

# SANATORIUM PÁLAVA



## PŘEDBĚŽNÝ IG PRŮZKUM

**BRNO září 2019**

Zak. č. : G 04819

Výtisk č. :

**0**

# GEOSTAR, spol. s r.o.

Tuřanka 240/111, 627 00 Brno

Tel.: 545221218

Fax: 545221883

<http://www.geostar.cz>

IČ: 13690337

DIČ: CZ 13690337

---

Název zakázky:

**Sanatorium Pálava**

**Předběžný IG průzkum**

Objednatel:

Thermal Pasohlávky a.s.

Pořadové číslo zakázky:

443/19

Identifikační číslo zakázky:

G 04819

Datum ukončení zakázky:

září 2019

Zpracoval :

Ing. Jaroslav Hauser, CSc. - IG průzkum

Mgr. Irena Kořínková - posouzení vsakování



Zodpovědný řešitel : Ing. Jaroslav Hauser, CSc.



Rozdělovník:

Výtisk č.0

č.1-3

č.4

GEOSTAR, spol. s r.o.

Thermal Pasohlávky a.s.

Geofond

# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>METODIKA PRACÍ .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>Rešerše archivních děl .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2</b>	<b>Odkryvné práce .....</b>	<b>3</b>
2.2.1	Vrtné práce .....	3
2.2.2	Sondy dynamické penetrace .....	3
<b>2.3</b>	<b>Odběr vzorků zeminy a vody .....</b>	<b>3</b>
<b>2.4</b>	<b>Vyhodnocení průzkumu .....</b>	<b>4</b>
<b>2.5</b>	<b>Zaměření sond .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>GEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>Geomorfologie .....</b>	<b>4</b>
<b>3.2</b>	<b>Klimatické poměry .....</b>	<b>5</b>
<b>3.3</b>	<b>Geologie .....</b>	<b>5</b>
<b>3.4</b>	<b>Geohazardy .....</b>	<b>6</b>
<b>3.5</b>	<b>Hydrogeologické poměry .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>VÝSLEDKY IG PRŮZKUMU .....</b>	<b>7</b>
<b>4.1</b>	<b>Popis zastižených vrstev .....</b>	<b>7</b>
4.1.1	Jádrové vrty .....	7
4.1.2	Sondy DPT .....	8
<b>4.2</b>	<b>Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů .....</b>	<b>8</b>
4.2.1	TYP 0 – humózní hlíny .....	8
4.2.2	TYP 1 – kvartérní hlíny a jíly .....	8
4.2.1	TYP 2 – kvartérní šterky .....	8
4.2.2	TYP 3 – neogenní sedimenty .....	9
<b>4.3</b>	<b>Geotechnické parametry zemin .....</b>	<b>9</b>
<b>4.4</b>	<b>IG poměry v místě budoucího areálu .....</b>	<b>9</b>
4.4.1	Humózní zeminy .....	9
4.4.2	Kvartérní zeminy .....	10
4.4.3	Neogenní sedimenty .....	10
4.4.4	Podzemní voda .....	10

<b>4.5</b>	<b>Geotechnické zhodnocení:</b>	<b>10</b>
<b>4.6</b>	<b>Vsakovací zkoušky</b>	<b>11</b>
4.6.1	Metodika	11
4.6.2	Výsledky vsakovacích zkoušek	12
<b>5</b>	<b>ZÁVĚRY</b>	<b>12</b>
<b>5.1</b>	<b>Zakládání objektů</b>	<b>12</b>
<b>5.2</b>	<b>Podzemní voda</b>	<b>13</b>
<b>5.3</b>	<b>Komunikace</b>	<b>13</b>
<b>5.4</b>	<b>Vsakování</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>PŘÍLOHY</b>	<b>14</b>
<b>6.1</b>	<b>Situace sond</b>	<b>15</b>
<b>6.2</b>	<b>Profily vrtaných sond</b>	<b>17</b>
<b>6.3</b>	<b>Vyhodnocení sond DPT</b>	<b>22</b>
<b>6.4</b>	<b>Laboratorní rozbory zemin</b>	<b>27</b>
<b>6.5</b>	<b>Rozbor vody</b>	<b>46</b>
<b>6.6</b>	<b>Vyhodnocení vsakovacích zkoušek</b>	<b>49</b>

# 1 ÚVOD

Na základě objednávky Thermal Pasohlávky a.s. z 8.srpna 2019 realizovala firma GEOSTAR, spol. s r.o. inženýrsko – geologický průzkum pro akci „Sanatorium Pálava“. Přehledná mapa je níže na obr. č 1. Cílem průzkumu bylo zjištění

- vlastností podloží pro založení budoucího objektu
- možnosti vsakování dešťových vod

Objednavatel specifikoval rozsah průzkumu, který odpovídá etapě předběžného průzkumu. Požadoval pět sond v půdorysu areálu budoucího sanatoria:

- jeden osmnáctimetrový jádrový vrt pro založení objektu sanatoria
- dvě patnáctimetrové sondy dynamické penetrace pro založení objektu sanatoria
- dvě pětimetrové sondy pro vsakovací zkoušky

Pro realizaci průzkumu objednatel poskytl:

- přehlednou situaci lokality se zakreslenými sondami (příl.1)
- archivní průzkumy z lokality, které nejsou v evidenci Geofondu

Objednatel zajistil geodetické zaměření a místa jednotlivých sond nechal vytýčit přímo v terénu pomocí kolíků.

Obrázek č. 1: Umístění zájmového území - přehledná mapa



## 2 METODIKA PRACÍ

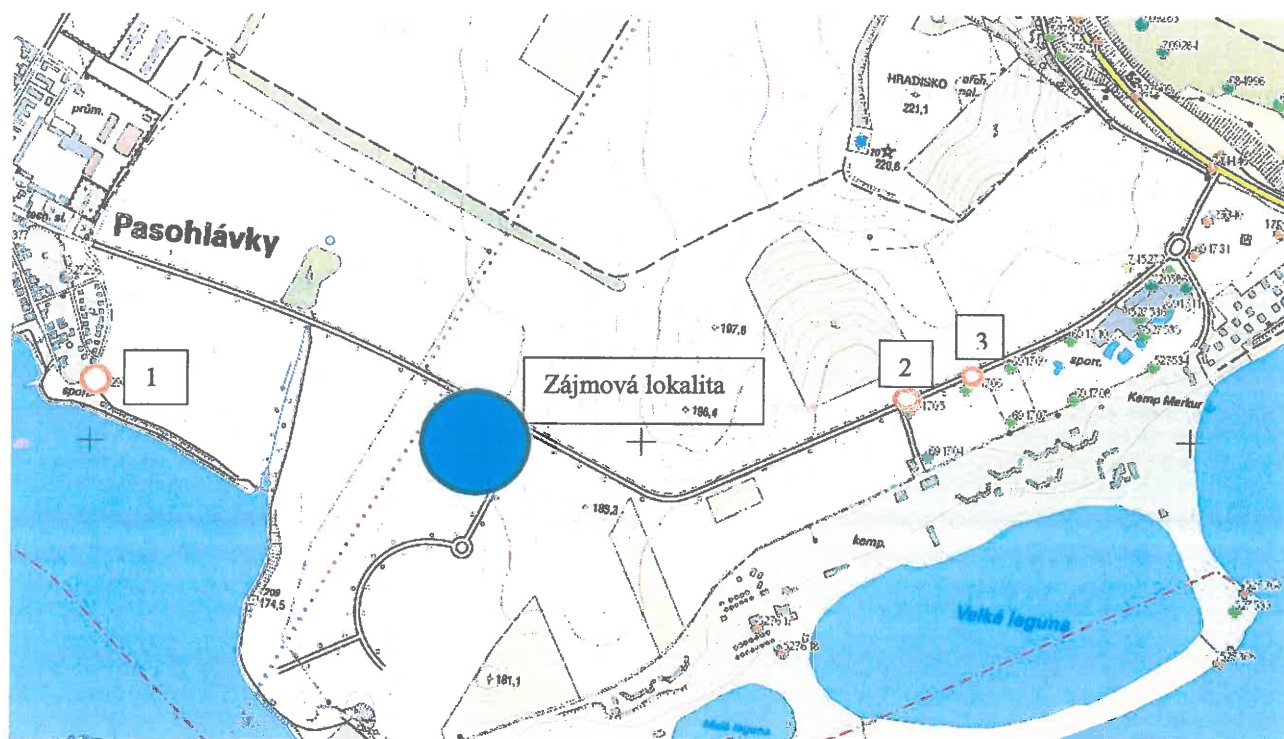
### 2.1 Rešerše archivních děl

Pro zjištění geologických poměrů v oblasti byla provedena rešerše dostupných archivních vrtů. V databázi Geofondu ČGS nebylo v blízkosti lokality průzkumu zjištěno žádné relevantní průzkumné dílo. Nejbližší evidované vrtu se nachází vzdušnou čarou cca 600 - 700 m od zájmové lokality (viz obr. č.2). Jsou na obr. označeny a jejich profily jsou součástí přílohy 6.2.

Objednatel má kopie v Geofondu neevidovaných průzkumů z let 2008 a 2010, které nám dal k dispozici

- Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkumu trasy kanalizace, komunikace a zjištění možnosti zasakování srážkových vod pro akci THERMAL – Pasohlávky, GEOS Brno 2008, autor V.Minol
- Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu, Thermal Pasohlávky, multifunkční objekt a infrastruktura na poloostrově, Ing.Jan Kříž, Brno srpen 2010

obrázek č.2: situace rozmístění v Geofondu evidovaných archivních sond



## 2.2 Odkryvné práce

### 2.2.1 Vrtné práce

V rámci průzkumu byly podle zadání realizovány 3 vrtané sondy a dvě sondy dynamické penetrace těžké. Vrtané sondy dosáhly těchto projektovaných hloubek:

JV1	18,0 m
VS1, VS2	5,0 m

### 2.2.2 Sondy dynamické penetrace

V rámci průzkumu byly provedeny čtyři sondy těžké dynamické penetrace (TDP).

Sondy byly projektovány jako dvě do hloubky 15m, které se díky neočekávané přítomnosti silně ulehlých hrubozrnných štěrků nepodařilo dosáhnout. V místě sond DPT 1 a DPT 2 byly vyzkoušeny dvojice sond pro ověření, že zastižené štěrky budou obsahovat jen ojedinělé valouny.

DPT 1	4,8 m (původní předpoklad 15,0 m)
DPT 1A	4,8 m
DPT 2	2,6 m (původní předpoklad 15,0 m)
DPT 2A	3,6 m

Zkoušky TDP byly provedeny dle normy ČSN EN ISO 22476-2 “Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška”, přístrojem na dynamickou penetraci dle tabulky 1 označení: DPH (těžká). Tíha beranu je 500 N, výška pádu 500 mm. Penetrační hrot má průměr 43,7 mm.

Sondy byly provedeny penetrační soupravou typu SDP50. Každých 10 cm vniku byl měřen počet úderů. Z těchto vstupních údajů byl stanoven měrný dynamický odpor  $q_{dyn}$  (Bondarik, Wojcechowski), který je pak východiskem pro interpretaci dle ČSN EN ISO 14688-2. Vyhodnocení bylo provedeno programem DAVEPEN, vyvinutým v naší firmě.

Následuje vysvětlení některých veličin a označení použitých ve formulářích vyhodnocení sondy:

**Qd** – měrný dynamický odpor je ve formuláři uveden ve dvou kolonkách – jednak jako průměrná hodnota pro každý vnik o 100 mm a jednak jako průměrná hodnota pro jednotlivé interpretované vrstvy.

**I<sub>c</sub>** – index konzistence

**I<sub>b</sub>** – index relativní ulehlosti

Protokoly zkoušek jsou součástí přílohy č. 6.3.

## 2.3 Odběr vzorků zeminy a vody

Z vrtané sondy JV1 bylo odebráno 6a ze sond VS1 a VS2 po jednom poloporušeném vzorku ke stanovení indexových charakteristik zastižených zemin. Vzhledem k charakteru zastižených zemin totiž nebylo možné odebrat neporušené vzorky pro zkoušky smykové pevnosti a edometrického modulu. U kvarterních náplavových hlín se vzorek odebrat sice



podařilo, ale obsahoval velké valouny, které znemožňují realizaci laboratorních zkoušek. Neogenní jíly mají tak vysokou konzistenci, že se do nich nepodařilo zatlačit odběrný válec tak, aby jádro zůstalo neporušené. Proto byla na tomto vzorku realizována pouze zkouška bobtnavosti.

Laboratorní rozbor z hlediska mechaniky zemin byl proveden v laboratoři firmy GEOSTAR, spol. s r.o. (příloha č. 6.3).

Ze sondy JV 1 byl odebrán vzorek vody pro posouzení agresivity na stavební konstrukce. Laboratorní rozbor je v příloze č.6.4.

## 2.4 Vyhodnocení průzkumu

Při vyhodnocování inženýrsko-geologického průzkumu byly použity následující normy:

- ČSN EN 1997 – 1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí: Část 1: Obecná pravidla.
- ČSN 73 1001: Základová půda pod plošnými základy.
- ČSN 73 6133: Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

## 2.5 Zaměření sond

V rámci provádění záchranného archeologického výzkumu byly všechny realizované sondy zaměřeny. Souřadnice sond jsou v následující tabulce 1.

*Tab. 1 Zaměření sond*

sonda	Y	X	Z
JV 1	-605331,52	1193013,84	179,02
DPT1	-605302,05	1192972,52	179,26
DPT2	-605336,70	1193067,13	178,07
VS1	-605272,06	1193011,33	180,20
VS2	-605294,57	1193089,08	178,64

## 3 GEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY

### 3.1 Geomorfologie

Zájmové území náleží dle geomorfologického členění T.Czudka k součásti celku Dyjsko-svratecký úval, podsoustavy západní vněkarpatská sníženina, soustavy Vněkarpatské sníženiny.

Projektovaná stavba leží na údolních svazích Drnholecké pahorkatiny.



## 3.2 Klimatické poměry

Z hlediska klimatických poměrů je podnebí hodnoceno jako mírné, teplé a suché s průměrnými ročními srážkami asi 500 mm.

## 3.3 Geologie

Z hlediska geologické stavby je území umístěno na čelní karpatské hlubině, jejíž podloží je budováno horninami jihovýchodního okraje Českého masívu.

Předkvartérní vrstvy neogenního stáří jsou podle dostupné literatury zastoupeny sedimenty karpátu až spodního badenu, ve facii proměnlivě písčitých vápnitých jílu s přechody do jílovitých písků, podřadně štěrků (bazální a okrajová klastika). Vápnité jíly jsou šedé, šedozeleň až zelenošedé a šedomodré, místy rezivě skvrnité, jemně slídnaté, často jemně písčité s lokálními slabými sádrovcovými horizonty. Jde o monotónní převážně pelitické sedimentace, v jejíž vyšších částech bývají místy mocné polohy jemnozrnných až střednězrnných polymiktních vápnitých jílovitých písků. Občas dochází ke střídání se slabě zpevněnými světlešedými jílovci až bělošedými silně jílovitými prachovci a jemnozrnnými pískovci. Povrch předkvartérního podloží není původní povrch sedimentační, ale povrch erozní, který je zvlněn a ukloněn.

Kvartérní pokryvy jsou v lokalitě zastoupeny fluviálními sedimenty, na svazích pak sedimenty deluviální, deluviofluviální případně eolické.

Údolní niva Dyje, jejích přítoků a území soutoku s Jihlavou a Svatkou má jednoduchou stavbu. Tvoří ji dvě vzájemně odlišné souvrství. Bazální souvrství je budováno hlinitými písky, písky se štěrkem a štěrkopísky. Svrchní vrstva je pak tvořena holocenními většinou soudržnými povodňovými hlínami, které jsou budovány špatně propustnými, horizontálně zvrstvenými, ve vertikálním i horizontálním směru proměnlivými sedimenty, které zarovnávají nerovnosti v povrchu podložních nesoudržných sedimentů. Jedná se o prachovito jílovité až jílovité hlíny, proměnlivě písčité, tuhé až měkké konzistence.

Fluviální sedimenty jsou zastoupeny jílovitými písky, písky se štěrky až štěrkopísky, které patří do pleistocenních pokryvů rissu a mindelu. Jsou uloženy v nadloží neogenních sedimentů i ve vyšších partiích zájmového území. Touto akumulací byla ukončena plošná sedimentace v karpatské předhlubni. Písčité štěrky se vyskytují v reliktech menší mocnosti. Vesměs se jedná o rezavě hnědé, místy silně jílovité, jemně až středně zrnité fluviální písky s příměsí štěrku, ojediněle slabě zpevněné. Valouny dosahují průměrné velikosti 2-3 cm, max 5 cm a jsou dokonale ováleny. Polohy štěrkopísků jsou místy drobně až hrubě zrnité, s kamenitými frakcemi do 20 cm, jen slabě zahliněné.

Na údolních svazích se nachází místy spraše, které jsou většinou přeplavené na sprašové hlíny.

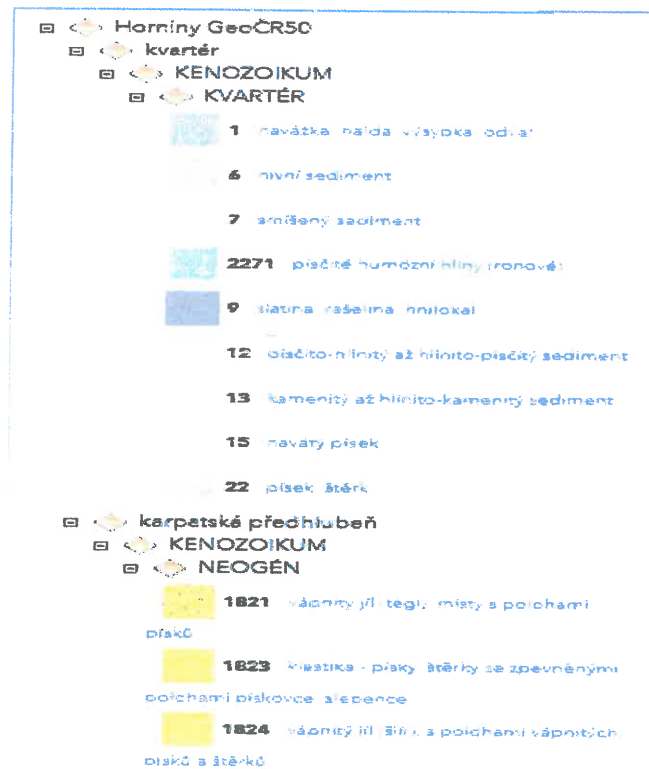
Nejsvrchnější soudržné vrstvy jsou tvořeny deluviálními až deluviofluviálními hlínami. Jsou prachovité, zajílované většinou jemně písčité, měkké až tuhé konzistence.

Geologická mapa území a legenda k ní je na obr.3 a 4. (zdroj - *Geologická mapa 1 : 25 000*. In: *Geovědní mapy 1 : 25 000 [online]*. Praha: Česká geologická služba [cit. 2018-03-21]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr25>)

Obr.3 Geologická mapa



Obr.4 Legenda k mapě



### 3.4 Geohazardy

V archívu ČGS nejsou na dané lokalitě evidovány žádné typy geohazardů.

### 3.5 Hydrogeologické poměry

V zájmovém území ovlivňuje hydrogeologii údolní niva Dyje a režim VN Nové Mlýny. Hydrogeologický režim je ovlivněn i dalšími místními občasnými vodotečemi.

Oběh podzemní vody mělké zvodně je vázán na polohy náplavových nezpevněných sedimentů. Tyto vrstvy jsou na břehu VN nasycena vodou, která komunikuje s vodou povrchovou. Předkvartérní podloží – neogenní jíly místy jemně písčité vytváří izolační vrstvu, která umožňuje akumulaci vody v nadložních kvarterních sedimentech.

Území je charakteristické volnou, někde i mírně napjatou podzemní vodou.

Oblasti údolních svahů lze charakterizovat jako území chudé na podzemní vody s nepravidelnými obzory podzemních vod, která se infiltruje v písčích a štěrcích na hranici jejich styku s nepropustným podložím. Její oběh je charakterizován infiltrací atmosférických srážek. Dotace podzemní vody je převážně závislá na velikosti vsaku a intenzitě srážek. Hladina podzemní vody se v zájmovém území pohybuje v závislosti na morfologii terénu a značně kolísá.

V neogenních sedimentech se střídají polohy propustných písků s polohami prakticky nepropustných jílu. Je tak bráněno dotaci zvodní a k infiltraci dochází pouze na výchozech propustných zemin. V neogenních sedimentech se vytváří převážně zvodně s napjatou hladinou.

## 4 VÝSLEDKY IG PRŮZKUMU

### 4.1 Popis zastižených vrstev

#### 4.1.1 Jádrové vrty

Profil jádrového vrtu je v příloze 6.2.

**Vrt JV 1**, situovaný v centru budoucího objektu byl proveden na ploše, skryté souběžným archeologickým výzkumem. Vrtáno tedy bylo z úrovně zhruba 60 cm pod povrchem původního terénu.

Svrchní část profilu byla tvořena fluvialními až deluvio-fluvialními hlínami pevné až tvrdé konzistence, v nichž se s hloubkou stále častěji vyskytovaly valouny šterku, ojediněle i průměru 15 cm.

Od 4,30 byly zastiženy nesoudržné zeminy terasy Dyje, které byly ukončeny v hloubce 9,1 m přechodem do podložních šedých až šedozelených neogenních slabě vápnitých jílu(šlírů) pevné konzistence. Neogenní sedimenty mají v některých polohách více jemného písku a v hloubce 9,50 – 11,90 dokonce polohu žlutozeleného hlinitého písku. Větší množství písčitých lamin pak bylo zjištěno v hloubkách 14,50-14,90 m a 15,60-15,80m.

Podzemní voda byla naražena ve dvou horizontech v hloubkách 5,0m a 7,5 m a po 4 dnech se ustálila v hloubce 4,90 m pod terénem.

Vrty pro vsakovací zkoušky VS1 a VS2 byly dle požadavku vyhloubeny do hloubky 5 m. Pod humózní hlínou mocnosti 0,7 – 0,9 m se nacházely až do konce vrtu žlutohnědé prachovité až jemně písčité náplavové hlíny pevné až tvrdé konzistence. Ze spodních poloh byly odebrány vzorky na indexový rozbor. V těchto sondách nebyla hladina podzemní vody zjištěna.

#### 4.1.2 *Sondy DPT*

Sondy dynamické penetrace těžké byly realizovány v dohodnutých místech – viz příloha.

Protože při realizaci první sondy DPT1 se nepodařilo dosáhnout projektované hloubky 15 m pro vysoký penetrační odpor šterkové terasy, tvořené hrubozrnnými šterky, byla tato sonda, označená jako DPT 1 A přemístěna cca o 1 m. Výsledek byl ale stejný, v obou sondách se podařilo dosáhnout pouze hloubky 4,8 m p.t.

Při provádění sondy DPT 2 byla situace podobná s tím, že v první sondě DPT 2 bylo dosaženo hloubky 2,6 m a v DPT 2 A 3,6 m.

Hrubozrnné terasové šterky tedy není možné propenetrovat do větších hloubek

### 4.2 Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů

Na základě petrografického popisu realizovaných vrtů, výsledků laboratorních rozborů a jimi zjištěných geotechnických výsledků byly zastižené zeminy zatříděny podle ČSN 73 6133 a následně rozlišeny do čtyř základních geotechnických typů.

<b>GT 0</b>	<b>humózní pokryvy</b> humózní hlíny
<b>GT 1</b>	<b>kvarterní hlíny a jíly</b> <b>Hlíny a jíly pevné až tvrdé konzistence</b>
<b>GT 2</b>	<b>kvarterní šterky</b> Silně ulehle šterky s proměnlivou příměsí písku, hlíny a jílu
<b>GT 3</b>	<b>neogenní sedimenty</b>
GT 3.1	jíly pevné až tvrdé místy slabě prachovité
GT 3.2	hlinité/jílovité písky tvrdé

#### 4.2.1 *TYP 0 – humózní hlíny*

zahrnuje tuhé až pevné hnědé až černohnědé hlíny a jíly s příměsí písku a šterku

#### 4.2.2 *TYP 1 – kvarterní hlíny a jíly*

Jedná se o okrově hnědé až žlutohnědé hlíny/jíly pevné až tvrdé konzistence. Z tohoto podtypu byly odebrány tři vzorky. Podle laboratorních rozborů byly zařazeny do tříd F4-CS, F5-MIa F6-CI.

#### 4.2.1 *TYP 2 – kvarterní šterky*

Žlutohnědé, okrové, případně šedobílé šterky z dobře oválenými zrny do průměru 20 cm, s písčitou či jílovitou výplní. Na bázi terasy mají barvu žlutozelenou a obsahují větší množství jílovité příměsi – přeplavené neogenní sedimenty. Podle laboratorních rozborů byly zařazeny do tříd G3-G-F a G5-GC. Jemnozrnná výplň jílovitých šterků je tvrdé konzistence.

### 4.2.2 TYP 3 – neogenní sedimenty

**Podtyp 3.1** – jíly pevné zelené až šedozelené občas, zatříděné podle obsahu prachovité složky do tříd F6CI a F8-CH.

**Podtyp 3.2** – žlutozelené hlinité/jílovité písky až písčité jíly, podle rozboru třída S4-SM.

## 4.3 Geotechnické parametry zemin

V následující tabulce 2 jsou pro jednotlivé typy zemin uvedeny doporučené hodnoty pro geotechnické výpočty. Pro geotechnický typ **GT 0** hodnoty uvedeny nejsou, protože se jedná o humózní hlíny, které budou z podloží staveb před stavbou odstraněny.

Tab. 2 Geotechnické charakteristiky zastižených zemin

Geotechnický typ	1	2	3.1	3.2
ČSN 73 6133	F4-F6	G3/G5	F8-CH	F6-CI
objemová tíha (kNm <sup>-3</sup> )	20,0	19	20,5	21
konzistence	*1,40 – 1,52	*1,9	*1,11	*1,09
ulehlost (ČSN EN ISO 14688)	-	0,9	-	-
ef. úhel vn. tření (o)	19-25	30 -35	15	19
ef. koheze (kPa)	16-26	0-6	10	16
tot. úhel vn. tření (o)	0	0	0	0
tot. koheze (kPa)	80-200	-	80	80
modul přetvárnosti (MPa)	7-12	80-100	5	7
Poissonovo číslo	0,40	0,25 - 0,30	0,42	0,40
Tabulková únosnost R <sub>dt</sub> (kPa)	200-400	400-450	160	200

- Zvýrazněné hodnoty v tabulce byly zjištěny z laboratorních rozborů/polních zkoušek zemin; ostatní hodnoty v tabulce byly odvozeny z ČSN 73 1001.
- Hodnoty tabulkové únosnosti jsou u zemin třídy F pro hloubku založení 0.8 až 1.5 m a šířku základu do 3 m, u tříd S a G pro hloubku založení 1 m a zadanou šířku základu = m.
- Nebere se v úvahu vliv podzemní vody.

Protokoly laboratorních rozborů zemin jsou v příloze č.6.3.

## 4.4 IG poměry v místě budoucího areálu

### 4.4.1 Humózní zemin

vyskytovaly se do hloubek 0,6 - 1,4 m. Ve všech odkryvech se jednalo o tmavě hnědé až černé hlíny tuhých až pevných konzistencí s občasnou příměsí valounů štěrku do 10 cm.

#### 4.4.2 *Kvartérní zeminy*

jsou tvořeny fluviálními až deluvio-fluviálními sedimenty typů GT1 a GT2. Zeminy typu GT1 budou tvořit podloží plochy areálu po skrytí humózního horizontu tam, kde nebude docházet k jejich odstraňování v rámci HTÚ. V místě budování podzemních podlaží mohou bezprostřední podloží základových konstrukcí tvořit zeminy typu GT2.

Zeminy typu GT1 jsou pro plošné zakládání lehčích objektů (1.geotechnická kategorie) vhodné do napětí podle tabulky v kap.4.3. Je ale nutné vzít do úvahy, že v případě zvýšení hladiny podzemní vody se konzistence těchto zemin budou s klesající hloubkou snižovat. Archivní průzkumy totiž v letech 2008 a 2010 zjistily konzistence některých poloh těchto zemin měkké až tuhé.

Zeminy typu GT2 jsou velmi únosné a pro plošné i hlubinné zakládání objektů vhodné. Jejich mocnost bude nutné podrobným průzkumem ověřit v celé ploše.

Složitost základových poměrů z provedeného předběžného IG průzkumu nelze stanovit, protože jsou k dispozici informace pouze z jednoho hlubšího vrtu – námi provedeného JV1. Archivní sondy, poskytnuté objednatelem, provedené v blízkosti areálu byly všechny ukončeny v kvartérních fluviálních soudržných sedimentech – hlínách a jílech. Žádná ze čtyř nejbližších sond V4, V5, 1/V7 a 1/V8 terasové hrubozrnné štěrky nezastihla. Stejně tak báze této terasy – povrch předkvartérního podloží je ověřen pouze sondou JV1 tohoto průzkumu.

#### 4.4.3 *Neogenní sedimenty*

GT 3 tvoří v ploše areálu předkvartérní podloží. Vrt JV1 je jedinou sondou v blízkém okolí do 500 m od stavby, který se do těchto zemin dovtál.

Jedná se o šedé, šedozelené až žlutozelené jíly pevných až tvrdých konzistencí. Některé polohy jsou silně písčité buď jako laminy v jílech nebo i mocnější vrstvy (viz hl.9,5 - 11,9m)

Podrobný průzkum by měl zjistit povrch tohoto neogenního podloží pro správný návrh uvažovaných podzemních konstrukcí.

#### 4.4.4 *Podzemní voda*

byla zjištěna pouze ve vrtu JV1

JV1 naražená 5,00, 7,50 m p.t.

ustálená 4,90 m p.t.

### 4.5 Geotechnické zhodnocení:

Složitost geotechnických poměrů na pozemku, kde se uvažuje s výstavbou objektů pro areál Sanatorium Pálava zatím nelze určit. Průběhy kvartérních a neogenních vrstev jsou zatím známy pouze v jedné sondě. Přesto lze z našeho předběžného průzkumu konstatovat, že povrch únosné vrstvy štěrku se na ploše areálu mění. To prokazuje níže tabulka 3 nadmořských výšek jednotlivých vrstev, zjištěných při průzkumu. Šedé podbarvení je pro archivní vrt.

Vzorek neogenních jílu z hloubky 16.6 m neprokázal bobtnavost těchto zemin. Po čtrnácti dnech došlo ke zvětšení výšky vzorku pouze o 0,2%.

Stanovit mocnosti štěrkové vrstvy a úroveň povrchu neogenních sedimentů bude hlavním úkolem podrobného průzkumu pro objekt.

Podzemní voda není napjatá a nachází se cca v hloubce 5 m pod terénem. Je možné, že bude ovlivňovat zakládání objektů.

*Tab.3 Nadmořské výšky jednotlivých kvartérních a neogenních sedimentů*

sonda	Povrch terénu	Dosažená hloubka	Povrch štěrků	Povrch neogénu
JV 1	179,02	161,02	174,72	170,22
DPT1	179,26	174,46	174,66	-
DPT 1A	179,26	174,46	175,16	-
DPT2	178,07	175,47	175,67	-
DPT 2A	178,07	174,47	175,27	-
VS1	180,20	175,20	-	-
VS2	178,64	173,64	-	-
Arch.1(HV1)	172,60	165,60	Nezj.	165,00
Arch.2(J2)	175,46	163,46	169,86	168,46
Arch.2(J3)	178,57	166,57	170,67	167,97

## 4.6 Vsakovací zkoušky

### 4.6.1 Metodika

Ve vsakovacích vrtech VS1 a VS2 byly realizovány vsakovací zkoušky metodou nálevem s proměnnou hladinou.

V sondě VS1 byly provedeny nálev o celkové délce trvání 3 hodiny 5 minut, v sondě VS2 v délce 3 hodin. Počáteční výška vodního sloupce byla zvolena tak, aby vsakovací zkouška postihla zájmový úsek geologického profilu vrtu. Výška hladiny byla odečítána pomocí elektrokontaktního hladinoměru G20 od firmy GEOSPOL Uhřetov, s přesností +/- 0,5 cm. Interval odečtu byl zvolen podle rychlosti vsakování. Z výsledků vsakovací zkoušky byl vypočten koeficient vsaku dle ČSN 75 9010. Pro výpočet koeficientu vsaku byl použit program VSAK 1.0 vyvinutý ve spolupráci firmy GEOSTAR, spol. s r.o. a VUT v Brně (2015). Protokoly z vsakovacích zkoušek tvoří přílohu 6.5 této zprávy.

### Literatura

- Mazáč, P.; Kuchovský, T.; Říha, J.; Duchan, D. **VSAK 1. 0. Software.** GEOSTAR, spol. s r.o., Brno, Česká republika. URL: <http://www.geostar.cz/projekt-vsakovani>
- ČSN 75 9010: Vsakovací zařízení srážkových vod.
- Markovič, G. (2011): Optimálny návrh a dimenzovanie vsakovacích šácht pre zrážkové vody. Ústav budov a prostredia, SvF, TU Košice.
- Říha, J. et al.: Stanovení parametrů pro návrh vsakovacích zařízení srážkových vod. Metodická příručka. VUT v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodních staveb, 2015.



#### 4.6.2 Výsledky vsakovacích zkoušek

Ve vrtech VS 1 a VS2 byly provedeny vsakovací zkoušky v hloubce výskytu souvrství kvartérních náplavových hlín/jílů s příměsí až obsahem písku, které jsme v laboratoři zařídili do tříd F6-CI(VS1) a F5-MI (VS2).

Perforovaný úsek PVC výpažnic byl v hloubce od 3,0 do 5,0 m. V každém vrtu byl proveden jeden nálev o celkové délce trvání zhruba 3 hodiny.

Výpočet koeficientu vsaku z naměřených hodnot byl proveden podle vzorce (viz ČSN 75 9010):

$$k_v = \frac{Q_{zk}}{A_{zk}}$$

kde je

$k_v$  koeficient vsaku (m/s)

$Q_{zk}$  přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky (m<sup>3</sup>/s)

$A_{zk}$  zkušební vsakovací plocha během zkoušky (m<sup>2</sup>).

Hodnoty pro výpočet koeficientu vsaku byly získány ze vsakovací zkoušky realizované metodou neustáleného proudění opakovanými nálevy do vrtů se sledováním poklesu hladiny v čase. Uvedená metoda je popsána v rámci kapitoly 4.6.1. Pro výpočet byl vybrán úsek vsakovací zkoušky s ustálenými hodnotami v jejím závěru. Protokol ze vsakovacích zkoušek tvoří **přílohu 6.5** této zprávy. *Pozn. Koeficient vsaku nelze zaměňovat s koeficientem hydraulické vodivosti (ČSN 75 9010).*

Koeficient vsaku kvartérních náplavových jíílů tříd F6-CI(VS1) a F5-MI (VS2) byl vypočten a dále zredukován součinitelem spolehlivosti  $\gamma_t$  vyjadřujícím vliv délky trvání zkoušky (Říha et al. 2015). Výsledkem redukce je hodnota koeficientu vsaku

ve vrtu VS1  $k_v = 3,93 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$

ve vrtu VS2  $k_v = 1,96 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$

## 5 ZÁVĚRY

Tato zpráva obsahuje výsledky inženýrsko-geologického průzkumu pro budoucí areál Sanatoria Pálava v Pasohlávkách. Předložený průzkum má charakter průzkumu předběžného a pro vlastní návrh objektů bude potřebné průzkum doplnit tak, aby především byly zjištěny mocnosti únosných štěrků pod celým objektem a ověřena možnost vsakování dešťových vod do větších hloubek právě do těchto štěrků. Rozsah podrobného průzkumu by měl být konzultován s projektantem stavby, aby zpracovatel průzkumu přizpůsobil rozsah prací jeho potřebám.

### 5.1 Zakládání objektů

V rámci IG průzkumu byly realizována jedna vrtaná sonda JV1 hloubky 18 m a čtyři sondy DPT do hloubek 2,6 – 4,8 m. Dvě pětimetrové sondy, označené jako VS1 a VS2 byly vyvrtány a vypaženy perforovanou pažnicí. Profily jádrového vrtu JV1 a sond dynamické penetrace jsou v příloze 6.2.

V kapitole 4.2 jsou zastižené zeminy podrobně popsány a rozčleněny do geotechnických typů a podtypů s uvedením jejich parametrů. Součástí kapitoly 4.3 je také geotechnické zhodnocení staveniště.

S ohledem na složitost poměrů doporučujeme úzkou spolupráci projektanta jednotlivých objektů s geotechnikem. Při vlastní stavbě bude vhodné pro zemní práce zajistit geotechnický dozor, který bude schopen podle aktuálních podmínek reagovat a navrhnout úpravy projektu. Pokud bude rozhodnuto o založení na pilotách, ukončení pilot by taktéž měl odsouhlasit specialista inženýrský geolog nebo geotechnik.

## 5.2 Podzemní voda

Hladina podzemní vody byla při průzkumu zjištěna pouze v jádrovém vrtu JV1. Ve vrtech VS1 a VS2 hvpv nebyla naražena. Podzemní voda není napjatá

Z hlediska chemického působení vody na beton se podle normy ČSN EN 206-1, tabulky 2 jedná o středně agresivní chemické prostředí XA2, z hlediska chemického působení vody na ocel je podle normy ČSN 03 8375, tabulky 1 a 2 agresivita velmi vysoká (IV.) (příloha č.6.5).

Vodní režim podloží se může měnit v průběhu roku v souvislosti s výškou hladiny podzemní vody, která bude závislá především na přímém vsaku z atmosférických srážek.

## 5.3 Komunikace

Komunikace v areálu budou závislé na navržených HTÚ a materiálech, použitých na stavbě. Pokud budou pláně komunikací v areálu v zářezech, pak je nutné počítat většinou s kapilárním režimem. Podle uvažovaného zatížení dopravních komunikací pak bude vhodné navrhnout případné úpravy/výměny materiálů v aktivní zóně případně na pláni, které lze podle ČSN 73 6133 označit pro podloží komunikací za nevhodné.

## 5.4 Vsakování

Na základě výsledků vsakovacích zkoušek byl stanoven koeficient vsaku zastižených zemín v místě vrtu VS1 (kvartérní jíly třídy F6-CI))  $k_v = 3,93 \cdot 10^{-7}$  a v místě vrtu VS2 (kvartérní hlíny třídy F5-MI))  $k_v = 1,96 \cdot 10^{-7}$

Zeminy s koeficientem vsaku v řádu od  $10^{-3}$  až  $10^{-6}$  m/s lze klasifikovat jako vhodné pro vsakování. Pokud je koeficient vsaku menší než  $10^{-6}$  m/s, je nutné navrhnout kapacitně velmi velký akumulací prostor, což už může být z ekonomického hlediska nevýhodné (Markovič 2011). Vsakovací zařízení je možné navrhnout jen v případě malých přitékaných množství vody z omezených ploch osamělých individuálních objektů, kdy vsakovaný objem je pouze doplňkem k retenčnímu objemu a kdy se neočekávají nepříznivé dopady v případě přetížení vsakovacího a retenčního objektu (Říha et al. 2015). Zkoušené zeminy tedy charakterizujeme jako nevhodné pro vsakování.

Při projektování, výstavbě a provozu vsakovacího zařízení je třeba postupovat podle ČSN 75 9010, kapitol 6 až 10.

Pro fázi podrobného průzkumu doporučujeme po zjištění hloubky propustných štěrků provést nový vsakovací vrt, ukončený v těchto zemínách a zkoušku vsakování zopakovat.

**Veškerou problematiku, týkající se této zprávy je možné konzultovat se zpracovatelem průzkumu.**

## **6 PŘÍLOHY**

## **6.1 Situace sond**

## **6.2 Profily vrtaných sond**

Archivní sondy:           1 - HV 1, 2 - J2, 3 - J3

Průzkum Geostar 2019: JV1



1

## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	172.60
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	hydrogeologický
ID	527296	Hydrogeologické údaje (Y/N)	Y
Původní název	HV-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	2.20
Zkrácený název	HV-1	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1966	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	geotechnické rozbor
Hloubka vrtu (m)	7	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P019696	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1192704.20	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	606043.70	Organizace provádějící	IGHP Žilina, závod Brno
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.60	Kvartér	hlína písčité humózní
0.60 - 1.80	Neogén	jíl šedá
1.80 - 2.40	Neogén	jíl tuhý šedá
2.40 - 7	Neogén	jíl tuhý slídnatý šedá

## LOKALIZACE V MAPĚ



2

## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	175.46
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	691705	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-2	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	4.30
Zkrácený název	J-2	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	2008	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	zkoušky zrnitosti - geotechnické rozbory - chemické rozbory vody
Hloubka vrtu (m)	12	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P120628	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1192946.78	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	604512.78	Organizace provádějící	GeoVank s.r.o., Čebín
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

### Hloubka[m] Stratigrafie Popis

0 - 0.90	Kvartér	<b>hlína</b> písčité tuhé tmavá hnědá
0.90 - 1.40	Kvartér	<b>hlína</b> písčité rozpadavý měkký světlá hnědá
1.40 - 2	Kvartér	<b>písek</b> střednozrný vlhký středně ulehlý světlá hnědá
2 - 4.50	Kvartér	<b>jíl</b> smouhovitý tuhý světlá rezavá hnědá <b>písek</b> ve vložkách průměr. mocnost vrstev 2 cm lokálně
4.50 - 5.60	Kvartér	<b>jíl</b> písčité smouhovitý měkký tuhý světlá rezavá hnědá
5.60 - 6.40	Kvartér	<b>písek</b> střednozrný hrubozrný středně ulehlý zvodnělý světlá žlutá šedá
6.40 - 6.70	Kvartér	<b>písek</b> hrubozrný středně ulehlý zvodnělý rezavá hnědá příměs: štěrk
6.70 - 7	Kvartér	<b>jíl</b> smouhovitý písčité tuhý světlá rezavá hnědá
7 - 8	Neogén	<b>jíl</b> písčité pevný šedá modrá
8 - 8.30	Neogén	<b>jíl</b> pevný šedá modrá <b>písek</b> ve vložkách lokálně
8.30 - 11.20	Neogén	<b>jíl</b> písčité pevný šedá modrá
11.20 - 12	Neogén	<b>jíl</b> pevný vrstevnatý šedá modrá <b>písek</b> jemnozrný průměr. mocnost vrstev menší než 1 cm





3

## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	178.57
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	691706	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-3	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	7.20
Zkrácený název	J-3	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	2008	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	zkoušky zrnitosti - geotechnické rozbor
Hloubka vrtu (m)	12	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P120628	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1192904.88	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	604406.36	Organizace provádějící	GeoVank s.r.o., Čebín
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.50	Kvartér	hlína písčité měkký tmavá hnědá
0.50 - 1.30	Kvartér	hlína písčité měkký tuhý světlá hnědá valouny max. velikost částic 1 dm ojediněle
1.30 - 5.60	Kvartér	písek vlhký středně ulehý střednozrný světlá žlutá hnědá hlína písčité průměr. mocnost vrstev 5 cm
5.60 - 6	Kvartér	jíl slabě jemně písčité měkký tuhý hnědá šedá jíl ve vložkách rezavá příměs: písek
6 - 6.50	Kvartér	jíl písčité vrstevnatý tuhý světlá hnědá
6.50 - 7.40	Kvartér	jíl lokálně písčité smouhovité měkký tuhý hnědá šedá písek ve vložkách průměr. mocnost vrstev menší než 1 cm
7.40 - 7.70	Kvartér	jíl písčité smouhovité vrstevnatý tuhý šedá rezavá hnědá
7.70 - 7.90	Kvartér	jíl vrstevnatý tuhý slabě jemně písčité hnědá rezavá šedá písek ve vložkách rezavá
7.90 - 10	Kvartér	písek střednozrný hrubozrný zvodnělý středně ulehý světlá hnědá
10 - 10.40	Kvartér	jíl písčité tuhý šedá hnědá štěrk průměr. mocnost vrstev 5 cm
10.40 - 10.60	Kvartér	jíl písčité smouhovité tuhý žlutá šedá
10.60 - 12	Neogén	jíl vrstevnatý pevný tvrdý šedá modrá písek jemnozrný ve vložkách šedá



GEOSTAR spol. s r.o.  
Tuřanka 111  
627 00 Brno

Vrtmistr: p.Friák  
Typ soupravy: HVS  
Datum provedení - od: 16.8.2019  
- do: 16.8.2019

## GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

JV1

Hloubka sondy [m]: 18.00  
Hladina podz. vody: naražená [m]: 5.0  
ustálená [m]: 4.9  
Vzorek podzemní vody: ANO

Y= -1193013.84  
X= -605331.52  
Z= 179.02  
Souř.systémy: JTSK / Balt

### Legenda odebrání vzorků:

☐ neporušený ☐ porušený ▲ naražená hladina  
■ jádro ☒ technolog. ▼ ustálená hladina  
■ skalní ☐ jiný

Lokalita: Pasohlávky

Poznámka:

Stratigrafie	Hloubka [m]	Litologický kód	Rozmezí vrstev	Geologický popis	Geotyp	Třída ČSN 73 6133	Konzistence/ulehlost	Náryp (ČSN 73 6133)	AZ (ČSN 73 6133)	Namrzavost	Těžitelost
KVARTÉR			0.70	okrově hnědá prachovitá hlína - spraš	GT1	(F6)	tvrdá				I.
	1			dtto se štěrskem (až 15%) do průměru 15 cm							
KVARTÉR	2				GT1	F4 CS	tvrdá				I.
	3										
	4		4.30								
KVARTÉR	5		5.00	šedobílý štěrk hrubozrný valouny přes 15 cm	GT2	(G1)	ulehlý				I.
KVARTÉR	6		6.30	okrový štěrkokopsek s ojedinělými valouny do 10 cm	GT2	G3 G-F	ulehlý				I.
	7			dtto šedobílý s písčitou výplní, od 6,9 m jílovitopísčítá výplň	GT2	G5 GC	ulehlý				I.
	8		7.70	okrový štěrk s valouny až 15 cm	GT2	G3 G-F	ulehlý				I.
	9		8.80		GT 3.2	(S4)	pevná				I.
NEOGÉN			9.10	žlutozelený písek jílovitý	GT 3.1	(F6)	pevná				I.
NEOGÉN			9.30		GT 3.2	(F6)	pevná				I.
NEOGÉN			9.50	postupný přechod do šedozeleného jílu							
	10			šedý, jemně písčitý jíl	GT 3.2	S4 SM	tvrdá				I.
	11			žlutozelený písčitý jíl							
	12		11.90								
	13			šedý jíl plastický, v hl. 14,50-14,90 a 15,60-15,80 polohy písčitého jílu							
	14										
NEOGÉN	15				GT 3.1	F8 CH	pevná				I.
	16										
	17										
	18		18.00								

Název akce: Pasohlávky

Měřitko:

Zak. číslo: G04819

Dokumentoval: Ing.Hauser

Zpracoval: Ing.Hauser

Příloha č.: 6.2

## **6.3 Vyhodnocení sond DPT**

Lokalita: **Pasohlávky sanatorium Pálava**

Výška terénu : 179,26 m.n.m.

Hladina podzemní vody od terénu : 5,0 m

Zpracoval: Hauser

Дне: 5.3.2019

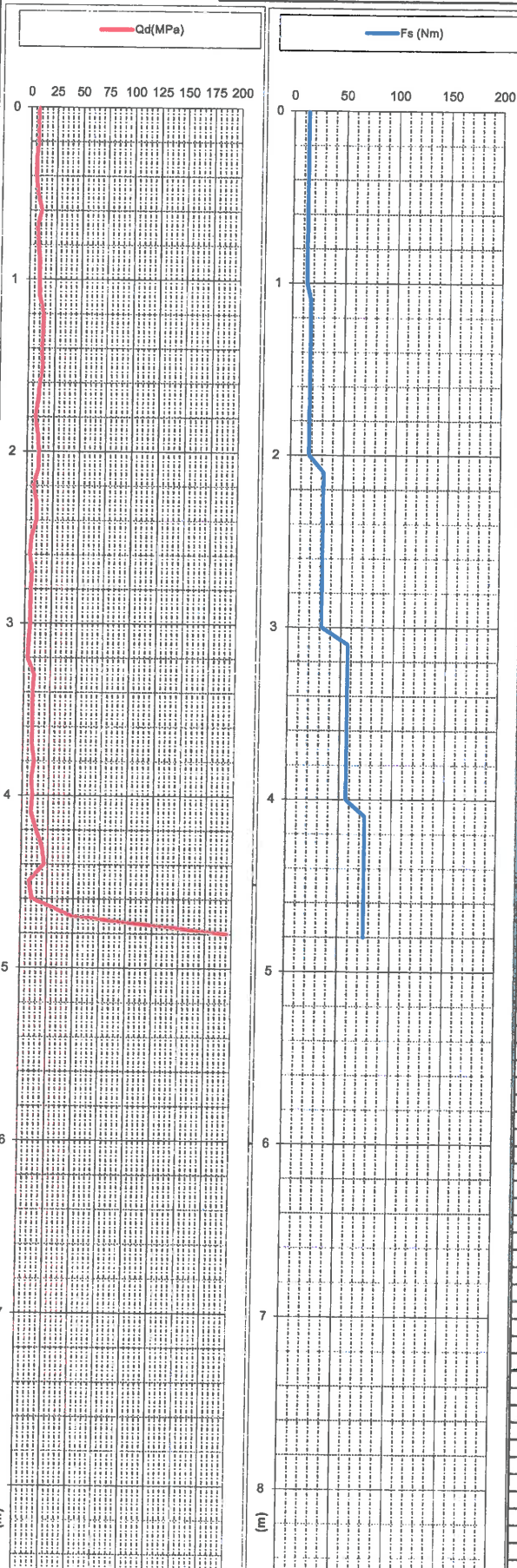
**Měřil: Daněk**

Dne: 20.8.2019

Sonda : DPT-1

## VÝPOČET

Hloubka	Krouticí moment	Počet úderů	Odp. Qdyn
m	Nm	N10	MPa
0-0,1	14	5	6,9
0,2	14	5	6,9
0,3	14	4	5,5
0,4	14	4	5,5
0,5	14	5	6,9
0,6	14	8	11,0
0,7	14	5	6,9
0,8	14	6	8,3
0,9	14	7	9,7
1,0	14	7	9,7
1,1	18	8	10,0
1,2	18	11	13,8
1,3	18	11	13,8
1,4	18	10	12,5
1,5	18	11	13,8
1,6	18	9	11,3
1,7	18	8	10,0
1,8	18	6	7,5
1,9	18	8	10,0
2,0	18	9	11,3
2,1	32	10	11,2
2,2	32	6	6,6
2,3	32	9	10,1
2,4	32	9	10,1
2,5	32	5	5,5
2,6	32	4	4,3
2,7	32	6	6,6
2,8	32	5	5,5
2,9	32	5	5,5
3,0	32	5	5,5
3,1	57	5	4,6
3,2	57	4	3,6
3,3	57	10	9,9
3,4	57	9	8,9
3,5	57	9	8,9
3,6	57	9	8,9
3,7	57	9	8,9
3,8	57	11	11,0
3,9	57	9	8,9
4,0	57	10	9,9
4,1	75	10	8,9
4,2	75	15	13,8
4,3	75	21	19,8
4,4	75	23	21,7
4,5	75	9	7,9
4,6	75	12	10,9
4,7	75	50	48,3
4,8	75	200	195,9
4,9			
5,0			
5,1			
5,2			
5,3			
5,4			
5,5			
5,6			
5,7			
5,8			
5,9			
6,0			
6,1			
6,2			
6,3			
6,4			
6,5			
6,6			
6,7			
6,8			
6,9			
7,0			
7,1			
7,2			
7,3			
7,4			
7,5			
7,6			
7,7			
7,8			
7,9			
8,0			
8,1			
8,2			
8,3			
8,4			
8,5			



## VYHODNOCENÍ

[illegible]



**Lokalita: Pasohlávky Sanatorium Pálava**

Výška terénu : 179,26 m.n.m.

Hladina podzemní vody od terénu : 5,0 m

Zpracoval: Hauser

Dne: 5.9.2019

Měřil: Kadaňka

Dne: 20.8.2019

Sonda : **DPT 1A**

## VYHODNOCENÍ

[illegible]

## PROTOKOL Z TĚŽKÉ DYNAMICKÉ PENETRACE

**Lokalita: Pasohlávky Sanatorium Pálava**

Sonda : **DPT 2**

Výška terénu : 178,07 m,n.m.

Hladina podzemní vody od terénu : 5,0 m

Zpracoval: Hauser

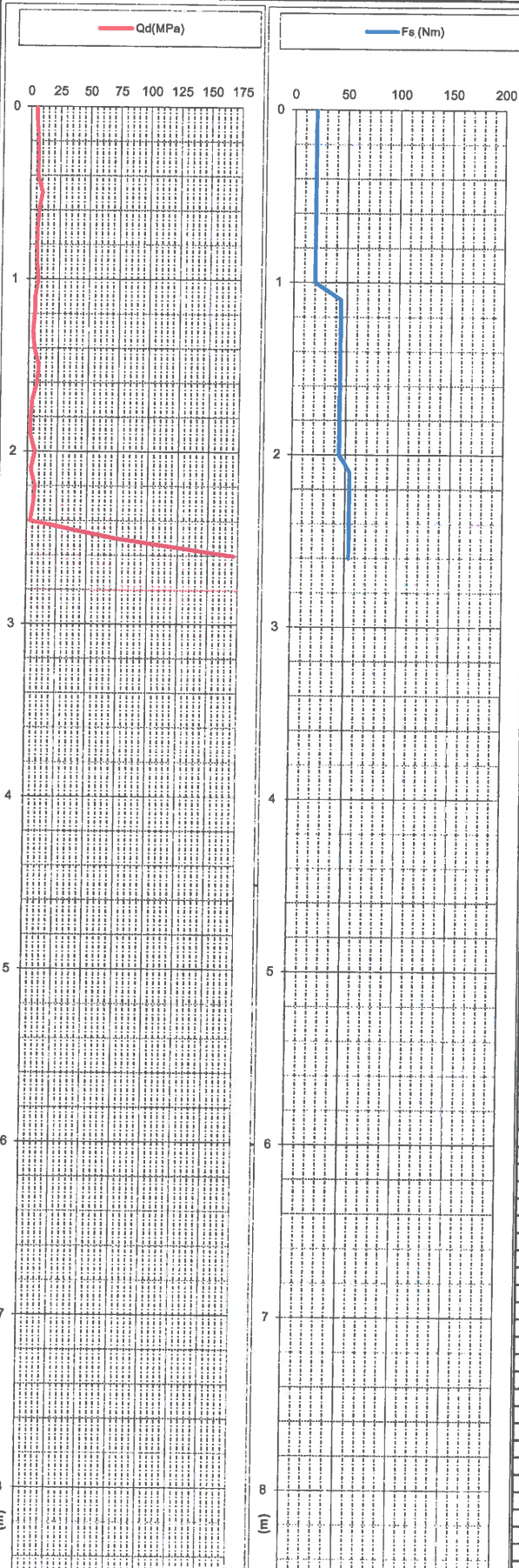
Dne: 5.9.2019

Měřil: Kadaňka

**Dne: 20.8.2019**

## VÝPOČET

Hloubka	Krouticí moment	Počet úderů	Odpor Qdyn
m	Nm	N10	MPa
0-0,1	21	4	5,3
0,2	21	5	6,7
0,3	21	5	6,7
0,4	21	5	6,7
0,5	21	8	10,9
0,6	21	6	8,1
0,7	21	5	6,7
0,8	21	5	6,7
0,9	21	5	6,7
1,0	21	6	8,1
1,1	45	5	5,6
1,2	45	5	5,6
1,3	45	4	4,3
1,4	45	5	5,6
1,5	45	8	9,3
1,6	45	7	8,1
1,7	45	4	4,3
1,8	45	3	3,1
1,9	45	3	3,1
2,0	45	6	6,8
2,1	55	4	3,8
2,2	55	7	7,3
2,3	55	6	6,1
2,4	55	4	3,8
2,5	55	65	73,9
2,6	55	150	171,5
2,7			
2,8			
2,9			
3,0			
3,1			
3,2			
3,3			
3,4			
3,5			
3,6			
3,7			
3,8			
3,9			
4,0			
4,1			
4,2			
4,3			
4,4			
4,5			
4,6			
4,7			
4,8			
4,9			
5,0			
5,1			
5,2			
5,3			
5,4			
5,5			
5,6			
5,7			
5,8			
5,9			
6,0			
6,1			
6,2			
6,3			
6,4			
6,5			
6,6			
6,7			
6,8			
6,9			
7,0			
7,1			
7,2			
7,3			
7,4			
7,5			
7,6			
7,7			
7,8			
7,9			
8,0			
8,1			
8,2			
8,3			
8,4			
8,5			



## VYHODNOCENÍ

[illegible]



**Lokalita: Pasohlávky Sanatorium Pálava**

Výška terénu : 178,07 m.n.m.

Hladina podzemní vody od terénu : 5,0 m

Zpracoval: Hauser

Dne: 5.9.2019

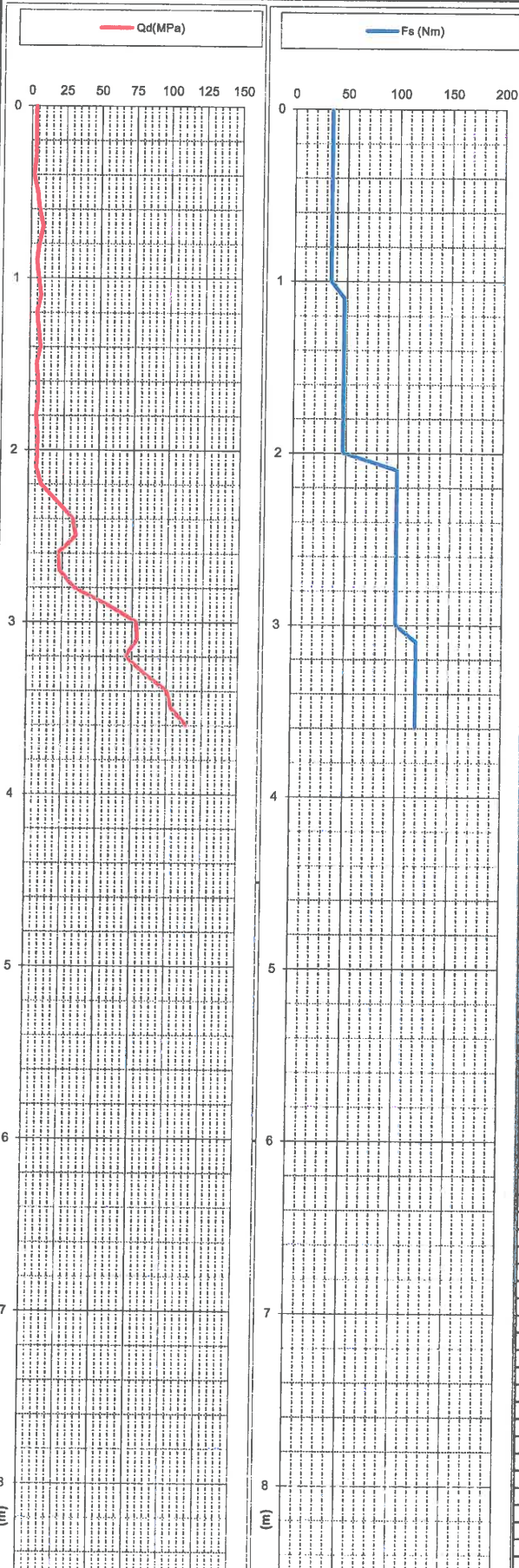
## Měřil: Kadaňka

Dne: 20.8.2019

Sonda : **DPT 2A**

## VÝPOČET

Hloubka	Krouticí moment	Počet úderů	Odpov. Qdyn
m	Nm	N10	MPa
0,0,1	35	3	3,6
0,2	35	3	3,6
0,3	35	3	3,6
0,4	35	2	2,2
0,5	35	4	5,0
0,6	35	5	6,3
0,7	35	7	9,1
0,8	35	5	6,3
0,9	35	4	5,0
1,0	35	5	6,3
1,1	48	7	8,0
1,2	48	5	5,0
1,3	48	6	6,8
1,4	48	7	8,0
1,5	48	5	5,5
1,6	48	6	6,8
1,7	48	6	6,8
1,8	48	5	5,5
1,9	48	6	6,8
2,0	48	6	6,8
2,1	100	7	6,2
2,2	100	10	9,7
2,3	100	20	21,2
2,4	100	30	32,6
2,5	100	32	34,9
2,6	100	21	22,3
2,7	100	22	23,5
2,8	100	31	33,8
2,9	100	52	57,9
3,0	100	70	78,6
3,1	120	77	79,6
3,2	120	69	71,1
3,3	120	82	84,9
3,4	120	97	100,8
3,5	120	100	104,0
3,6	120	110	114,6
3,7			
3,8			
3,9			
4,0			
4,1			
4,2			
4,3			
4,4			
4,5			
4,6			
4,7			
4,8			
4,9			
5,0			
5,1			
5,2			
5,3			
5,4			
5,5			
5,6			
5,7			
5,8			
5,9			
6,0			
6,1			
6,2			
6,3			
6,4			
6,5			
6,6			
6,7			
6,8			
6,9			
7,0			
7,1			
7,2			
7,3			
7,4			
7,5			
7,6			
7,7			
7,8			
7,9			
8,0			
8,1			
8,2			
8,3			
8,4			
8,5			



## VYHODNOCENÍ

[illegible]



## **6.4 Laboratorní rozborý zemin**

# Sanatorium Pálava

## *Zkoušky zemin*

**Závěrečná zpráva laboratorních zkoušek  
ZPRÁVA 001/19**

**BRNO září 2019**

Zak. č. : G 04819

# **GEOSTAR, spol. s r.o.**

**Tuřanka 111, 627 00 Brno**

**Tel. /fax. 545 221 218 / 545 221 883**

**IČO 13690337**

**DIČ CZ 13690337**

---

Název zakázky :

**Sanatorium Pálava**

**Zkoušky zemin**

**Závěrečná zpráva laboratorních zkoušek**

**ZPRÁVA 001/19**

Objednatel :

Pořadové číslo zakázky :

Identifikační číslo zakázky :

Datum ukončení zakázky :

GEOSTAR, spol. s r.o.

443/19

G 04819

září 2019

Vypracoval :

**Josef Čejka**  
zástupce vedoucího laboratoře



**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**TUŘANKA 240/111, 627 00 BRNO**

## ZHODNOCENÍ LABORATORNÍCH ROZBORŮ

### VZORKY

Datum příjmu : 15.8.2019

Druh	<i>porušené</i> (P)	<i>neporušené</i> (N)	<i>technologické</i> (T)
počet	7	1	0

*Poznámka: Porušené vzorky byly dodány v igelitových sáčkách o hmotnosti cca 5,0 kg, neporušené ve vzorkovnicích zajištěných proti vlhkosti a technologické v igelitových pytlích o hmotnosti cca 30,0kg.*

### ÚČEL LABORATORNÍCH ROZBORŮ

***Geotechnický průzkum*** – Sanatorium Pálava

### POŽADAVEK NA ZKOUŠKY

-klasifikační rozbor : tj. přirozená vlhkost ČSN EN ISO 17892-1, zrnitostní rozbor ČSN EN ISO 17892-4, konzistenční meze ČSN EN ISO 17892-12, bobtnavost.

## ÚVODEM

Po předání zemin do laboratoře byl stav vzorků kontrolován, vzorky byly označeny vlastním laboratorním identifikačním číslem, pod kterým byly dále vedeny po celou dobu zkoušení. Požadavky na jednotlivé laboratorní rozborů, byly upřesněny zadavatelem v „Zadávacím protokolu laboratorních zkoušek vzorků zemin“.

## Metodika laboratorních zkoušek

### VLASTNOSTI ZEMIN

#### VLHKOST (w)

*-představuje poměr hmotnosti vody z předem určené hmotnosti vzorku zeminy, k hmotnosti suchých (pevných) částic vzorku zeminy, vyjádřené v procentech.*

$$w = m_w / m_d \cdot 100 \text{ [%]}$$

- hmotnost vody ve vzorku..... $m_w$
- hmotnost vzorku zeminy po vysušení..... $m_d$

Uváděná hodnota odpovídá metodice dle ČSN EN ISO 17892-1, kdy se vysušuje vzorek při 105-115° C.

#### ZRNITOST

*-je hmotnostní podíl jednotlivých zrnitostních frakcí přítomných v dané zemině*

Zjišťuje se stanovením jednotlivých podílů užšího zrnění, převedených na procenta, vzhledem k hmotnosti vzorku. Výsledek je znázorněn graficky v podobě **křivky zrnitosti**, která je součtovou čarou hmotnosti jednotlivých frakcí, vykreslenou do rastru s vodorovnou logaritmickou stupnicí (průměry zrn) a svislou lineární stupnicí (procenta zrn propadlých sítím daného průměru). Podíl zrn nad 0,063 mm se stanovil proséváním přes normovou sadu sítí. Velikost zrn pod 0,063 mm byla zjištěna nepřímo na základě proměnlivé rychlosti jejich sedimentace v suspenzi, tzv. **hustoměrnou metodou** - postup zkoušek dle ČSN EN ISO 17892-4).

### **KONZISTENČNÍ MEZE** ( $w_L, w_P, I_P, I_C$ )

- **mezi tekutosti** –  $w_L$  se rozumí vlhkost zeminy (vyjádřená v procentech hmoty vysušené zeminy při teplotě 105-115°C), při níž přechází zemina ze stavu plastického do tekutého. Tato hodnota byla stanovena dle ČSN EN ISO 17892-12 kuželovou zkouškou, při čemž ze zkoušeného vzorku musela být vyloučena zrna větší než 0,4mm.
- **mezi plasticity** –  $w_P$  se rozumí opět vlhkost zeminy, při které zemina ztrácí svoji plasticitu. Její zjištění, po odstranění zrn nad 0,4mm, bylo provedeno ve smyslu ČSN EN ISO 17892-12.
- **index plasticity** –  $I_P = w_L - w_P$  je velikost intervalu vlhkosti, ve kterém zůstává zemina plastická.

Byl vypočten z rozdílu obou hraničních vlhkostí (na mezi tekutosti a plasticity).

- **stupeň konzistence** –  $I_C = \frac{w_L - w}{I_P}$  charakterizuje plasticitu soudržné zeminy v přirozeném uložení.

Počítá se z rozdílu meze tekutosti a přirozené vlhkosti, děleného indexem plasticity.

### **BOBTNAVOST** (B)

Předmětem zkoušky je změření součinitele objemové bobtnavosti. Podstatou zkoušky je měření přírůstku rozměru zkušebního tělesa v závislosti na čase do ustálení objemových změn způsobených bobtnáním zkoušeného materiálu. Při zkoušce nepůsobí na zkušební těleso žádné vnější zatížení.

Bobtnavost se zkouší na zkušebních vzorcích typu N, na počátku zkoušky nezalitých bez rekonzolidace.

Výsledkem zkoušky je hodnota **součinitele objemové bobtnavosti B** (číselné vyjádření konečné hodnoty bobtnání po ustálení objemových změn).

## **Výsledky laboratorních zkoušek**

Výsledky laboratorních zkoušek jsou uvedeny v přehledné tabulce v příloze č. 1.

### **Přílohy:**

- **č. 1 - výsledky laboratorních zkoušek**
- **č. 2 - křivky zrnitosti**
- **č. 3 - protokoly o zkouškách č. 1008/19B až 1011/19B, N-098/19B**

**V Brně dne 11.9.2019**

**Josef Čejka**  
zástupce vedoucího laboratoře



## **Příloha č.1**

# **Výsledky laboratorních zkoušek**

Sonda	JV 1	JV 1	JV 1	JV 1	JV 1	JV 1	VS 1
Hloubka	3,2-3,4 m	5,3 m	7,2 m	10,7 m	13,2 m	16,6 m	4,7 m
Číslo vzorku	B/20034	B/20035	B/20036	B/20037	B/20038	B/20039	B/20040
Vlhkost [%]	8,90	2,40	6,00	16,80	19,80	18,20	12,80
Mez tekutosti [%]	26,60		28,50	27,97	48,80	50,10	47,30
Mez plasticity [%]	14,95		16,65	24,00	22,20	21,40	22,60
Index plasticity	11,65		11,85	3,97	26,60	28,70	24,70
Stupeň konzistence	1,52		1,90	2,81	1,09	1,11	1,40
Konzistence	tvrdá		tvrdá	tvrdá	pevná	pevná	pevná
Třída ČSN 73 6133	F4 CS	G3 GF	G5 GC	S4 SM	F6 CI	F8 CH	F6 CI
Vhodnost do násypu	podm.vh.	vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	nevh.	podm.vh.
Vhodnost pro AZ	podm.vh.	vh.	podm.vh.	podm.vh.	nevh.	nevh.	nevh.
**Ef.úhel vn.tření [°]	25	35	30	29	19	15	19
**Efekt. koheze [kPa]	26	0	6	5	16	10	16
**Tot.úhel vn.tření [°]					0	0	0
**Tot. koheze [kPa]					80	80	80
Poissonovo číslo	0,35	0,25	0,30	0,30	0,40	0,42	0,40
**Modul přetvárn. [MPa]		85,00	50,00	10,00	7,00	5,00	7,00
Tab. únosnost * [kPa]	400,00	455,00	400,00	475,00	200,00	160,00	200,00
**Koef.prop.dle Car.Koz	2,518E-09	9,398E-05	5,832E-09	4,390E-09	1,022E-09	1,028E-09	1,035E-09
**Koef.prop.dle Beyera	3,873E-09	9,302E-05	2,021E-09	4,288E-09	7,885E-09	9,080E-09	7,389E-09

\*Hodnoty tabulkové únosnosti jsou u zemin třídy F pro hloubku založení 0.8 až 1.5 m a šířku základu do 3 m,  
u tříd S a G pro hloubku založení 1 m a zadanou šířku základu = m. Nebere se v úvahu vliv podz. vody.

<b>Sonda</b>	<b>VS 2</b>
<b>Hloubka</b>	<b>3,8 m</b>
<b>Číslo vzorku</b>	<b>B/20041</b>
Vlhkost [%]	15,10
Mez tekutosti [%]	44,10
Mez plasticity [%]	26,80
Index plasticity	17,30
Stupeň konzistence	1,68
Konzistence	tvrdá
Třída ČSN 73 6133	F5 MI
Vhodnost do násypu	podm.vh.
Vhodnost pro AZ	nevh.
**Ef.úhel vn.tření [°]	21
**Efekt. koheze [kPa]	17
**Tot.úhel vn.tření [°]	0
**Tot. koheze [kPa]	200
Poissonovo číslo	0,40
**Modul přetvárn. [MPa]	12,00
Tab. únosnost * [kPa]	400,00
**Koef.prop.dle Car.Koz	1,178E-09
**Koef.prop.dle Beyera	6,303E-09
*Hodnoty tabulkové únosnosti jsou u tříd S a G pro hloubku založení	

## **Příloha č.2**

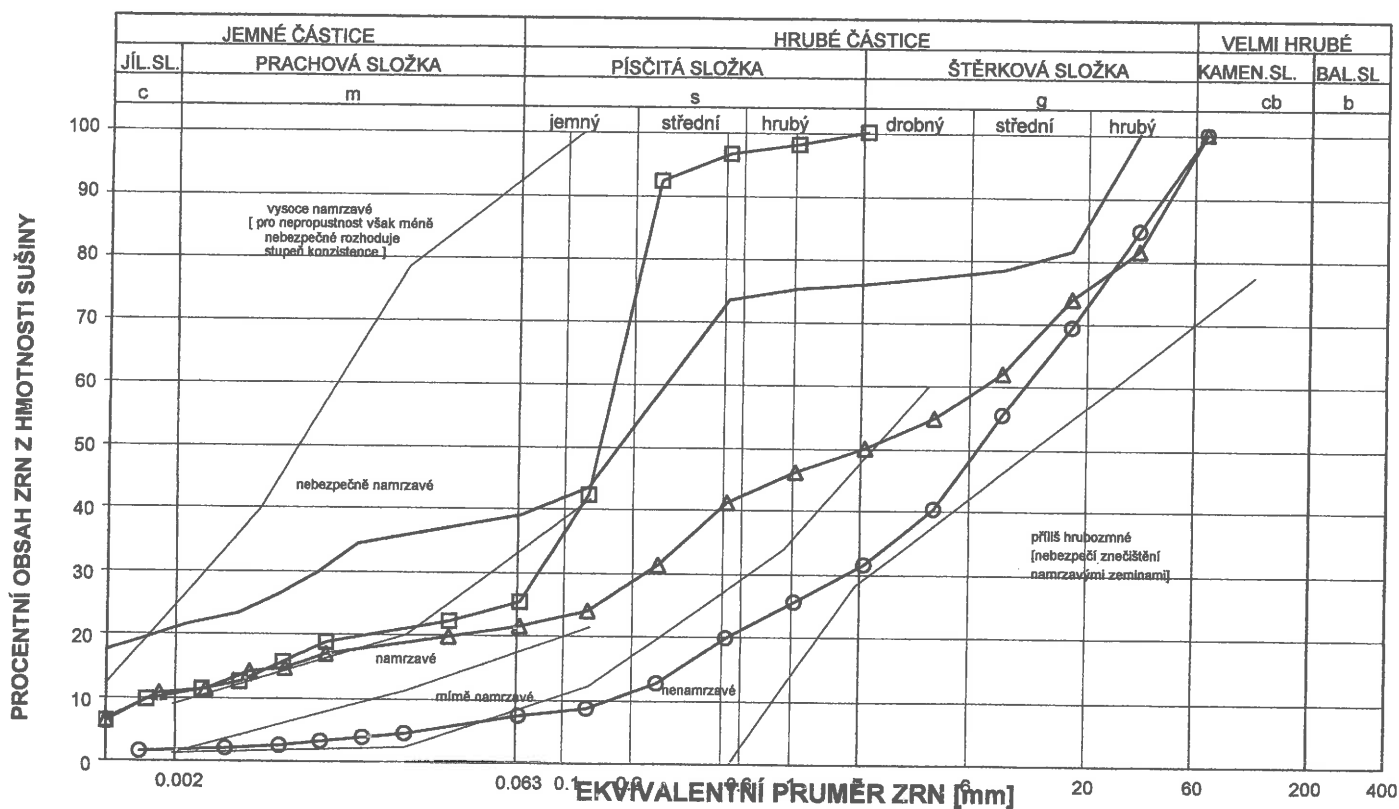
# **Křivky zrnitosti**

# KŘIVKY ZRNITOSTI

NÁZEV AKCE: **Sanatroium Pálava Pasohlávky**  
 ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ	73 6133	k[m/s]
B/20034	JV 1	3,2-3,4 m	————	F4 CS	2,518E-09
B/20035	JV 1	5,3 m	○ — ○	G3 GF	9,398E-05
B/20036	JV 1	7,2 m	△ — △	G5 GC	5,832E-09
B/20037	JV 1	10,7 m	□ — □	S4 SM	4,390E-09

k - stanoven metodou Carman-Kozeny (pouze orientační hodnota)

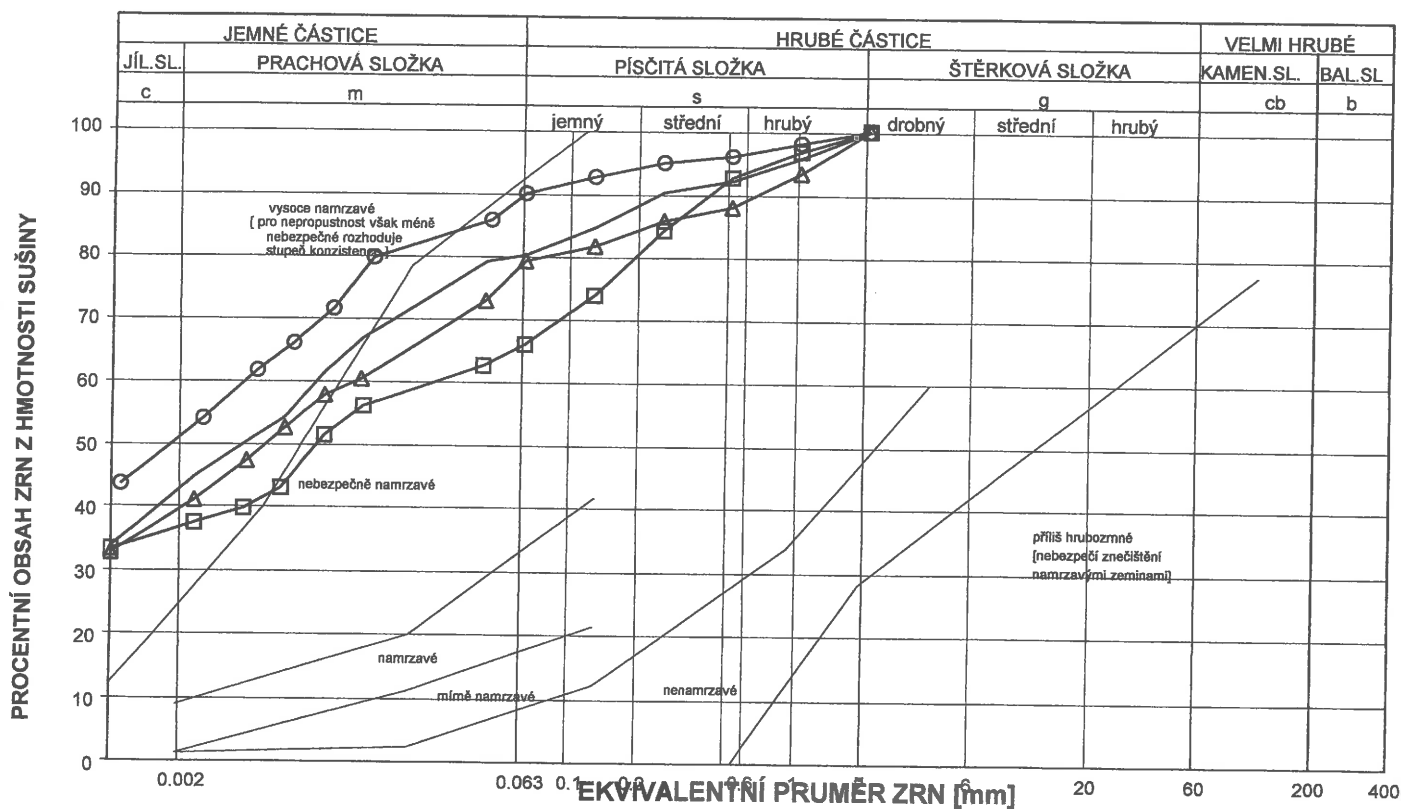


# KŘIVKY ZRNITOSTI

**NÁZEV AKCE:** Sanatorium Pálava Pasohlávky  
**ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:**

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ	73 6133	k[m/s]
B/20038	JV 1	13,2 m	—	F6 CI	1,022E-09
B/20039	JV 1	16,6 m	○—○	F8 CH	1,028E-09
B/20040	VS 1	4,7 m	△—△	F6 CI	1,035E-09
B/20041	VS 2	3,8 m	□—□	F5 MI	1,178E-09

k - stanoven metodou Carman-Kozeny (pouze orientační hodnota)



## **Příloha č.3**

# **Protokoly o zkouškách**



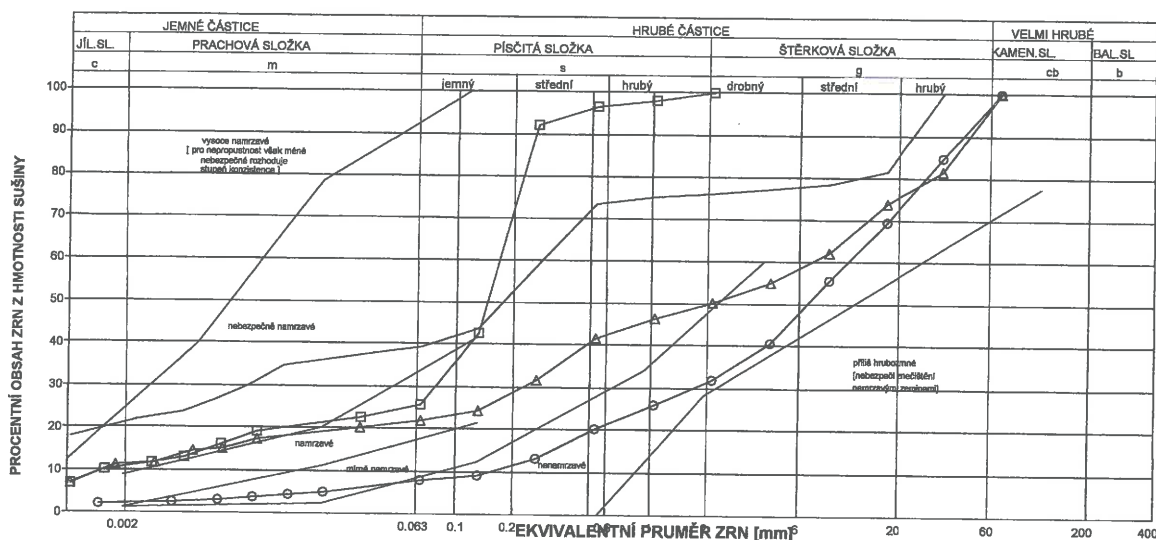
**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA, podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1008/19B

### STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3

Název akce:	<b>Sanatorium Pálava</b>	Laboratorní číslo vzorku:	<b>viz. tabulka</b>
Objednatel:	<b>GEOSTAR spol. s r.o.</b> <b>Tuřanka 240/111</b> <b>Brno 627 00</b>	Datum dodání/měření:	<b>15.08.2019</b>
Způsob zkoušení:	<b>ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3</b>	Datum zpracování zakázky:	<b>15.08.2019 - 27.08.2019</b>
Zkušební zařízení:	<b>V/01-B a V/02-B, SU/05-B, sada sít viz. PD, AE/12-B, T/14-B, ST/04-B</b>	Objekt, staničení/sonda:	<b>viz. tabulka</b>
		Vrstva/hloubka:	<b>viz. tabulka</b>
		Materiál:	<b>-</b>

ČÍSLO VZORKU	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ
B/20034	JV 1	3,2-3,4 m	—
B/20035	JV 1	5,3 m	○—○
B/20036	JV 1	7,2 m	△—△
B/20037	JV 1	10,7 m	□—□



Poznámka: Odhad zdánlivé hustoty pevných částic u vzorků je  $2670 \text{ kg/m}^3$ .  
Zkouška provedena podle uvedeného zkušební postupu na základě aktualizace norem dle ČSN EN ISO 17892-4 (březen 2017).

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimír Škrobová

V Brně dne: 27.08.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2



Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.





**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno Tuřanka 111**

**Protokol o zkoušce č. 1009/19B**

**STANOVENÍ VLHKOSTI ZEMIN ČSN EN ISO 17892-1**  
**STANOVENÍ KONZISTENČNÍCH MEZÍ - ČSN EN ISO 17892-12**

Název akce:	<b>Sanatorium Pálava</b>	Laboratorní číslo vzorku:	<b>viz. tabulka</b>
Objednatel:	<b>GEOSTAR spol. s r.o.</b> <b>Tuřanka 240/111</b> <b>Brno 627 00</b>	Datum dodání/měření:	<b>15.08.2019</b>
		Datum zpracování zakázky:	<b>15.08.2019 - 27.08.2019</b>
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-1	Objekt, staničení/sonda:	<b>viz. tabulka</b>
	ČSN EN ISO 17892-12	Vrstva/hloubka:	<b>viz. tabulka</b>
Zkušební zařízení:	<b>V/01-B, SU/05-B, S/0500/01-B, KP/01-B, ST/04-B</b>	Materiál:	<b>-</b>

Laboratorní číslo vzorku	Objekt, staničení/ sonda	Hloubka/ vrstva [m]	ČSN EN ISO 17892-1	ČSN EN ISO 17892-12	
			Vlhkost - w	Mez plasticity - w <sub>p</sub>	Mez tekutosti - w <sub>L</sub>
			[%]	[%]	[%]
<b>B/20034</b>	<b>JV 1</b>	<b>3,2 - 3,4</b>	<b>8,90</b>	<b>14,95</b>	<b>26,60</b>
<b>B/20035</b>	<b>JV 1</b>	<b>5,3</b>	<b>2,40</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>B/20036</b>	<b>JV 1</b>	<b>7,2</b>	<b>6,00</b>	<b>16,65</b>	<b>28,50</b>
<b>B/20037</b>	<b>JV 1</b>	<b>10,7</b>	<b>16,80</b>	<b>24,00</b>	<b>27,97</b>

Poznámka: Typ kužele - 80g/30°.  
Zkouška provedena podle uvedeného zkušební postupu na základě aktualizace norem  
dle ČSN EN ISO 17892-12 (listopad 2018).

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu: Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 27.08.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.



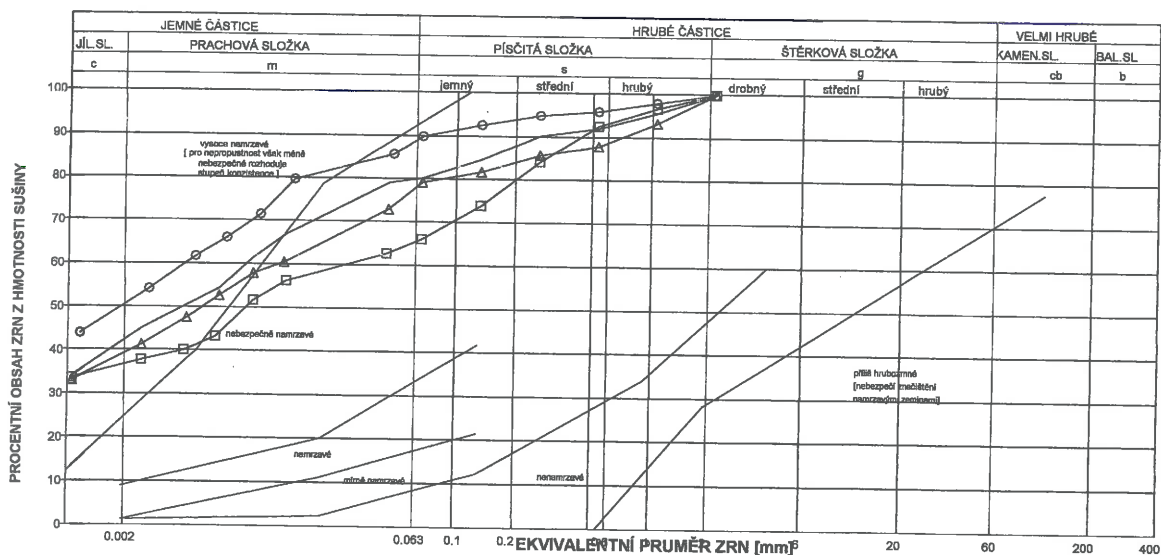
**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA, podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1010/19B

### STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3

Název akce:	<b>Sanatorium Pálava</b>	Laboratorní číslo vzorku:	<b>viz. tabulka</b>
Objednatel:	<b>GEOSTAR spol. s r.o.</b> <b>Tuřanka 240/111</b> <b>Brno 627 00</b>	Datum dodání/měření:	<b>15.08.2019</b>
Způsob zkoušení:	<b>ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3</b>	Datum zpracování zakázky:	<b>15.08.2019 - 27.08.2019</b>
Zkušební zařízení:	<b>V/01-B a V/02-B, SU/05-B, sada sít viz. PD, AE/12-B, T/14-B, ST/04-B</b>	Objekt, staničení/sonda:	<b>viz. tabulka</b>
		Vrstva/hloubka:	<b>viz. tabulka</b>
		Materiál:	<b>-</b>

ČÍSLO VZORKU	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ
B/20038	JV 1	13,2 m	○
B/20039	JV 1	16,6 m	○
B/20040	VS 1	4,7 m	△
B/20041	VS 2	3,8 m	□



Poznámka: Odhad zdánlivé hustoty pevných částic u vzorků je  $2670 \text{ kg/m}^3$ .  
Zkouška provedena podle uvedeného zkušebního postupu na základě aktualizace norem dle ČSN EN ISO 17892-4 (březen 2017).

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 27.08.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.



**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1011/19B

### STANOVENÍ VLHKOSTI ZEMIN ČSN EN ISO 17892-1 STANOVENÍ KONZISTENČNÍCH MEZÍ - ČSN EN ISO 17892-12

Název akce:	<b>Sanatorium Pálava</b>	Laboratorní číslo vzorku:	<b>viz. tabulka</b>
Objednatel:	<b>GEOSTAR spol. s r.o.</b> <b>Tuřanka 240/111</b> <b>Brno 627 00</b>	Datum dodání/měření:	<b>15.08.2019</b>
		Datum zpracování zakázky:	<b>15.08.2019 - 27.08.2019</b>
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-1	Objekt, staničení/sonda:	<b>viz. tabulka</b>
	ČSN EN ISO 17892-12	Vrstva/hloubka:	<b>viz. tabulka</b>
Zkušební zařízení:	V/01-B, SU/05-B, S/0500/01-B, KP/01-B, ST/04-B	Materiál:	<b>-</b>

Laboratorní číslo vzorku	Objekt, staničení/sonda	Hloubka/ vrstva [m]	ČSN EN ISO 17892-1	ČSN EN ISO 17892-12	
			Vlhkost - w	Mez plasticity - w <sub>p</sub>	Mez tekutosti - w <sub>L</sub>
			[%]	[%]	[%]
<b>B/20038</b>	<b>JV 1</b>	<b>13,2</b>	<b>19,80</b>	<b>22,20</b>	<b>48,80</b>
<b>B/20039</b>	<b>JV 1</b>	<b>16,6</b>	<b>18,20</b>	<b>21,40</b>	<b>50,10</b>
<b>B/20040</b>	<b>VS 1</b>	<b>4,7</b>	<b>12,80</b>	<b>22,60</b>	<b>47,30</b>
<b>B/20041</b>	<b>VS 2</b>	<b>3,8</b>	<b>15,10</b>	<b>26,80</b>	<b>44,10</b>

Poznámka: Typ kužele - 80g/30°.  
Zkouška provedena podle uvedeného zkušebního postupu na základě aktualizace norem  
dle ČSN EN ISO 17892-12 (listopad 2018).

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 27.08.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.



**GEOSTAR spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř, Tuřanka 111, 627 00 Brno**  
 Tel. 545 221 218, fax. 545 221 883

## PROTOKOL o zkoušce č. N-098/19B

**Bobtnání zemin s bočním omezením zk. tělesa dle ČSN CEN ISO/TS 17892-5**

Název akce:	<b>Sanatorium Pálava, Pasohlávky</b>	Laboratorní číslo vzorku:	<b>B/20039</b>
Objednatel:	<b>GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00</b>	Datum dodání/měření:	<b>15.08.2019</b>
Způsob zkoušení:	<b>Bobtnání s bočním omezením zkušebního tělesa dle ČSN CEN ISO/TS 17892-5</b>	Datum zpracování zakázky:	<b>15.08.2019 - 10.09.2019</b>
Zkušební zařízení:	<b>V/03-B, SU/05-B, PM/01-B</b>	Objekt/sonda:	<b>V-1</b>
		Hloubka/vrstva:	<b>16,6 m</b>
		Staničení:	<b>-</b>

	Před zkouškou	Po zkoušce	Pozn.
Hmotnostní vlhkost [%]:	18,72	20,47	
Objemová vlhkost [%]:	31,59	34,72	
Obj. hmotnost vlhká [kgm-3]:	2 003	2 043	
Obj. hmotnost suchá [kgm-3]:	1 687	1 696	
Pórovitost [%]:			
Stupeň nasycení			
Zdánlivá hustota pevných částí [kgm-3]:			
Index konzistence			
Konzistence			
Relativní ulehlost			
Třída ČSN 736133			

Zkouška ukončena po 14 dnech

Rozměry prstence

výška 25 mm  
průměr 100 mm

počáteční výška zkušební vzorku $h_1$	mm	25,000
konečná výška zkušební vzorku $h_2$	mm	25,050
součinitel objemové bobtnavosti <b>B</b>		<b>0,002</b>

Poznámka:

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Josef Čejka

V Brně dne: 10.09.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

zástupce vedoucího laboratoře



**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
 TUŘANKA 240/111, 627 00 BRNO

*Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.*

## **6.5 Rozbor vody**

---

**PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 1814/2019**

strana 1/2

**Zadavatel:** GEOSTAR, spol. s r.o.  
Tuřanka 240/111, 627 00 Brno  
**Název zakázky:** Brno-GEOSTAR, LR, LRMZ  
**Lokalita:** Pasohlávky  
**Číslo zakázky:** 140041

---

**Předmět zkoušky:** vzorek podzemní vody**Odběr vzorků:****Datum odběru:** 19. 8. 2019

Vzorek odebral/dodal: zákazník

**Datum příjmu:** 20. 8. 2019**Identifikace (evidenční čísla) vzorků:** 8220**Identifikace zkušebních postupů:** uvedena na stránkách 2 - 2

Název a plné znění postupů zkoušek uvedených pod identifikačním označením  
SOP podle seznamu zkušebních postupů je k dispozici v laboratoři.

SOP: standardní operační postup; ^.. akreditovaná zkouška

---

**Výsledky zkoušek:** uvedeny v tabulkách na stranách 2 -2**Zahájení zkoušek:** 20. 8. 2019**Ukončení zkoušek:** 4. 9. 2019**Prověřil:** Ing. Anna Bartošíková, PhD.**Nejistoty měření:**

Mírou přesnosti provedených zkoušek jsou intervalové odhady nejistot, spojených s výsledky těchto zkoušek. Odhady nejistoty jsou známy a pokud nejsou uvedeny přímo v protokolu o zkoušce, jsou v laboratoři k dispozici k nahlédnutí. Jedná se o rozšířené kombinované nejistoty, které jsou součinem standardní nejistoty měření vyjádřené jako odhad relativní směrodatné odchylky stanovení a koeficientu rozšíření, který je pro hladinu významnosti 95% roven 2. Nejistoty nezahrnují složky vzniklé vzorkováním. Uvedené nejistoty se týkají pouze hodnot nad mezí stanovitelnosti.

---

*Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a nenahrazují jiné dokumenty.  
Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.*

**Protokol vystaven:** 7. 9. 2019**Schválil:** Mgr. Simona Schüllerová  
technický vedoucí Hydrochemických laboratoří**Celkový počet stran:** 2

43



PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 1814/2019

strana 2/2

Rozbor vody k posouzení pro stavební účely - výsledky zkoušky a klasifikace dle normy ČSN EN 206, tabulka 2:					
evid.číslo vzorku:	8220				stupeň vlivu prostředí při chemickém působení
označení vzorku:	JV 1				
ukazatel	jednotka	výsledek	nejistota	zkušební postup	
pH		7,14	±0.2	SOP AA-01^	--
vodivost (20°C)	μS/cm(20°C)	2420	±5%	SOP AA-02^	
ZNK 8.3 (acidita)	mmol/l	1,29	±20%	SOP AA-04	
KNK 4.5 (alkalita)	mmol/l	7,36	±5%	SOP AA-03^	
tvrdost celková	mmol/l	17,41	±5%	SOP ASA-01^	
amonné ionty	mg/l	0,31	±10%	SOP AA-14^	--
vápník	mg/l	292	±10%	SOP ASA-01^	
hořčík	mg/l	246	±10%	SOP ASA-01^	--
sírany	mg/l	1210	±10%	SOP ASA-01	XA2
chloridy	mg/l	46	±10%	SOP AA-07^	
hydrogenuhličitany	mg/l	449	±10%	SOP AA-03^	
CO2 volný	mg/l	56,8			
CO2 rovnovážný	mg/l	97,5			
CO2 agres.na Fe	mg/l	0			
CO2 agres.na CaCO3	mg/l	0			--
Langelierův index		+0,23			

Z hlediska chemického působení vody na beton se jedná podle tab. 2 o středně agresivní chemické prostředí (XA2)

Výsledky zkoušky a klasifikace dle normy ČSN 03 8375, tabulka 1 a 2:					
ukazatel	jednotka	výsledek	nejistota	zkušební postup	agresivita prostředí
vodivost (20°C)	μS/cm(20°C)	2420	±5%	SOP AA-02 <sup>^</sup>	IV.
pH		7,14	±0.2	SOP AA-01 <sup>^</sup>	I.
SO <sub>4</sub> +Cl	mg/l	1256	±10%		IV.
CO <sub>2</sub> agres.na Fe	mg/l	0			I.

Z hlediska chemického působení vody na ocel je agresivita podle tab. 1 a 2 velmi vysoká (IV.)

## **6.6 Vyhodnocení vsakovacích zkoušek**



Akce:	<b>Pasohlávky</b>	Sonda:	<b>VS1</b>
-------	-------------------	--------	------------

Datum: 14.8.2019

Další údaje:

Měřil: Z. Kadaňka

Hloubka vrtu: 5.0m

Průměr vrtu: 133mm

Průměr válce: 110mm

Perforace: 3 až 5m

Počáteční výška hladiny:

Typ zkoušky:

zkouška s proměnnou hladinou nálevem do vrtu

Celkový čas:

Pokles hladiny:

Infiltrovaný objem:

Zemina:

jíl prachovitý F6 Cl pevné konzistence

Koeficient vsaku  $k_v$ : 3,93E-07 m/s

Průběh vsakovací zkoušky								
Nálev č.1			Nálev č.1 - pokr.			Nálev č.2		
Čas (min)	Úroveň od o.b. (cm)	Pokles hladiny (cm)	Čas (min)	Úroveň hladiny od o.b. (cm)	Pokles hladiny (cm)	Čas (min)	Úroveň hladiny od o.b. (cm)	Pokles hladiny (cm)
0:00:00	50,0		2:40:00	250,0	2,0			
0:05:00	93,0	43,0	2:45:00	252,0	2,0			
0:10:00	113,0	20,0	2:50:00	253,0	1,0			
0:15:00	128,0	15,0	2:55:00	255,0	2,0			
0:20:00	139,0	11,0	3:00:00	256,0	1,0			
0:25:00	148,0	9,0	3:05:00	257,0	1,0			
0:30:00	159,0	11,0						
0:35:00	166,0	7,0						
0:40:00	174,0	8,0						
0:45:00	181,0	7,0						
0:50:00	187,0	6,0						
0:55:00	193,0	6,0						
1:00:00	197,0	4,0						
1:05:00	203,0	6,0						
1:10:00	207,0	4,0						
1:15:00	211,0	4,0						
1:20:00	214	3,0						
1:25:00	217,0	3,0						
1:30:00	220,0	3,0						
1:35:00	223,0	3,0						
1:40:00	226,0	3,0						
1:45:00	228,0	2,0						
1:50:00	231,0	3,0						
1:55:00	233,0	2,0						
2:00:00	235,0	2,0						
2:05:00	238	3,0						
2:10:00	240,0	2,0						
2:15:00	241,0	1,0						
2:20:00	243,0	2,0						
2:25:00	245,0	2,0						
2:30:00	247,0	2,0						
2:35:00	248,0	1,0						

Vysvětlivky:

úsek zkoušky použitý pro výpočet koeficientu vsaku

<b>Akce:</b>	<b>Pasohlávky</b>	<b>Sonda:</b>	<b>VS2</b>
--------------	-------------------	---------------	------------

Datum: 14.8.2019

Měřil: Z. Kadaňka

Typ zkoušky:

zkouška s proměnnou hladinou nálevem do vrtu

Zemina:

hlína se střední plasticitou F5 MI

Další údaje:

Hloubka vrtu: 5.0m

Průměr vrtu: 133mm

Průměr válce: 110mm

Perforace: 3 až 5m

Počáteční výška hladiny:

Celkový čas:

Pokles hladiny:

Infiltrovaný objem:

Koefficient vsaku  $k_v$ : 1,96E-07 m/s

Průběh vsakovací zkoušky								
Nálev č.1			Nálev č.1 - pokr.			Nálev č.2		
Čas (min)	Úroveň od o.b. (cm)	Pokles hladiny (cm)	Čas (min)	Úroveň hladiny od o.b. (cm)	Pokles hladiny (cm)	Čas (min)	Úroveň hladiny od o.b. (cm)	Pokles hladiny (cm)
0:00:00	50,0		2:40:00	102,0	1,0			
0:05:00	56,0	6,0	2:45:00	103,0	1,0			
0:10:00	60,0	4,0	2:50:00	103,0	0,0			
0:15:00	63,0	3,0	2:55:00	104,0	1,0			
0:20:00	65,0	2,0	3:00:00	105,0	1,0			
0:25:00	67,0	2,0						
0:30:00	69,0	2,0						
0:35:00	71,0	2,0						
0:40:00	73,0	2,0						
0:45:00	75,0	2,0						
0:50:00	76,0	1,0						
0:55:00	78,0	2,0						
1:00:00	80,0	2,0						
1:05:00	82,0	2,0						
1:10:00	83,0	1,0						
1:15:00	83,0	0,0						
1:20:00	84,0	1,0						
1:25:00	86,0	2,0						
1:30:00	88,0	2,0						
1:35:00	89,0	1,0						
1:40:00	90,0	1,0						
1:45:00	91,0	1,0						
1:50:00	92,0	1,0						
1:55:00	93,0	1,0						
2:00:00	94,0	1,0						
2:05:00	96,0	2,0						
2:10:00	97,0	1,0						
2:15:00	98,0	1,0						
2:20:00	99,0	1,0						
2:25:00	100,0	1,0						
2:30:00	101,0	1,0						
2:35:00	101,0	0,0						

Vysvětlivky:

úsek zkoušky použitý pro výpočet koeficientu vsaku



