdé konzistence**. **Mez plasticity** ( $w_P = 25 - 35\%$ ) je u všech vzorků vyšší než vlhkost, zeminy jsou dle lab. rozborů v **pevném stavu**. Jedná se o horniny **4. tř. těžitelnosti**. Tomu odpovídají i odvozené hodnoty **smykových pevností** a **deformačních parametrů**. Neporušené vzorky pevných až tvrdých jílovců nelze z technologických důvodů odebrat.

V nadloží tmavě šedých zvětralých jílovců pouzdránského souvrství se nachází litologicky podobné **nehomogenní souvrství deluviálních jílovců**. Jedná se o hnědé, tmavě a rezivě hnědé, šedohnědé až rezivě hnědočerné **prachovité jíly**, v

průměru **pevné** konzistence. Jejich povrch byl dokumentován v sondách S 1 a S 3 v hl. 4,00 - 4,70m , v sondě S 2 až v hl. 7,20m. Jsou uloženy na paleogenních jílovcích s ne zcela ostrým litologickým rozhraním (plynulé faciální přechody).

Tomu odpovídají i výsledky granulometrických rozborů. Zeminy obsahují 42,3 - 46,8% jílových frakcí. Podíl prachových zrn mírně kolísá (42,5 - 52,1%), písčité příměs činí 5,6 - 10,7%). **Plasticita** vzorků je **vysoká** ( $w_L = 54 - 59\%$ ). Vzorky lze řadit do tř. F7 (MH) až F8 (CV) - *hlína až jíl s vysokou plasticitou*. Část zemin patří do tř. F6 (CI) - *jíl se střední plasticitou*. Zjištěný index konzistence  $I_C = 1,10 - 1,11$  (zeminy pevné konzistence).

Hlavní rozdíl oproti podložnímu souvrství tvrdých prachovitých jílu (jílovců) je **nehomogenita**. Souvrství obsahuje prachovité poprašky na vrstevních plochách, hnízda krystalků sádrovce, oj. úlomky podložních hornin, vápnité písčité polohy s hnízdy úlomkovitého drobného šterčiku (detritu). Místy se vyskytují polohy nižší, **tuhé** konzistence. V sondě S 3 byl dokumentován v hl. 6,40m velmi slabý průsak podzemní vody.

Kvartérní pokryv tvoří deluviální až deluvioeolické **prachovité hlíny**, **projílované** až **prachovito-jílovité hlíny**, proměnlivě jemně písčité. Zeminy mají nižší podíl jílových frakcí než podložní zeminy ( $\leq 33\%$ ), dominují prachová zrna ( $\geq 50\%$ ) a mají lokálně vyšší písčitou příměs (14,6%). Zeminy lze řadit do tř. F6 (CI) - *jíl se střední plasticitou*. Jejich konzistence je převážně **tuhá** ( $I_C = 0,91$ ). Jejich báze byla dokumentována v sondách S 1 a S 3 v hl. 4,00 - 4,70m , v sondě S 2 až v hl. 7,20m (erozní rýha vyplněná deluviálními až deluvioeolickými sedimenty).

Souvrství **není homogenní** obsahuje prachovitější, projílované a písčitéjší polohy, silně vápnité polohy na vrstevních plochách, oj. drobné úlomky podložních hornin, oj. drobné krystalky sádrovce. Konzistence zemin kolísá v mezích tuhá až pevná.

## 6. Výskyt podzemní vody

Geologickými sondami S 1 - S 3 aktuálního průzkumu do hl. 9,00 - 12,00m

**nebyla podzemní voda navrtaná.** Průzkumnými pracemi byla dokumentována pouze provlhčená poloha v sondě S 3 v hl. 6,40m.

Nehomogenní souvrství deluviálních až deluvieolických hlín a deluviálních jíílů umožňují jen velmi omezenou komunikaci srážkové infiltrované vody, prostředí neumožňuje její významnou akumulaci. V uvedeném souvrství nelze uvažovat o souvislé hladině podzemní vody.

Po 24 hod. zůstali sondy S 1 a S 3 suché. V sondě S 2 podzemní voda **nastoupila** a ustálila se v hl. 9,90m. Zde byla detekována deprese v souvrství deluviálních jíílů. Slabý přítok byl patrně z puklin hlubších tvrdých prachovitých jíílů (jíilovců). Tvoří součást **lokálních neprůběžných obzorů podzemních vod s malou vydatností** v hlubším souvrství.

Zemními pracemi nebude podzemní voda na rozhodující části **staveniště** zastížena a zemní práce budou prováděny při průměrném vodním stavu v **bezvodém prostředí**. Vzhledem k minimální propustnosti lze očekávat jen vyjímečně lokální omezený průsak až přítok podzemní vody v závislosti na klimatických podmínkách.

Výskyt podzemní vody má vliv na stabilitu svahu, především na projektovaný zásah (odřez severovýchodní stěny stavební jámy). Stejně tak je důležitá ochrana základové půdy a staveniště obecně před extrémními srážkami a přítokem vody z výše položených částí svahu, aby nebyly zhoršeny geotechnické parametry zemin. Antropogenní zásahy, **podzemní a srážková voda** jsou faktory, které mohou vést ke **svahové nestabilitě**.

## 7. Stabilita území

V širším zájmovém území jsou popsány ve svažitém terénu svahové pohyby (sesuvy). Paleogenní jíilovce s občasnými lavicemi pískovců jsou v povrchové zóně zvětralé na zeminy a v důsledku několika souběžných činitelů (tektonické porušení poloskalního podkladu, jíilovité zvětrávání, podmáčení podzemní vodou, větší úklon reliéfu) jsou **náchylné ke svahové nestabilitě**. Flyšové souvrství obsahuje silně zvětralé (charakteru zemin) a zvodnělé polohy. Klimatické vlivy a antropogenní zásahy mohou zvýšit **rizika svahových pohybů**. V Geofondu Praha jsou v

databázích svahových nestabilit popsány **potenciální suché sesuvy** na svazích Dyjsko-moravské pahorkatiny. Tyto lokality se nachází **mimo bezprostřední zájmové území**.

V širším zájmovém území se vyskytují paleogenní horniny **křepického souvrství**. Tvoří jej drobně až **středně rytmický flyš** se střídáním světlých slabě zpevněných vápnitých **pískovců** a tmavších prachovitých **jílovců**. Tyto horniny **nebyly průzkumy zastiženy**.

Mechanické vlastnosti **prachovitých jílovců** (jílovců) jsou závislé z podstatné části na vlhkosti a konzistenčních mezích. Ty jsou dále závislé na konkrétní mineralogii jílových mineralů. Mineralogické rozbory nebyly prováděny. U 5 vzorků z hl. 8,50 - 10,50m byla zjištěna **pevná až tvrdá konzistence** ( $I_C = 1,18 - 1,30$ ).

Na puklinách hornin se vyskytují bílé tabulkovité **krystalky sádrovce** vel. až 1cm (drůzy krystalků). Při krystalizaci sádrovce dochází ke zvětšování objemu. Při krystalizačním tlaku může docházet k **potrhání struktury** jílovců, **zasakování vody** a dalšímu vzniku krystalů, resp. zvětrávání sedimentů. Výskyt sádrovce negativně ovlivňuje pevnostní charakteristiky sedimentů, umožňující vytvářet potenciální smykové plochy svahových nestabilit. Od hl. 10,00 - 10,50m již krystalky sádrovce nebyly dokumentovány.

Makroskopický popis ani laboratorní rozbory nesignalizují od této hloubky v homogenním souvrství paleogenních jílovců, pevných až tvrdých jílovců, žádné provlhčené, měkce tuhé nebo měkké polohy, ani polohy které by svědčily o sesouvání (fosilní sesuvy). Zaznamenány nebyly polohy potrhaných jílovců, ani silně vápnité polohy s vysráženým  $\text{CaCO}_3$  a vápnitými úlomky, velké drůzy sádrovců ani **žádné jiné nehomogenity**.

Stávající **morfologie nevykazuje** v blízkosti staveniště žádné **znaky nestability** svrchních kvartérních vrstev ani historických sesuvů. Území nad staveništěm je terasovitě upraveno. Při těchto úpravách byl lokálně překročen stupeň stability a s přispěním klimatických vlivů, došlo k lokálním velmi omezeným deformacím teras. Žádné geomorfologické anomálie nevykazuje svah po **realizaci stávajícího VDJ**.

Z hlediska svahové stability je třeba věnovat pozornost **odřezu** stavební jámou v severovýchodní části staveniště, kde výška svahu (odřezu) přesahuje 8,00m. Tyto práce je třeba provádět pod ochranou **zátažného záporového pažení** (blíže viz kap. 9.).

Z hlediska stability celého svahu je rizikovým faktorem **sklon svahu**. Ten dosahuje v horní části (vlastní staveniště 26 - 32%, v dolní části svahu 8 - 19%). Vodojem je založen v nehomogenním souvrství deluviálních až deluvioeolických hlín a deluviálních jílů.

**Nehomogenita** svrchních vrstev způsobená písčitéjšími polohami s příměsí detritu a silně vápnitými polohami umožňuje **průsak srážkové vody**, resp. omezenou migraci podzemní vody při vyšším vodním stavu. O tom svědčí i omezené polohy nižší konzistence a drůzy krystalků sádrovce, jejichž rozvoj je umožněn vyšší vlhkostí. Za nehomogenitu lze považovat i depresi v deluviálních jílech detekovanou v sondě S 2. **Potenciální smykovou plochu** může tvořit rozhraní deluviálních a paleogenních sedimentů.

Rizikovým faktorem svahových nestabilit je kromě antropogenních zásahů a přítomnost **podzemní vody**. Ta byla dokumentována jen v sondě S 2 v hl. 9,90m (pod úrovní ZS).

Výše uvedená rizika budou dále zvýšena při **realizaci vlastní stavby**, kdy bude odtěžen velmi slabě až nepatrně propustný pokryv. To zvýší rizika přístupu **srážkové vody** k podložním sedimentům.

Při realizaci plošně založené stavby by stabilitní řešení nedosáhlo požadovaného **stupně bezpečnosti**. Proto je třeba přenést podstatnou část zatížení do **hlubších vrstev homogenních tvrdých jílovců** pomocí **vrtaných pilot**, které budou součástí základové desky. Tato úroveň se nachází v hl. 10,00 - 10,50m pod stávajícím terénem. Je nutné navrhnout staticky dimenzovaný **systém pilot** hl. cca 5,00 - 8,00m pod úroveň plošných základů.

Stabilitu svahu je třeba znovu posoudit po aktualizaci projektové dokumentace založení VDJ. Geotechnické parametry pro **stabilitní výpočty** lze odvodit od nejméně příznivé sondy S 2 (metráž od povrchu terénu):

0,00 - 7,20m zeminy tř. F6, tuhé konzistence

7,20 - 8,50 zeminy tř. F7, pevné konzistence

hlouběji zeminy tř. F8, tvrdé konzistence

úroveň hladiny podzemní vody - 9,90m

Geotechnické parametry pro statické výpočty jsou uvedeny v kap. 4.

## 8. Založení objektu

Úroveň mírně zalomené **základové spáry** je vzhledem k velmi svažitému terénu cca v hl. 2,30 - 7,90m. Z toho vyplývá i **nehomogenita základové půdy**. Tvoří ji hnědé, rezivěhnědé až rezivě hnědočerné až šedohnědé prachovité **deluviální jíly**, tuhé až pevné konzistence, tř. F6 (CI) - *jíl se střední plasticitou* a tř. F7 (MH) až F8 (CH) - *hlína až jíl s vysokou plasticitou*. Na jihozápadním okraji tvoří základovou půdu hnědorezivé našedlé **prachovité hlíny, projílované**, jemně písčité, až **prachovito-jílovité hlíny**, proměnlivě vápnité, tuhé až pevné konzistence, tř. F6 (CI) - *jíl se střední plasticitou*. Základová spára je situovaná v nehomogenním souvrství deluviálních jílů a deluviálních až deluvioeolických hlín proměnlivé konzistence. Plošné sjednocení jejich geotechnických parametrů je možné vrstvou hutněného šterkopísku mocnosti cca 300mm.

Vysoce plastické jíly jsou náchylné k **objemovým změnám** vlivem změny vlhkosti. Při snižování vlhkosti se jílovité zeminy smršťují, při zvyšování vlhkosti naopak bobtnají. Niveletu výkopu je třeba před změnou vlhkosti a před klimatickými vlivy chránit. Niveleta by neměla být odkryta v zimním období. Tomu je třeba přizpůsobit technologický postup prací. Niveletu je třeba chránit i před mechanickým porušením. Finální vrstvu je možné odtěžit až těsně před dalšími pracemi, je třeba použít lžici bagru s rovným břitem. **Výpočtová únosnost**  $R_{dt} \geq 100 \text{ kPa}$  základové půdy a její deformační charakteristiky  $E_{def} \geq 4,0 \text{ MPa}$  vyhoví projektovanému zatížení.

Je však třeba vzít v úvahu působení stavby na **podloží velmi příkrého svahu** v průběhu stavby a po jejím dokončení. Je nutné přenést podstatnou část zatížení do **hlubších vrstev homogenních tvrdých jílovců** pomocí **vrtaných pilot**, které budou součástí základové desky. Tato úroveň se nachází v hl. 10,00 -

10,50m pod stávajícím terénem. Piloty budou vetknuty do homogenního souvrství tvrdých vysoce plastických jílu tř. F7 (MH) až F8 (CV) - *hlína až jíl s vysokou plasticitou* (eluvium jílovců). V uvedené hloubce nebyly dokumentovány žádné nehomogenity, zaznamenán nebyl ani výskyt krystalků sádrovce. Vzhledem ke kruhovému půdorysu ZS v příkrém svahu je nutné navrhnout staticky dimenzovaný systém pilot hl. cca 5,00 - 8,00m pod úroveň plošných základů. Geotechnické parametry pro dimenzování pilotových základů lze odvodit od nejméně příznivé sondy S 2 (metráž od povrchu terénu):

0,00 - 7,20m zeminy tř. F6, tuhé konzistence

7,20 - 8,50 zeminy tř. F7, pevné konzistence

hlouběji zeminy tř. F8, tvrdé konzistence

úroveň hladiny podzemní vody - 9,90m

Geotechnické parametry pro statické výpočty jsou uvedeny v kap. 4.

Je třeba zabránit **znehodnocení geotechnických parametrů základové půdy** vlivem srážek, především **vlivem přívalových dešťů**. To se týká i event. přítoku z výše položených svahů. Stavební jáma musí být chráněna po obvodu proti těmto přítokům. Odvodnění dna stavební jámy je možné povrchové (plošný a obvodový drén), s gravitačním odvedením mimo stavební jámu. Nelze vyloučit i **omezený přítok podzemní vody** v nejhlubším místě (severovýchodní okraj stavební jámy).

Podkladní vrstvu štěrkopísku, podobně jako jiné propustné zásypy, je nutné v průběhu stavby přetěsnit zeminami tř. F6, hutněnými při optimální vlhkosti, aby nedošlo k privilegovaným cestám průniku srážkových vod pod základy VDJ po dokončení stavby.

V souvislosti s navrženými technologiemi je třeba počítat s hrubými terénními úpravami pro přístup na staveniště, resp. zařízení staveniště.

## 9. Pažení stavební jámy

Výkopy VDJ, podstatnou část vysokého svahu, je nutné zabezpečit staticky dimenzovaným kotveným **záporovým pažením**. To spočívá v zapuštění vertikálních

I profilů do vrtů (zabetonovaných ve spodní části) a spoštění horizontálních dřevěných pažin, při současném odkopávání terénu. Převázky (ocel. profily) budou **kotveny do svahu** ve staticky dimenzovaných úrovních. Ve statických výpočtech je možné počítat s nejméně příznivým profilem sondy S 2 :

0,00 - 7,20m zeminy tř. F6, tuhé konzistence

7,20 - 8,50 zeminy tř. F7, pevné konzistence

hlouběji zeminy tř. F8, tvrdé konzistence

úroveň hladiny podzemní vody - 9,90m

Geotechnické parametry pro statické výpočty jsou uvedeny v kap. 4.

Vzhledem ke kruhovému půdorysu stavby je možné částečně provést zapažení příslušné části svahu jako lomenou stěnu sledujícím kruhové dno stavební jámy.

## 10. Zatřídění zemních prací a provádění pilot pro rozpočtovou dokumentaci

**Soudržné** nehomogenní **kvartérní hlíny** a **deluviální jíly** jsou tuhé, tuhé až pevné a pevné konzistence ( $I_c \leq 1,20$ ). Vzhledem k indexu konzistence a indexu plasticity ( $I_p \geq 17$ ) je možné tyto zeminy zařadit do 3. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 3050. Prachovité jíly (**jílovce**) pevné až tvrdé konzistence ( $I_c > 1,20$ ) patří do 4. tř. těžitelnosti. Malou část soudržných zemin lze považovat za **lepivé** ve smyslu čl. 67 ČSN 73 3050. Část zemních prací bude prováděna v **zásypech** stávajícího VDJ, jedná se většinou o zeminy 3. tř. těžitelnosti.

Souhrnné procentuální zastoupení jednotlivých tříd těžitelnosti pro zemní práce dle ČSN 73 3050 (již neplatná) bude stanoveno až na základě **výkopových plánů**.

Z hlediska **platné normy ČSN 73 6133** lze celý objem zemních prací řadit do tř. I., kdy je těžba prováděna **běžnými výkopovými mechanizmy**.

Při **realizaci pilot** a **vrtů** pro stojiny **záporového pažení** budou dotčeny převážně zeminy I. třídy **vrtatelnosti** dle katalogu cen stavebních prací 800-2 (pro pilotové základy). Od hl. 8,00 - 8,50m bude vrtání prováděno v jílovcích II. třídy vrtatelnosti.



# I. Geologická mapa v měř. 1 : 50 000

**KVARTÉR - holocén:** 1 - antropogenní sedimenty; 2 - fluviální písčitohlinité sedimenty a sedimenty umělých vodních nádrží; 3 - deluviofluviální hlinitopísčité sedimenty; 4 - deluviální ronové humózní hlíny; 5 - organické sedimenty (rašeliny, slatiny, hnílokaly);

**pleistocén:** 6 - spraše, sprašové hlíny (würm); 7 - naváté písky (würm); 8 - deluvioeolické až eolickodeluviální sedimenty (würm); 9 - deluviální písčitohlinité sedimenty; 10 - deluviální hlinitokamenité sedimenty; 11 - písčité štěrky náplavového kužele (würm); 12 - fluviální písčité štěrky (würm); 13 - fluviální písčité štěrky a písky se štěrkem (mladý riss); 14 - fluviální písčité štěrky a písky se štěrkem (starší riss); 15 - fluviální písčité štěrky (mindel); 16 - fluviální písčité štěrky a písky se štěrkem „mladší štěrkopískový pokryv (günz); 17 - fluviální písčité štěrky a štěrky „starší štěrkopískový pokryv“ (donau - pliocén);

**TERCIÉR - neogén:** 18 - vápnité jíly a vápnité písky (baden spodní, morav, mořský); 19 - bazální a okrajová klastika, vápnité písky a štěrky (baden spodní, morav, mořský a brakický); 20 - vápnité jíly, písky, podřadně štěrky (karpat mořský); 21 - křemenné až polymiktní písky a polohy písčitých jíílů a štěrků (ottnang - eggenburg); 22 - slídnaté jíly až jílovité písky (ottnang - eggenburg);

**flyšové pásmo Karpat - pouzdřanská jednotka:** 23 - šakvické slíny, pelitická facie (eggenburg); 24 - křepické souvrství, psamiticko-psefitická facie (svrchní eger - eggenburg); 25 - boudecké slíny, převážně pelitická facie (svrchní eger); 26 - uherčické souvrství, pelitická facie s diatomity a karbonáty (eger); 27 - pouzdřanské slíny, peliticko-psamitická facie (svrchní eocén - spodní oligocén - kiscell);

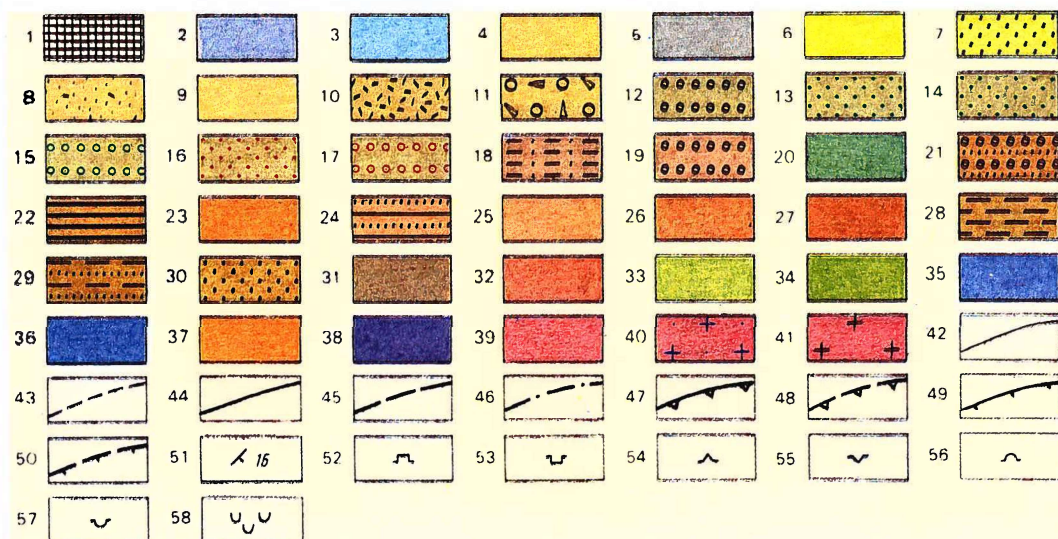
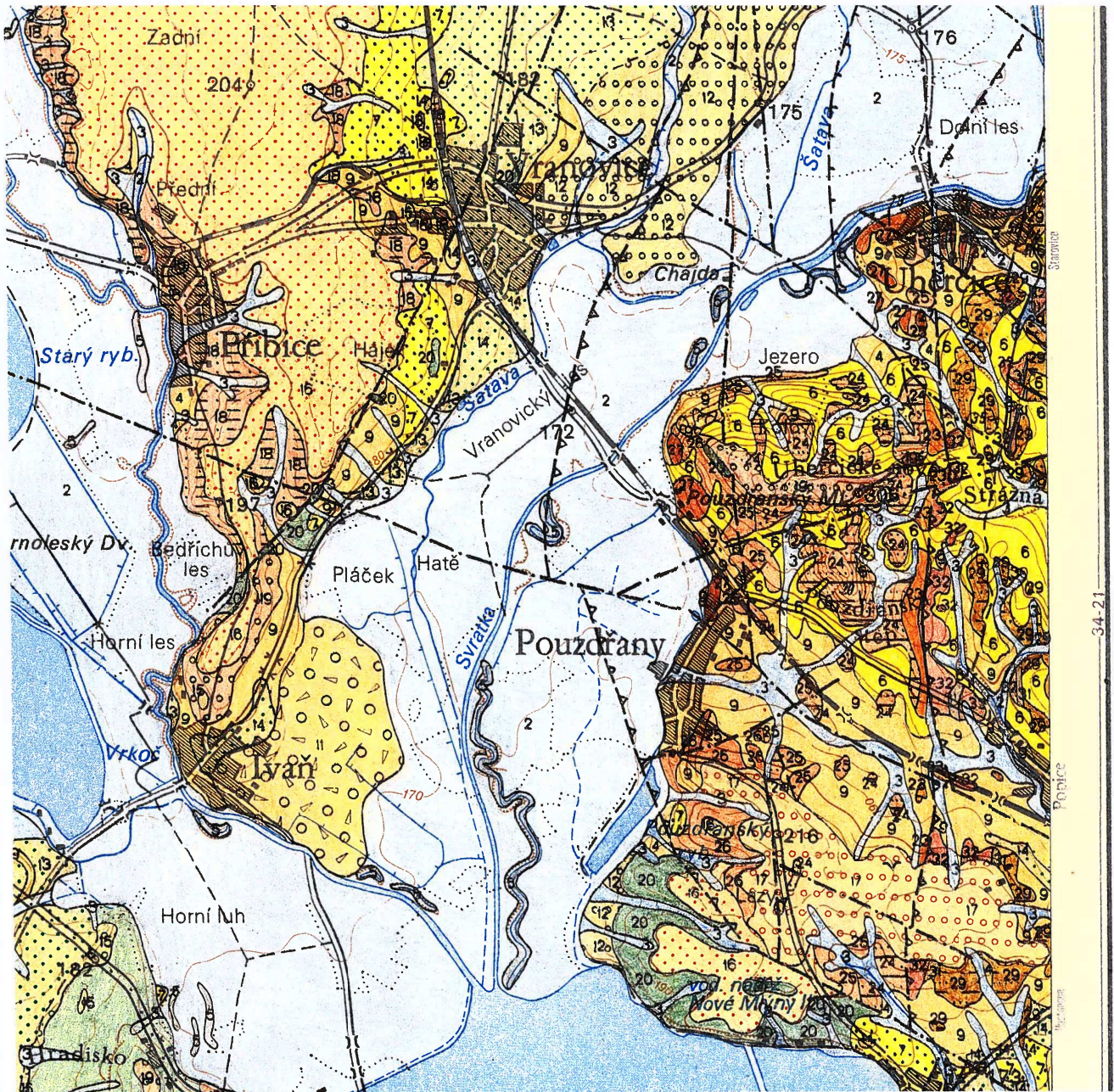
**ždánická jednotka:** 28 - ždánicko-hustopečské souvrství, pelitická facie (eger); 29 - ždánicko-hustopečské souvrství, psamiticko-pelitická facie (eger); 30 - ždánicko-hustopečské souvrství, psamitická facie (eger); 31 - menilitové souvrství, (spodní oligocén - kiscell); 32 - podmenilitové souvrství, psamiticko-psefitická až pelitická facie (senon svrchní až spodní oligocén - kiscell); 33 - mukronátové vrstvy, pelitická facie (svrchní senon - kampán až maastricht); 34 - klementske vrstvy, psamiticko-pelitická facie (turon - spodní senon); 35 - ernstbrunnské vápence (tithon - ?neokom); 36 - klentnické vrstvy, jílovce, vápence (oxford - tithon);

**PALEOZOIKUM starší:** 37 - aplitové horniny; 38 - granodioritové porfyryty; 39 - biotitické až amfibol-biotitické granodiority, typ Krumlovský les; 40 - biotitické granodiority, typ Vedrovice; 41 - biotitické granodiority, typ Leskoun;

42 - zjištěná hranice stratigrafických jednotek a hornin; 43 - pravděpodobná hranice stratigrafických jednotek a hornin; 44 - zlom známý; 45 - zlom předpokládaný; 46 - zlom předpokládaný, zakrytý mladšími útvary; 47 - linie příkrovu ověřená; 48 - linie příkrovu předpokládaná; 49 - přesmyková linie ověřená; 50 - přesmyková linie předpokládaná; 51 - směr a sklon vrstev; 52 - lom v provozu; 53 - lom opuštěný; 54 - pískovna v provozu; 55 - pískovna opuštěná; 56 - hliniště v provozu; 57 - hliniště opuštěné; 58 - sesuvy.



# I. Geologická mapa v měř. 1 : 50 000





## II. Hydrogeologická mapa v měř. 1 : 50 000

**TYP KOLEKTORU A JEHO KVANTITATIVNÍ CHARAKTERISTIKA:** Na mapě jsou znázorněny typy hydrogeologických kolektorů a jejich kvantitativní charakteristiky. Základní kvantitativní charakteristika zvodněného kolektoru - transmisivita - je vyjádřena barvou vyplývající z odhadnuté (podle indexu transmisivity) anebo zjištěné průměrné hodnoty koeficientu transmisivity  $T$  ( $m^2 \cdot s^{-1}$ ). Intenzitou barvy je vyjádřena variabilita transmisivity zvodněného kolektoru (plošná filtrační nehomogenita) na základě směrodatné odchylky indexů transmisivity příslušného kolektoru ( $s$ ). Hodnota směrodatné odchylky je znázorněna černými číselnými indexy 1 až 4 nebo n (nelze zjistit). Nejintenzivnější barvy na mapě s černými indexy 1 nebo 2 zobrazují kolektory s nízkou variabilitou transmisivity a s nejnížší filtrační nehomogenitou kolektoru. Pro snazší rozlišení barev a čitelnost mapy a legendy jsou na mapě užitá čísla 1 - 9, z nichž sudá čísla označují silnější odstín, a tedy nízkou variabilitu transmisivity a lichá slabší odstín - vysokou, anebo neznámou variabilitu transmisivity. Stratigrafická příslušnost kolektoru je na mapě znázorněna zjednodušenými indexy, které označují převládající typy hornin; průlinový kolektor kvartérních fluvialních písčitéch štěrků údolních niv překrytý holocenními písčitoilinitými sedimenty (Qp-h): 1 - v údolní nivě řeky Jihlavy v okolí Medlova:  $T > 6 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s = 0,6 - 0,9$  (variabilita transmisivity vyjádřena indexem 3, síla odstínu červeně indexem 1); 2 - v údolních nivách a údolních terasách Dyje, Svatky, Jihlavy a jejich přítoků (Miroslavky od Troskotovic po ústí a Břežanského potoka):  $T = 1 \cdot 10^{-3} - 6 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s = 0,3 - 0,6$  (variabilita transmisivity vyjádřena indexem 2, síla odstínu červeně indexem 4); průlinový kolektor kvartérních fluvialních písků a štěrků teras spodnopleistocenního stáří (Qp): 3 - pohorlicko-pasohlávecké (jímací území Pohorčice-Nová Ves) a okraj íváňské terasy:  $T = 1 \cdot 10^{-3} - 6 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s = 0,3$  (variabilita transmisivity vyjádřena indexem 1, síla odstínu červeně indexem 4); 4 - mezi Pasohlávkami a Vlasaticemi a dále v pásmu Dolenice - Břežany - Litobratrice - Drnholec:  $T = 1 \cdot 10^{-3} - 6 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s = 0,6 - 0,9$  (variabilita transmisivity vyjádřena indexem 3, síla odstínu červeně indexem 3); 5 - syrovicko-íváňské (mezi Smolinem a Ivání) a mezi Pohorčicemi a Novou Vsí:  $T = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s = 0,3 - 0,6$  (variabilita transmisivity vyjádřena indexem 2, síla odstínu červeně indexem 6); 6 - pouzdřansko-strachotinské (na J od Nosislavi) a mezi Pouzdřany a Strachotínem:  $T = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s = 0,6 - 0,9$  (variabilita transmisivity vyjádřena indexem 3, síla odstínu červeně indexem 5); průlinový kolektor bazálních klastik (písků a štěrků) spodního badenu (Nb): 7 - v okolí Brodu nad Dyjí a Pasohlávek:  $T > 6 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s = 0,6 - 0,9$  (variabilita transmisivity vyjádřena indexem 3, síla odstínu červeně indexem 1); 8 - na V od Židlochovic a sv. od Pouzdřan:  $T = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s$  nelze zjistit (variabilita transmisivity vyjádřena indexem n, síla odstínu červeně indexem 5); průlinový kolektor neogenních štěrků a písků stáří eggenburg-ottnang (Ne-o): 9 - mezi Vedrovicemi a Kubšicemi:  $T = 1 \cdot 10^{-3} - 6 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s = 0,3 - 0,6$  (variabilita transmisivity vyjádřena indexem 2, síla odstínu červeně indexem 4); 10 - v okolí Rakšic:  $T = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s = 0,6 - 0,9$  (variabilita transmisivity vyjádřena indexem 3, síla odstínu červeně indexem 5); komplex většího počtu nepravidelně se střídajících izolátorů (vápenné jily, příp. lithomniové vápence) a průlinových kolektorů (písků a štěrků) stáří karpatského (Nk-b) nebo eggenburg-ottnang (Ne-o): 11 - při s. okraji Unkovice:  $T = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s = 0,6 - 0,9$  (variabilita transmisivity vyjádřena indexem 3, síla odstínu červeně indexem 5); 12 - ostatní výskytu na mapě: 2; 13 - mezi Medlovem a Ivání:  $T = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s$  nelze zjistit (variabilita transmisivity vyjádřena indexem 4, síla odstínu červeně indexem 5); 14 - na S od Nosislavi:  $T = 1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s = 0,6 - 0,9$  (variabilita transmisivity vyjádřena indexem n, síla odstínu červeně indexem 7); 15 - mezi Miroslaví a Olbramovicemi:  $T = 1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s = 0,6 - 0,9$  (variabilita transmisivity vyjádřena indexem 3, síla odstínu červeně indexem 4); 16 - mezi Bohuticemi a Vedrovicemi:  $T = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s = 0,3 - 0,6$  (variabilita transmisivity vyjádřena indexem 2, síla odstínu červeně indexem 6); 17 - mezi Vedrovicemi a Malešovicemi:  $T = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s = 0,6 - 0,9$  (variabilita transmisivity vyjádřena indexem 3, síla odstínu červeně indexem 5); 18 - komplex většího počtu nepravidelně se střídajících zvrásněných průlinovo-puklinových kolektorů (písků, pískovce, slepence) a izolátorů (jily, jílovce) paleogenního stáří (Pg):  $T = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s$  nelze zjistit (variabilita transmisivity vyjádřena indexem n, síla odstínu červeně indexem 5); 19 - nepravidelné střídání většího počtu zvrásněných izolátorů (slíny, jíly, jílovce) a puklinových, příp. puklinovo-krasových kolektorů (pískovce, vápence) svrchopuklinového stáří (K):  $T = 1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-5} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s$  nelze zjistit (variabilita transmisivity vyjádřena indexem n, síla odstínu červeně indexem 9); 20 - zvrásněný puklinovokrasový až puklinový kolektor tithonských (ernstbrunnských) vápenců (J):  $T = 1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-5} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s$  nelze zjistit (variabilita transmisivity vyjádřena indexem n, síla odstínu červeně indexem 9); 21 - zvrásněný puklinový kolektor připoверхové zóny zvětralín a rozpukaných granitoidů (přev. granodiorit) brněnského masívu (γ):  $T = 1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-4} m^2 \cdot s^{-1}$ ,  $s$  nelze zjistit (variabilita transmisivity vyjádřena indexem n, síla odstínu červeně indexem 7);

**KVALITA PODZEMNÍ VODY Z HLEDISKA VYUŽITELNOSTI PRO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU:** kvalita podzemní vody příslušného kolektoru je vyjádřena v kategoriích jakosti I až III ve smyslu ČSN 83 0611 a využití podzemní vody k pitným účelům. Přetisk výrazné oranžové šrafy vyznačuje jen území s málo vyhovující, anebo nevyhovující kvalitou vody. V územích s vyhovující kvalitou vody (I. kategorie), která kromě desinfekce a mechanického odkyselení nevyžaduje úpravu, nebylo přetisku použito. Ojedinelá přítomnost jedné z kritických složek, která místně zhoršuje o stupeň kategorii vody z I. na II. nebo z II. na III., je vyznačena příslušným symbolem. Hlavní kritéria pro zařazení vod do kategorie II a III jsou tyto koncentrace rozhodujících složek: II. kategorie: Ca + Mg méně než 1 mmol.l<sup>-1</sup> nebo 3,5 - 9 mmol.l<sup>-1</sup>, Fe 0,3 až 30 mg.l<sup>-1</sup>, NH<sub>4</sub> více než 0,1 mg.l<sup>-1</sup>, Mn 0,1 až 10 mg.l<sup>-1</sup>, NO<sub>2</sub> více než 0,1 mg.l<sup>-1</sup>, NO<sub>3</sub> 15 až 50 mg.l<sup>-1</sup>; III. kategorie: Ca + Mg více než 9 mmol.l<sup>-1</sup>, Fe více než 30 mg.l<sup>-1</sup>, Mn více než 10 mg.l<sup>-1</sup>, NO<sub>3</sub> více než 50 mg.l<sup>-1</sup>, celková mineralizace (M) více než 1 g.l<sup>-1</sup>;

**22 -** území s vodami II. kategorie; **23 -** území s vodami III. kategorie; **24 -** symbol kritické složky (Fe, Mn, N, M), která místně zhoršuje plošně vymezenou kvalitu vody;

**HRANICE ZVODNĚNÝCH KOLEKTORŮ A ZVODNĚNÝCH SYSTÉMŮ:** **25 -** hranice zvodněného kolektoru nebo zvodněného systému bez vyjádření okrajových podmínek; **26 -** rozhraní mezi plochami o různé transmisivitě nebo různém stupni variability transmisivity; **27 -** hlavní rozvodnice podzemní vody v první zvodní (převzaté ze základní vodohospodářské mapy ČSSR 1 : 50 000);

**PRAMENNÍ VÝVĚRY (rozlišení podle průměrné vydatnosti v l.s<sup>-1</sup>):** **28 -** pramen s vydatností 0,1 - 1; **29 -** pramen s vydatností 1 - 10;

**DYNAMIKA PODZEMNÍCH VOD:** **30 -** hydroizohypsy první zvodně; **31 -** směr proudění v první zvodni;

**UMĚLÉ HYDROGEOLOGICKÉ VÝZNAMNÉ OBJEKTY:** vrty které poskytly hydrogeologické informace; pořadové číslo vlevo od značky vrtu (1-15) označuje vybraný vrt, jehož základní parametry jsou uvedeny v tabulce legendy; rozlišení vrtů podle jednotkové specifické vydatnosti  $q$  (l.s<sup>-1</sup> · m<sup>-1</sup>): **32 -**  $q$  do 0,1; **33 -**  $q$  0,1 - 1; **34 -**  $q$  1 - 10; **35 -**  $q$  nad 10; **36 -** významná kopaná nebo spouštěná studna sloužící k odběru vody; **37 -** zachycení pramene jímkou; **38 -** systém vrtů v jímacích územích (jímací vrty, studny apod.);

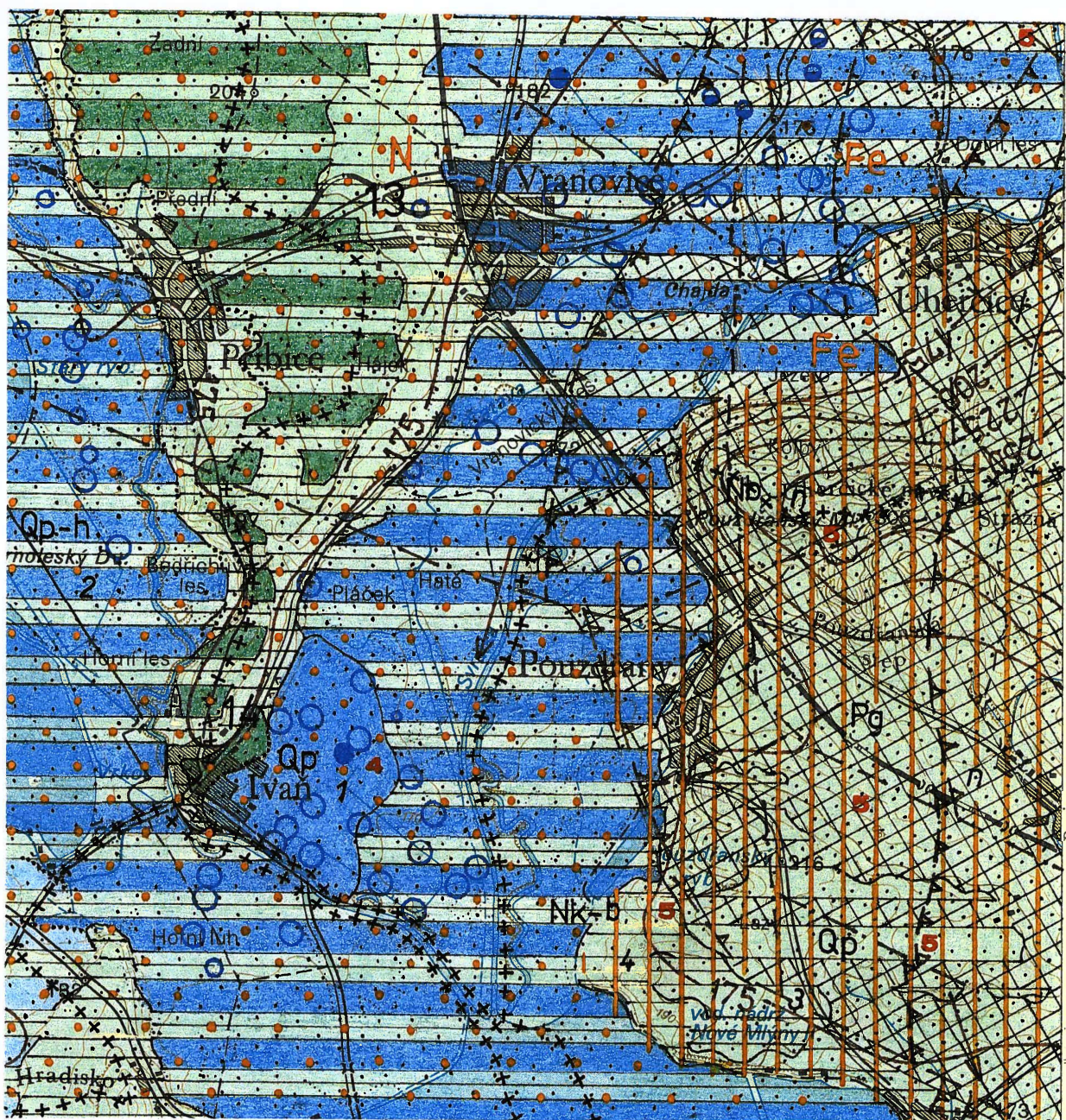
**STRUKTURNĚ-TEKTONICKÉ PRVKY:** **39 -** zlom předpokládaný; **40 -** zlom zakrytý; **41 -** výchoz přesunové plochy nižšího řádu; **42 -** přesmyková linie předpokládaná;

**ZNÁZORNĚNÍ SUPERPOZICE ZVODNĚNÝCH KOLEKTORŮ A ISOLÁTORŮ:** **A -** průlinový kolektor kvartérních fluvialních štěrků a písků (Qp-h, Qp) v nadloží komplexu většího počtu nepravidelně se střídajících zvrásněných průlinovo-puklinových kolektorů (písků, pískovce, slepence) a izolátorů (jily, jílovce) v paleogenních sedimentech (Pg);

**B -** průlinový kolektor kvartérních fluvialních štěrků a písků (Qp-h, Qp), překrývající komplex nepravidelně se střídajících izolátorů (neogenní jily a jílovce karpatské předhlubně) s průlinovými kolektory (písků a štěrky karpatské badenu) (Nk-b).



## II. Hydrogeologická mapa v měř. 1 : 50 000

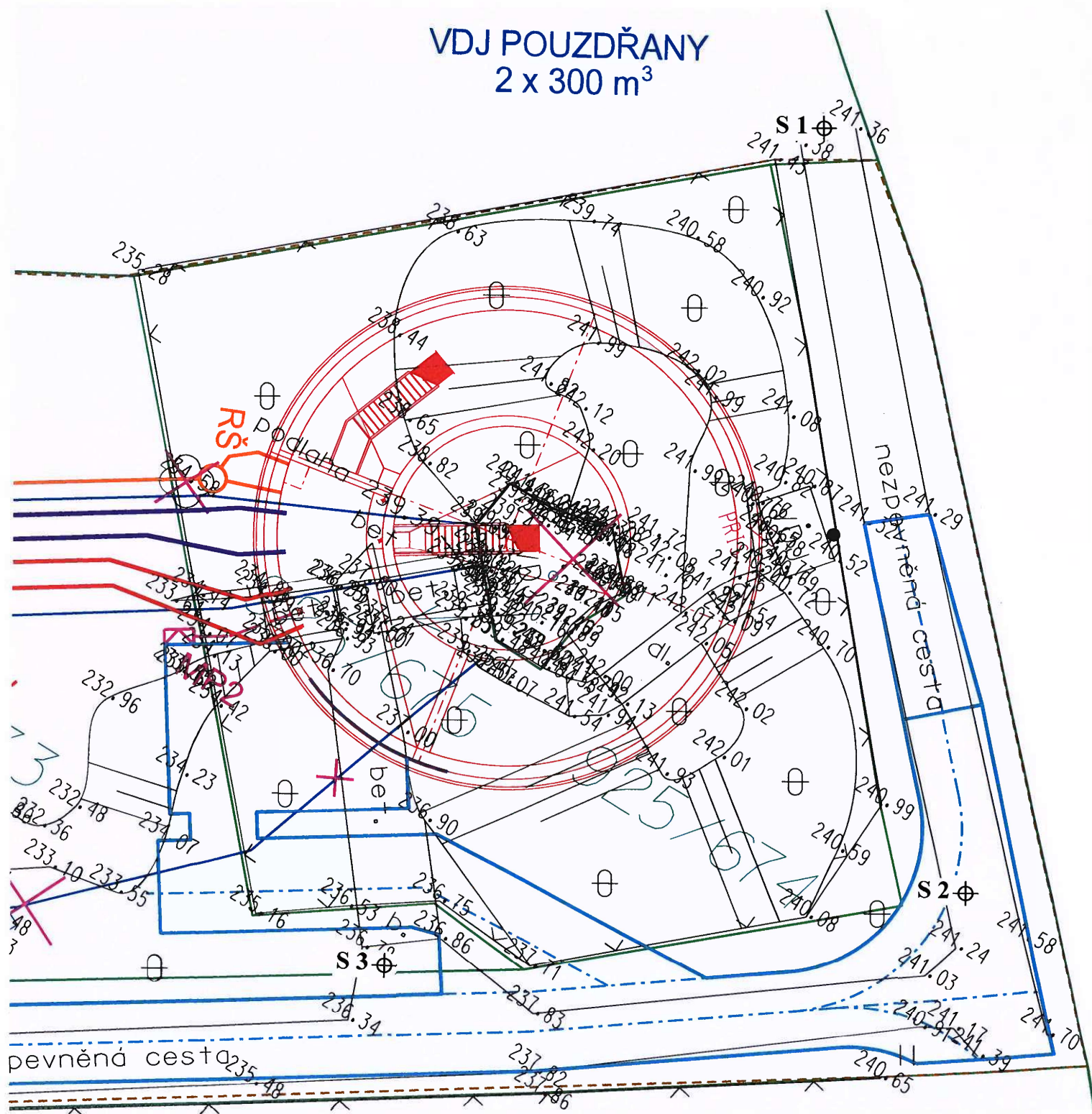


1	Qp-h 1 3	2	Qp-h 4 2	3	Qp 4 1	4	Qp 3 3	5	Qp 6 2	6	Qp 5 3	7	Nb 1 3
8	Nb 5 n	9	Ne-o 4 2	10	Ne-o 5 3	11	Nk-b 5 3	12	Nk-b 5 4	13	Nk-b 5 n	14	Nk-b 7 3
15	Ne-o 4 2	16	Ne-o 6 2	17	Ne-o 5 3	18	Pg 5 n	19	K 9 n	20	J 9 n	21	g 7 n
22	• • •	23		24	Fe	25	—	26	—	27	× × ×	28	•
29	•	30	200	31	↗	32	•	33	•	34	•	35	•
36	□	37	⬆	38	•	39	—	40	—	41	—	42	—



### III. Situace vrtaných sond v měř. 1 : 200

VDJ POUZDŘANY  
2 x 300 m<sup>3</sup>



LEGENDA :

⊕ S 1 VRTANÁ SONDA



## IV. Laboratorní rozbory zemin

### Laboratorní výsledky

odběratel: **Symbiotechnika, s.r.o.**  
datum: **25. duben 2021**

vzorek : **Pouzdřany**  
**S1 5,5m**

zrno	S1 5,5m
(mm)	(propad (%))
4	100,00
2	99,23
1	97,26
0,500	95,15
0,250	94,10
0,125	93,24
0,063	89,32
0,050	87,40
0,0300	83,13
0,0230	79,73
0,0140	72,53
0,0084	65,01
0,0050	58,10
0,0032	52,42
0,0020	46,76

vlhkost vzorku % 29,72  
mez tekutosti % 54  
mez plasticity % 32  
index plasticity 22  
stupeň konzistence 1,10  
zdán.měrná hmotnost  $\text{kg/m}^3$  2663  
ČSN 73 1001 část. <60 F  
ČSN 73 1001 dle plasticity MH

#### Zařazení dle ČSN 73 1001

F7 MH hlína s vysokou plasticitou

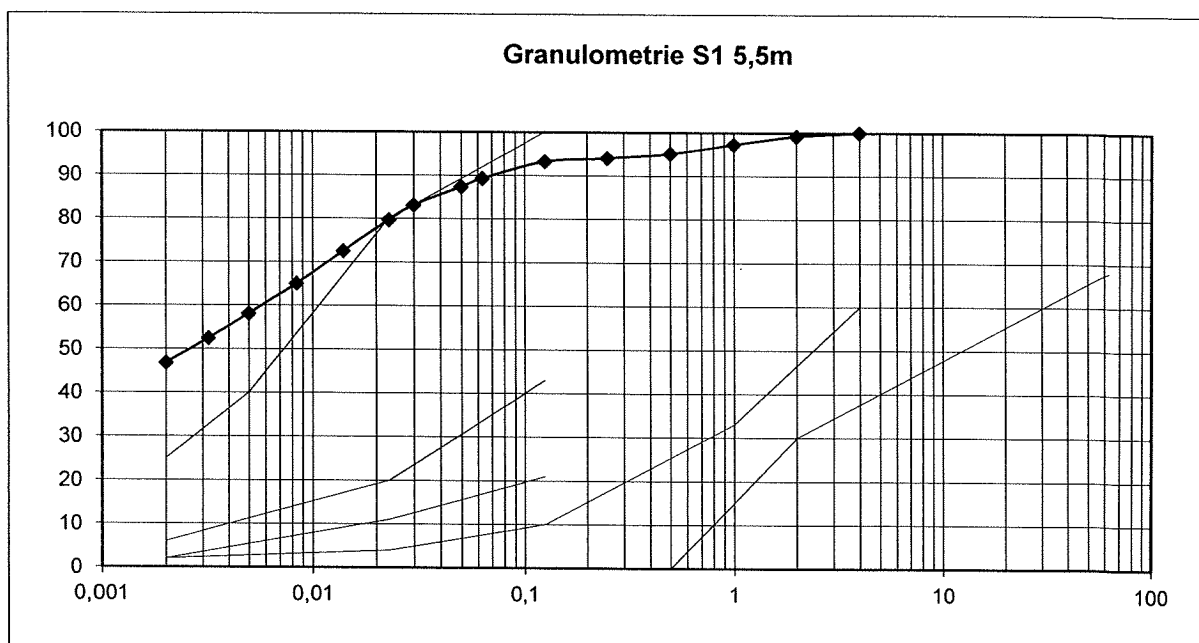
#### Zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2

CI

#### Metodika laboratorních zkoušek zemin

Stanovení vlhkosti zemin  
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin  
Stanovení zrnitosti zemin  
Stanovení konzistenčních mezí

ČSN CEN ISO/TS 17892-1  
ČSN CEN ISO/TS 17892-3  
ČSN CEN ISO/TS 17892-4  
ČSN CEN ISO/TS 17892-12



V Brně dne: 25. duben 2021

laboratorní a technologické práce

+420602732068

Ing. Karel Zábrodský  
Merhautova 144  
613 00 Brno

**Ing. Karel ZÁBRODský**  
laboratorní a technologické práce  
Merhautova 144  
613 00 Brno  
☎ 05/581986

DIČ: CZ530112209  
IČO: 13420186

# Laboratorní výsledky

odběratel: **Symbiotechnika, s.r.o.**  
datum: **25. duben 2021**

vzorek : **Pouzdřany**  
**S1 8,5m**

zrno (mm)	S1 8,5m (propad (%))
4	100,00
2	99,55
1	98,58
0,500	96,98
0,250	96,24
0,125	95,75
0,063	93,41
0,050	91,83
0,0300	85,44
0,0230	80,85
0,0140	72,00
0,0084	62,32
0,0050	53,97
0,0032	48,77
0,0020	42,17

vlhkost vzorku % 24,07  
mez tekutosti % 59  
mez plasticity% 32  
index plasticity 27  
stupeň konzistence 1,29  
zdán.měrná hmotnost kg/m<sup>3</sup> 2647  
ČSN 73 1001 část.<60 F  
ČSN 73 1001 dle plasticity MH

## Zařazení dle ČSN 73 1001

F7 MH hlína s vysokou plasticitou

## Zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2

CI

## Metodika laboratorních zkoušek zemin

Stanovení vlhkosti zemin

ČSN CEN ISO/TS 17892-1

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin

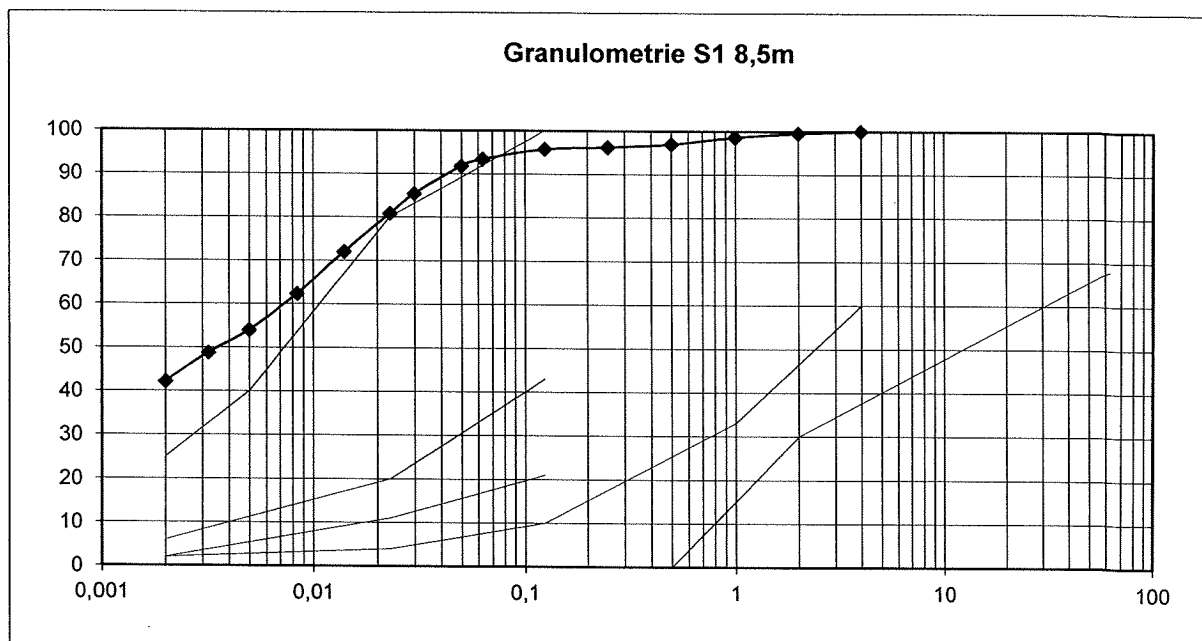
ČSN CEN ISO/TS 17892-3

Stanovení zrnitosti zemin

ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Stanovení konzistenčních mezí

ČSN CEN ISO/TS 17892-12



V Brně dne: 25. duben 2021

laboratorní a technologické práce

+420602732068

Ing. Karel Zábrodský  
Merhautova 144  
613 00 Brno

613 00 Brno  
Merhautova 144  
Ing. Karel Zábrodský

CZ530112209  
IČO: 13420186

# Laboratorní výsledky

odběratel: **Symbiotechnika, s.r.o.**  
datum: **25. duben 2021**

vzorek : **Pouzdřany**  
**S1 10,5m**

zrno (mm)	S1 10,5m (propad (%))
4	100,00
2	99,58
1	98,42
0,500	97,32
0,250	96,84
0,125	96,39
0,063	94,81
0,050	94,00
0,0300	89,42
0,0230	86,68
0,0140	82,09
0,0084	76,05
0,0050	66,85
0,0032	59,22
0,0020	51,00

vlhkost vzorku % 17,16  
mez tekutosti % 56  
mez plasticity % 25  
index plasticity 31  
stupeň konzistence 1,25  
zdán.měrná hmotnost kg/m<sup>3</sup> 2679  
ČSN 73 1001 část. <60 F  
ČSN 73 1001 dle plasticity CH

## Zařazení dle ČSN 73 1001

F8 CH jíl s vysokou plasticitou

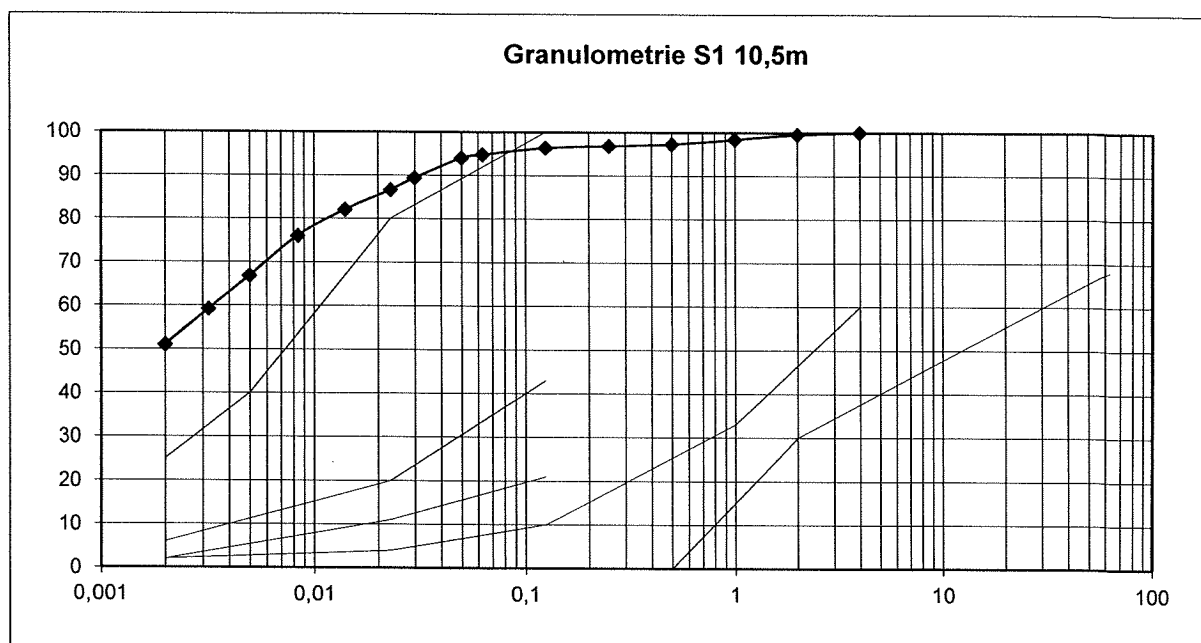
## Zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2

CI

## Metodika laboratorních zkoušek zemin

Stanovení vlhkosti zemin  
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin  
Stanovení zrnitosti zemin  
Stanovení konzistenčních mezí

ČSN CEN ISO/TS 17892-1  
ČSN CEN ISO/TS 17892-3  
ČSN CEN ISO/TS 17892-4  
ČSN CEN ISO/TS 17892-12



V Brně dne: 25. duben 2021

**Ing. Karel ZÁBRODský**  
laboratorní a technologické práce  
Merhautova 144  
616 00 Brno  
☎ 05/591986

laboratorní a technologické práce

☎  
+420602732068

Ing. Karel Zábrodský ·  
Merhautova 144  
613 00 Brno

DIČ: CZ530112209  
IČO: 13420186



# Laboratorní výsledky

odběratel: **Symbiotechnika, s.r.o.**  
datum: **25. duben 2021**

vzorek : **Pouzdřany**  
**S2 6,5m**

zrno (mm)	S2 6,5m (propad (%))
2	100,00
1	99,65
0,500	97,63
0,250	95,51
0,125	93,74
0,063	85,40
0,050	80,68
0,0300	72,91
0,0230	68,78
0,0140	61,50
0,0084	53,45
0,0050	45,30
0,0032	39,62
0,0020	32,96

vlhkost vzorku % 26,02  
mez tekutosti % 46  
mez plasticity % 24  
index plasticity 22  
stupeň konzistence 0,91  
zdán.měrná hmotnost kg/m<sup>3</sup> 2749  
ČSN 73 1001 část.<60 F  
ČSN 73 1001 dle plasticity CI

## Zařazení dle ČSN 73 1001

F6 CI jíl se střední plasticitou

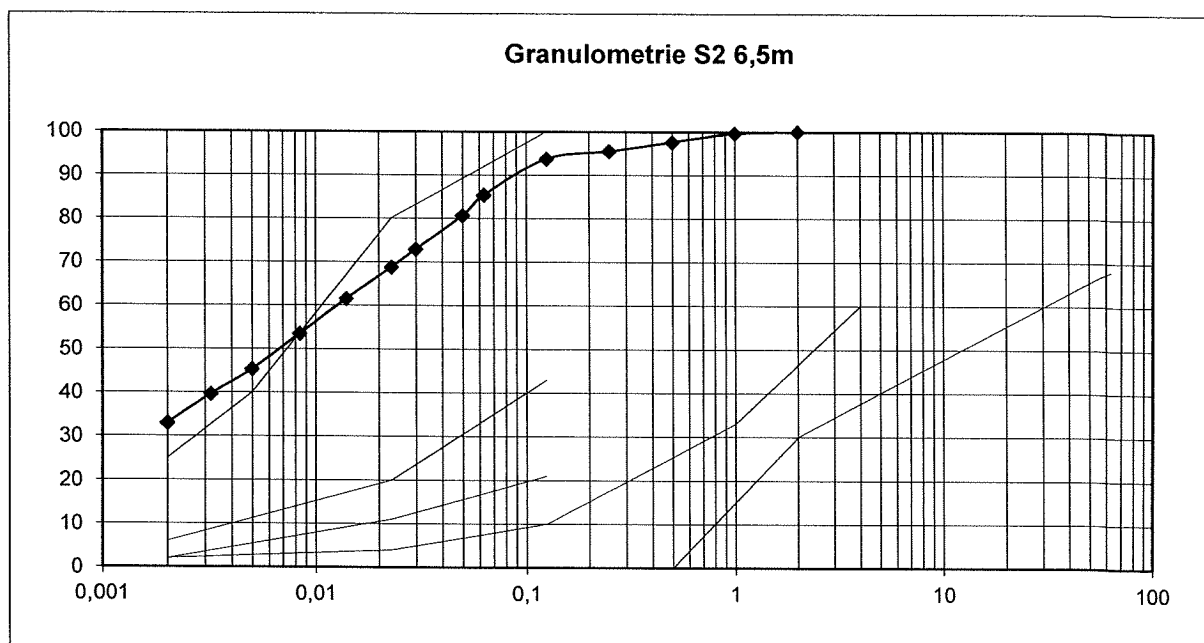
## Zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2

siCI

## Metodika laboratorních zkoušek zemín

Stanovení vlhkosti zemín  
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemín  
Stanovení zrnitosti zemín  
Stanovení konzistenčních mezí

ČSN CEN ISO/TS 17892-1  
ČSN CEN ISO/TS 17892-3  
ČSN CEN ISO/TS 17892-4  
ČSN CEN ISO/TS 17892-12



V Brně dne: 25. duben 2021

Ing. Karel ZÁBRODský  
laboratorní a technologické práce  
Merhautova 144  
603 00 Brno  
☎ 05/591996

laboratorní a technologické práce

☎  
+420602732068

Ing. Karel Zábrodský  
Merhautova 144  
613 00 Brno

DIČ: CZ530112209  
IČO: 13420186

## Laboratorní výsledky

odběratel: **Symbiotechnika, s.r.o.**  
datum: **25. duben 2021**

vzorek : **Pouzdřany**  
**S2 9,2m**

zrno (mm)	S2 9,2m (propad (%))
4	100,00
2	99,71
1	99,06
0,500	96,56
0,250	93,57
0,125	91,00
0,063	87,36
0,050	85,61
0,0300	80,25
0,0230	75,67
0,0140	67,14
0,0084	59,81
0,0050	51,98
0,0032	45,27
0,0020	39,16

vlhkost vzorku % 29,45  
mez tekutosti % 51  
mez plasticity % 34  
index plasticity 17  
stupeň konzistence 1,27  
zdán.měrná hmotnost kg/m<sup>3</sup> 2623  
ČSN 73 1001 část.<60 F  
ČSN 73 1001 dle plasticity MH

### Zařazení dle ČSN 73 1001

F7 MH hlína s vysokou plasticitou

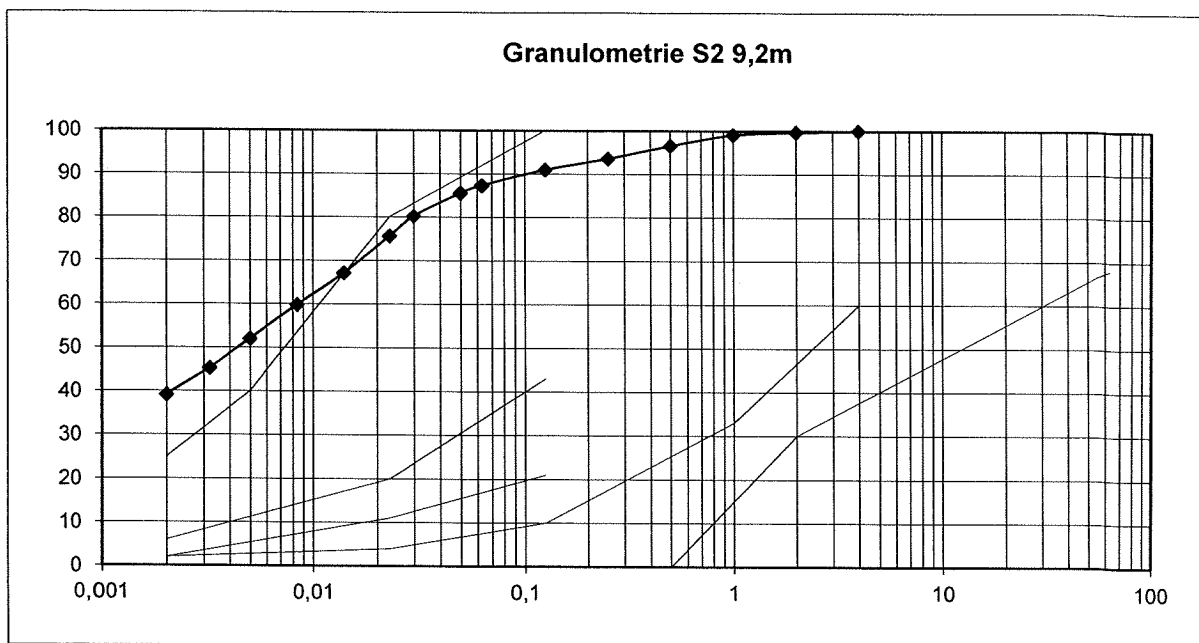
### Zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2

CI

### Metodika laboratorních zkoušek zemin

Stanovení vlhkosti zemin  
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin  
Stanovení zrnitosti zemin  
Stanovení konzistenčních mezí

ČSN CEN ISO/TS 17892-1  
ČSN CEN ISO/TS 17892-3  
ČSN CEN ISO/TS 17892-4  
ČSN CEN ISO/TS 17892-12



V Brně dne: 25. duben 2021

laboratorní a technologické práce

+420602732068

Ing. Karel Záborský  
Merhautova 144  
613 00 Brno

Ing. Karel Záborský  
laboratorní a technologické práce  
Merhautova 144  
613 00 Brno  
tel 05/581986

DIČ: CZ530112209  
IČO: 13420186

# Laboratorní výsledky

odběratel: **Symbiotechnika, s.r.o.**  
datum: **25. duben 2021**

vzorek : **Pouzdřany**  
**S2 10,4m**

zrno (mm)	S2 10,4m (propad (%))
4	100,00
2	99,80
1	98,96
0,500	96,68
0,250	94,07
0,125	91,50
0,063	88,01
0,050	86,32
0,0300	80,64
0,0230	77,42
0,0140	69,97
0,0084	62,84
0,0050	57,09
0,0032	51,86
0,0020	46,78

vlhkost vzorku % 28,68  
mez tekutosti % 56  
mez plasticity % 35  
index plasticity 21  
stupeň konzistence 1,30  
zdán.měrná hmotnost kg/m<sup>3</sup> 2568  
ČSN 73 1001 část.<60 F  
ČSN 73 1001 dle plasticity MH

## Zařazení dle ČSN 73 1001

F7 MH hlína s vysokou plasticitou

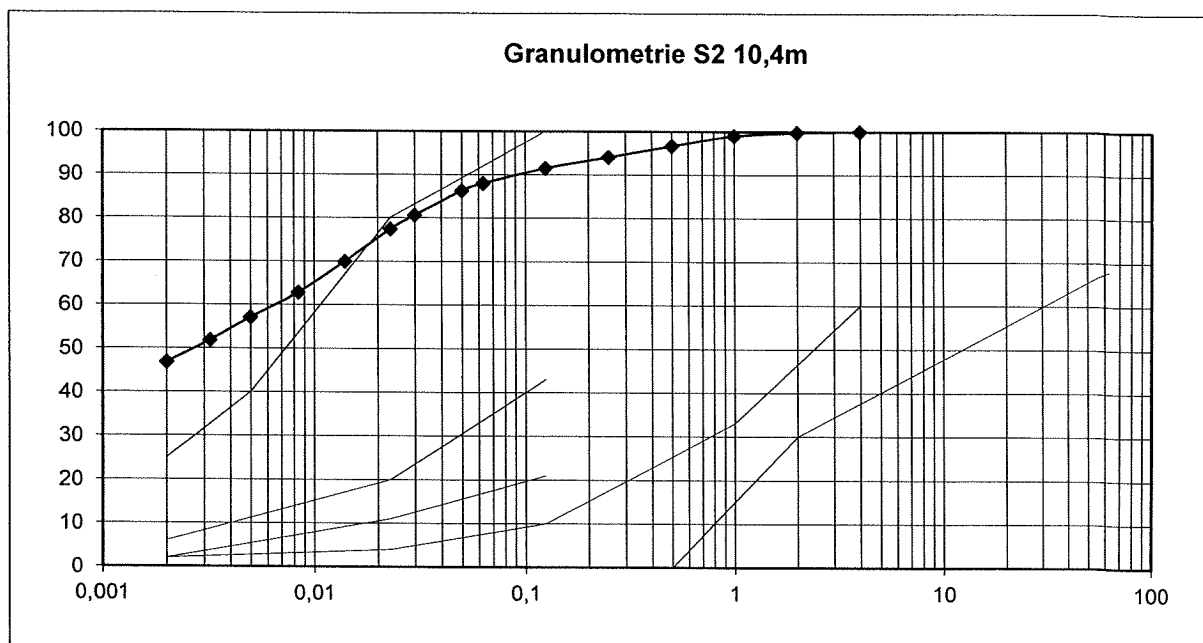
## Zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2

CI

## Metodika laboratorních zkoušek zemín

Stanovení vlhkosti zemín  
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemín  
Stanovení zrnitosti zemín  
Stanovení konzistenčních mezí

ČSN CEN ISO/TS 17892-1  
ČSN CEN ISO/TS 17892-3  
ČSN CEN ISO/TS 17892-4  
ČSN CEN ISO/TS 17892-12



V Brně dne: 25. duben 2021

laboratorní a technologické práce

+420602732068

Ing. Karel Zábrodský  
Merhautova 144  
613 00 Brno

**Ing. Karel ZÁBRODský**  
laboratorní a technologické práce  
Merhautova 144  
613 00 Brno  
☎ 05/581986

DIČ: CZ530112209  
IČO: 13420186

# Laboratorní výsledky

odběratel: **Symbiotechnika, s.r.o.**  
datum: **25. duben 2021**

vzorek : **Pouzdřany**  
**S3 5,5m**

zrno (mm)	S3 5,5m (propad (%))
2	100,00
1	99,32
0,500	97,75
0,250	96,30
0,125	95,11
0,063	94,40
0,050	93,98
0,0300	88,55
0,0230	86,10
0,0140	78,33
0,0084	69,48
0,0050	60,39
0,0032	51,51
0,0020	42,25

vlhkost vzorku % 21,25  
mez tekutosti % 59  
mez plasticity % 25  
index plasticity 34  
stupeň konzistence 1,11  
zdán.měrná hmotnost kg/m<sup>3</sup> 2775  
ČSN 73 1001 část.<60 F  
ČSN 73 1001 dle plasticity CH

## Zařazení dle ČSN 73 1001

F8 CH jíl s vysokou plasticitou

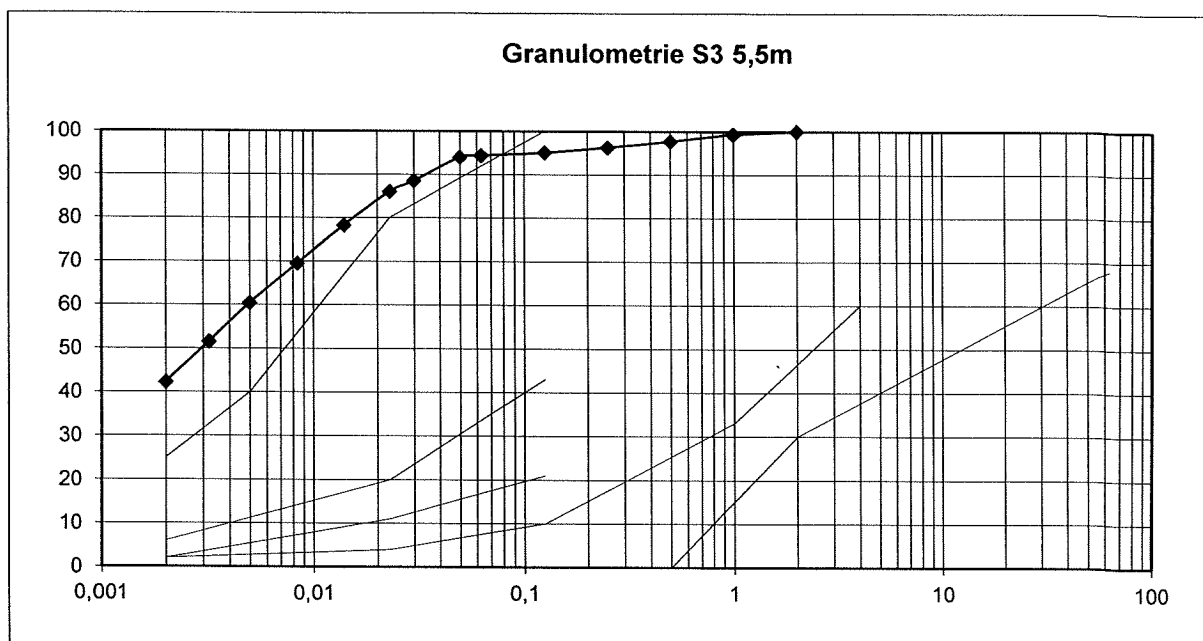
## Zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2

CI

## Metodika laboratorních zkoušek zemín

Stanovení vlhkosti zemín  
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemín  
Stanovení zrnitosti zemín  
Stanovení konzistenčních mezí

ČSN CEN ISO/TS 17892-1  
ČSN CEN ISO/TS 17892-3  
ČSN CEN ISO/TS 17892-4  
ČSN CEN ISO/TS 17892-12



V Brně dne: 25. duben 2021

**Ing. Karel ZÁBRODský**  
laboratorní a technologické práce  
Merhautova 144  
613 00 Brno  
☎ 05/581986

laboratorní a technologické práce

☎  
+420602732068

Ing. Karel Zábrodský  
Merhautova 144  
613 00 Brno

DIČ: CZ530112209  
IČO: 13420186

# Laboratorní výsledky

odběratel: **Symbiotechnika, s.r.o.**  
datum: **25. duben 2021**

vzorek : **Pouzďřany**  
**S3 8,5m**

zrno (mm)	S3 8,5m (propad (%))
2	100,00
1	98,97
0,500	97,46
0,250	96,55
0,125	96,01
0,063	95,43
0,050	94,97
0,0300	90,48
0,0230	87,78
0,0140	81,78
0,0084	74,32
0,0050	64,05
0,0032	55,85
0,0020	49,03

vlhkost vzorku % 21,21  
mez tekutosti % 59  
mez plasticity % 27  
index plasticity 32  
stupeň konzistence 1,18  
zdán.měrná hmotnost kg/m<sup>3</sup> 2761  
ČSN 73 1001 část.<60 F  
ČSN 73 1001 dle plasticity CH

## Zařazení dle ČSN 73 1001

F8 CH jíl s vysokou plasticitou

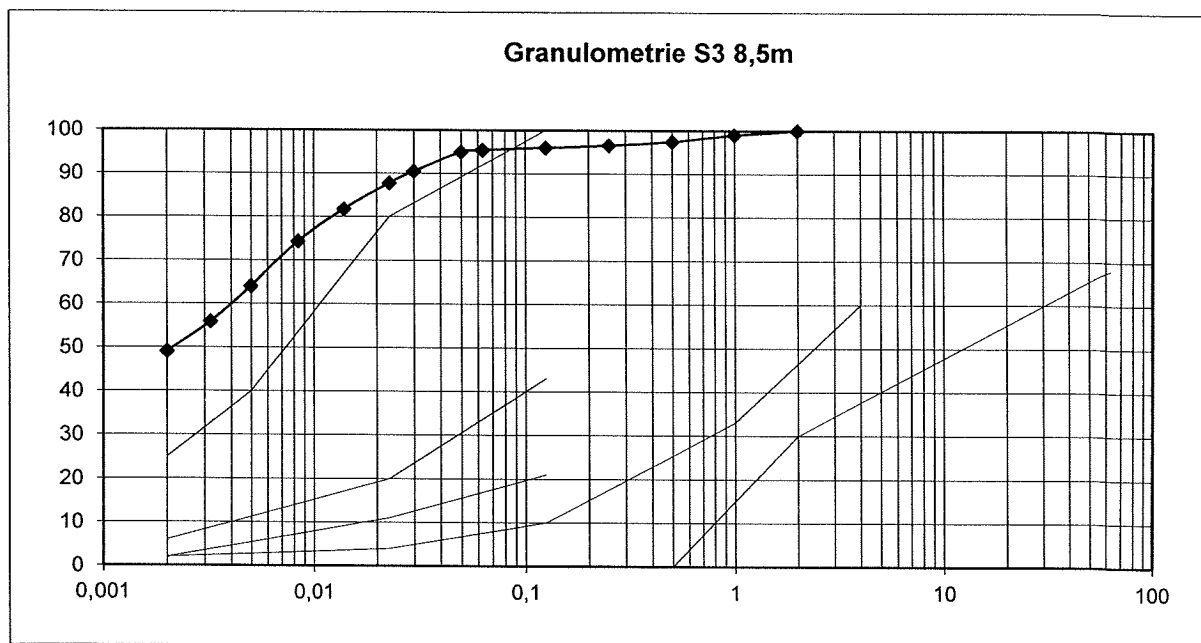
## Zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2

CI

## Metodika laboratorních zkoušek zemin

Stanovení vlhkosti zemin  
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin  
Stanovení zrnitosti zemin  
Stanovení konzistenčních mezí

ČSN CEN ISO/TS 17892-1  
ČSN CEN ISO/TS 17892-3  
ČSN CEN ISO/TS 17892-4  
ČSN CEN ISO/TS 17892-12



V Brně dne: 25. duben 2021

**Ing. Karel ZÁBRODský**  
laboratorní a technologické práce  
Merhautova 144  
602 00 Brno  
602 00 Brno  
602 00 Brno

laboratorní a technologické práce

+420602732068

Ing. Karel Zábrodský ·  
Merhautova 144  
613 00 Brno

DIČ: CZ530112209  
IČO: 13420186