



Komplexní geologické služby v oborech inženýrská geologie, hydrogeologie, sanační geologie, geotechnika

---

Číslo zakázky: Z20-056

Objednatel: Amun Pro s.r.o.

Evidováno u České geologické služby pod č.:

## **Havířov – nemocnice – přístavba MR a CT – IGP**

### **Závěrečná zpráva inženýrsko-geologického průzkumu**

Odpovědný řešitel geologických prací:

**Ing. David Muška**

Osvědčení odborné způsobilosti MŽP  
č. 2100/2009 v oboru inženýrská geologie  
a č. 2208/2013 v oboru hydrogeologie

Termín zpracování: únor 2020

Výtisk č.: 1 z 5

## OBSAH

<b>1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ.....</b>	<b>3</b>
2.1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	3
2.2 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY .....	3
2.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	4
2.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	4
2.5 OSTATNÍ POMĚRY SE ZŘETELEM NA ZVLÁŠTNÍ OCHRANU.....	4
2.6 VLIVY DŮLNÍ ČINNOSTI.....	4
2.7 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST.....	5
<b>3. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ .....</b>	<b>5</b>
3.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE.....	5
3.2 GEOLOGICKÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE .....	5
3.2.1 Vrtné práce .....	5
3.2.2 Vzorkovací a laboratorní práce.....	6
3.3 VYHODNOCOVACÍ PRÁCE.....	6
<b>4. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ.....</b>	<b>6</b>
4.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY .....	7
4.2 GEOTECHNICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY.....	7
4.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	9
4.4 POSOUZENÍ MOŽNOSTI VSAKOVÁNÍ.....	10
4.4.1 Horninové prostředí.....	10
4.4.2 Posouzení možnosti vsakování a návrh koncepce odvádění vod.....	10
<b>5. SYNTÉZA DAT, TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ .....</b>	<b>11</b>
5.1 DOPORUČENÍ PRO VÝSTAVBU .....	11
5.1.1 Založení stavby.....	12
5.1.2 Komunikace a dopravní plochy - posouzení zemní pláně a aktivní zóny .....	12
5.1.3 Využití výkopového materiálu.....	13
5.1.4 Rizika spojená se zakládáním stavby a urovnáním terénu .....	13
5.2 POSOUZENÍ MOŽNOSTI ZASAKOVÁNÍ ATMOSFÉRICKÝCH SRÁŽEK.....	13
<b>6. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY .....</b>	<b>14</b>
6.1 SEZNAM NOREM .....	14

**Seznam tabulek:**

Tabulka č. 1	Souřadnice průzkumných sond (S-JTSK, Balt p. v.)	5
Tabulka č. 2	Celkový rozsah vrtných prací s hloubkou jednotlivých sond	6
Tabulka č. 3	Rozsah vzorků zemin pro IG charakteristiky	6
Tabulka č. 4	Schematický vrstevní sled s uvedením geotechnických typů	7
Tabulka č. 5	Třídy těžitelnosti a vrtatelnosti zastižených zemin	12

**Seznam příloh:**

Příloha č.1.	Přehledná situace okolí zájmového území (M 1:25 000)
Příloha č.2.	Podrobná situace lokality s vyznačením průzkumných prací (M 1:1 000)
Příloha č.3.	Geologické profily realizovaných vrtů
Příloha č.4.	Geologické profily archívních vrtů
Příloha č.5.	Schematický geologický řez
Příloha č.6.	Laboratorní protokoly – fyzikálně mechanické vlastnosti zemin
Příloha č.7.	Technická zpráva – vrtné práce

**Rozdělovník:**

Výtisk č. 1 – 3:	Amun Pro s.r.o.
Výtisk č. 4:	Česká geologická služba - Geofond
Výtisk č. 5:	Archiv zhotovitele

## 1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ

Na základě objednávky společnosti Amun Pro s.r.o. (objednatel) byl proveden podrobný inženýrsko-geologický (IG) průzkum pod názvem „Havířov – nemocnice – přístavba MR a CT – IGP“. IG průzkum byl proveden pro projektovou přípravu nového objektu v areálu nemocnice Havířov.

Vyhodnocení průzkumných prací stanovilo adekvátní charakteristiky a popis základových poměrů panujících na dané lokalitě včetně základních hydrogeologických poměrů.

**Cílem průzkumných prací bylo:**

- **stanovení** adekvátní charakteristiky, popisu základových poměrů a znázornění údajů nezbytných pro založení stavebních objektů výše uvedené akce, jednoduchosti/složitosti základových poměrů, včetně navržení způsobu založení jednotlivých stavebních objektů a výskytu podzemní vody;
- **zatřídění** ověřených základových půd z hlediska ČSN EN ISO 14688-1 a ČSN EN ISO 14688-2 (Pojmenování a zatřídění zemin), **posouzení** geotechnických parametrů základové půdy z hlediska ČSN EN 1997-1 a ČSN EN 1997-2 (Eurokód 7) a **zatřídění** z hlediska těžitelnosti dle ČSN 73 6133 a posouzení vrtatelnosti zemin pro piloty dle přílohy č. 1 Katalogu 800-2;
- **posouzení** hydrogeologických poměrů zájmové lokality a posouzení možnosti vsakování atmosférických srážek do horninového prostředí.

Pro zpracování průzkumu byla zhotoviteli poskytnuta výkresová dokumentace s projektovaným umístěním stavebního objektu. Zhotovitel dále pro vyhodnocení využil výsledky dosavadních geologických prací dle archivu ČGS a základní geologickou a hydrogeologickou mapu měřítka 1:50 tis. (list č. 15-44 Karviná).

## 2. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

### 2.1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází v Moravskoslezském kraji, ve městě Havířov, na pozemku p. č. 2230/1 v k. ú. Havířov-město. Lokalita se nachází v areálu nemocnice a Havířov v prostoru mezi objektem traumatologie a heliportem. Lokalitu tvoří travnatá plocha, terén je rovinatý a nadmořská výška dosahuje úrovně cca 277 – 278 m n. m.

Přehledná situace lokality a situace lokality s vyznačením průzkumných prací je znázorněna v přílohách č. 1 a č. 2.

### 2.2 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Regionální **geomorfologická rajonizace** reliéfu (Demek, 1987) zahrnuje zájmovou lokalitu do provincie Západní Karpaty, subprovincie VIII Vněkarpatské sníženiny, podsoustavy VIIIB Severní Vněkarpatské sníženiny, celku VIIIB-1 Ostravská pánev a okrsku VIIIB-1d Havířovská plošina.

Zájmové území se podle **klimatologického členění** Quitta (1971) nachází v mírně teplé oblasti MT 10, jenž je charakterizována dlouhým teplým a mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem a mírně teplou, velmi suchou a krátkou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Dlouhodobý průměrný roční srážkový úhrn vzhledem ke značné koncentraci průmyslu, blízkosti větších vodních ploch a hustotě zástavby neklesá pod 750 mm. Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období se pohybuje okolo 400 až 450 mm a v zimním období klesá na 200 až 250 mm.

Podle **hydrologického členění ČR** (Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) náleží území lokality do povodí IV. řádu vodního toku Sušanka (č.h.p. 2-03-01-071/0). Povrchové vody na zájmové lokalitě a jejím nejbližší okolí jsou odváděny severním až severozápadním směrem k drenážní bázi tvořené bezejmenným levým přítokem Sušanky.

## 2.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Z regionálního hlediska se zájmová oblast nachází v předhlubni Západních Karpat. Město Havířov se nachází v centrální části Ostravské pánve a jeho lokalizace při výstavbě města byla zvolena také s ohledem na geologické poměry uhlonosného karbonu – v osní části Bludovické vymýtiny, kde je povrch karbonských hornin pohřben pod více než 1000 m mocnými pokryvnými útvary. Podloží kvartéru tvoří neogenní sedimenty vyplňující předhlubeň. Předkvartérní sedimenty v širším okolí lokality jsou převážně zastoupeny vápnitými jíly (slíny) spodního miocénu, které nasedají v různých mocnostech na paleoreliéf karbonských uloženin.

Kvartérní sedimentace je spjata s kontinentálním zaledněním a fluvialní sedimentací v interglaciálech. Širší okolí lokality se nachází na akumulaci nečleněné hlavní terasy tvořené písčitými štěrky. V nadloží písčitých štěrků leží glacialakustrinní a glaci-fluvialní písky halštrovského a sálského zalednění s polohou souvkových hlín (tillů). Tyto uloženiny kontinentálního zalednění překrývá vrstva sprašových hlín, která dosahuje mocností 1 až 8 m. Nejsvrchnější část profilu je tvořena humózní hlínou do mocnosti až 0,4 m, která bude před výstavbou odstraněna.

## 2.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmová oblast se vyskytuje z pohledu hydrogeologického rajónování (Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) ve skupině rajónů 22 Neogenní sedimenty vněkarpatských a vnitro-karpatských pánví, rajónu 2262 Ostravská pánev - karvinská část.

Hydrologický průlinový kolektor rajónu Ostravská pánev - karvinská část je tvořen převážně fluvialními štěrky a štěrkopísky a na zájmové lokalitě se nachází v hloubkách od 13 m p. t. Jeho propustnost charakterizujeme koeficientem filtrace, jehož hodnota získaná hydrodynamickou zkouškou v rámci archívních průzkumů na zájmové lokalitě, činí  $3,8 \cdot 10^{-4}$  -  $4,5 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ , transmisivita se pohybuje v řádu  $n \cdot 10^{-4}$  až  $n \cdot 10^{-3} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ . Režim podzemních vod fluvialních sedimentů je svázán s režimem povrchových vod vodotečí a s režimem srážkových vod.

## 2.5 OSTATNÍ POMĚRY SE ZŘETELEM NA ZVLÁŠTNÍ OCHRANU

Lokalita leží mimo ochranná pásma vodních zdrojů (dle §30 Zákona č.254/2001 Sb. o vodách v platném znění). Lokalita není součástí velkoplošného ani maloplošného zvláště chráněného území (dle § 14 Zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění) a není ani součástí Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV). Zájmová lokalita ani její část není v databázi ČGS - Geofondu evidována jako aktivní ani potenciální plocha sesuvu a nenachází se v záplavovém území.

## 2.6 VLIVY DŮLNÍ ČINNOSTI

Lokalita leží v chráněném ložiskového území č. 14400000 Čs. část Hornoslezské pánve se surovinou černé uhlí a zemní plyn.

Lokalita náleží dle mapového serveru Moravskoslezského kraje (<http://mapy.kr-moravskoslezsky.cz>) do pásma **N**, které zahrnuje plochy bez podmínek zajištění stavby proti účinkům poddolování. Generální závazné stanovisko krajského úřadu k dané ploše je uloženo na stavebním úřadě. Povinnost žadatele doložit závazné stanovisko je tímto předem splněna.

## 2.7 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST

Dle databáze geologické prozkoumanosti ČGS - Geofondu byly na zájmové lokalitě a v jejím okolí v minulosti provedeny geologické průzkumné práce za účelem posouzení základových poměrů a výsledky těchto průzkumných prací byly využity při zpracování této zprávy. Přehled prací je uveden níže v textu. Umístění archivních sond je zaznačeno v příloze č. 2 a jejich geologické profily jsou uvedeny v příloze č. 4.

- **Krobot, P., 2003:** Havířov, přístavba nemocnice - IGP, GHE a.s., Ostrava.

V rámci tohoto průzkumu byly v blízkosti projektované stavby provedeny vrty J-1 a J-3 do hloubky 7 a 13,5 m, které ověřily shora výskyt jílovitých zemin a od úrovně 12 m štěrky s příměsí jemnozrnné frakce. Podzemní voda nebyla zjištěna. Posudek je evidován u ČGS-Geofondu pod číslem GF P107270

## 3. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Koncepčně byly práce členěny následovně:

### I. Přípravné a projekční práce:

- rešeršní práce z dosavadní prozkoumanosti
- splnění oznamovacích a evidenčních povinností
- vytýčení průzkumných prací

### II. Geologické průzkumné práce:

- vrtné práce IG průzkumu
- vzorkovací a laboratorní práce

### III. Vyhodnocovací práce:

- interpretace výsledků a vyhodnocení průzkumných prací

V následujících kapitolách je popsána metodika a rozsah prací včetně jejich zdůvodnění.

### 3.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

V rámci přípravných prací byla na základě specifikace zadavatele, archivních dokumentů a údajů o vrtné prozkoumanosti z databáze ČGS zpracována rešerše dosavadní prozkoumanosti lokality a v návaznosti na zákon č. 62/1988 Sb. o geologických pracích v platném znění a vyhlášku 369/2004 Sb. o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek, byly splněny nezbytné ohlašovací a evidenční povinnosti plynoucích z tohoto zákona pro zhotovitele. Objednatel byl poskytnuta výkresová dokumentace s projektovaným umístěním stavby. Sondy byly před realizací vytýčeny v terénu dle průběhů IS a jejich souřadnice byly odečteny z mapového podkladu.

**Tabulka č. 1** Souřadnice průzkumných sond (S-JTSK, Balt p. v.)

Sonda	X	Y	Z
J-1	1 108 247.8	459 910.8	277.90
J-2	1 108 267.8	459 914.8	277.40

### 3.2 GEOLOGICKÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Předmětem terénních prací v rámci průzkumu byla především realizace průzkumných vrtů. Během vrtných prací byly z vrtného jádra odebírány vzorky zemin požadovaného typu.

#### 3.2.1 Vrtné práce

Průzkumné vrty byly provedeny na určeném místě dne 13. 2. 2020, mobilní vrtnou soupravou Nordmeyer na podvozku Praga V3S, technologií vrtání jednoduchou jádrovnicí s průměrem 156 mm.

Rozsah vrtných prací je přehledně shrnut v tabulce č. 2. Kopie technické zprávy z vrtných prací je uveden jako příloha č. 7.

**Tabulka č. 2 Celkový rozsah vrtných prací s hloubkou jednotlivých sond**

Sonda	J-1	J-2	CELKEM
Hloubka [m]	6,0	6,0	12,0

Po ukončení vrtných prací a odebrání vzorků byla provedena likvidace vrtů dusaným záhozem vrtného profilu vytěženým jádrem s jílovým těsněním zabraňujícím propojení zvodní a vnikání povrchové vody..

### 3.2.2 Vzorkovací a laboratorní práce

#### Vzorky zemin pro zjištění fyzikálně-mechanických vlastností

Vzorky byly odebírány z litologických vrstev, důležitých z hlediska předpokládaného založení stavby, v rozsahu uvedeném v tabulce č. 3. Laboratorní analýzy zemin provedla laboratoř mechaniky zemin UNIGEO a.s. (zkušební laboratoř č. 1412, akreditovaná ČIA) Kopie laboratorních protokolů z analýz vzorků zemin jsou přílohou č. 6.

Vzorky byly následujících druhů:

- kategorie A (neporušený)
  - popisné zkoušky (stanovení vlhkosti, objemové hmotnosti, měrné hmotnosti, výpočet fyzikálních veličin), stanovení zrnitosti, stanovení Atterbergových mezí, stanovení stlačitelnosti s rekonsolidací (modul přetvárnosti);
- kategorie B - poloporušený (PLP)
  - indexové zkoušky (vlhkost, objemová hmotnost, měrná hmotnost, Atterbergovy meze, zrnitost, koef. propustnosti z křivky zrnitosti, výpočet fyzikálních veličin);

**Tabulka č. 3 Rozsah vzorků zemin pro IG charakteristiky**

Sonda	Interval	Druh vzorku	Litologický typ
J-1	1,8 – 2,0 m	N	Eolické jíly
J-1	5,3 – 5,5 m	PLP	Glacigenní jíly
J-2	2,3 – 2,4 m	N	Eolické jíly
J-2	4,2 – 4,5 m	PLP	Glacigenní jíly

### 3.3 VYHODNOCOVACÍ PRÁCE

**Vyhodnocovací práce zahrnovaly zpracování výsledků** inženýrsko-geologického průzkumu. Zeminy byly zaříděny dle ČSN EN ISO 14688-1, ČSN EN ISO 14688-2 a ČSN 73 6133. Terénní práce byly řízeny a závěrečná zpráva byla zpracována osobou odborně způsobilou projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru inženýrská geologie a hydrogeologie.

## 4. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ

Geologický profil lokality (stavby) byl nově provedenými průzkumnými vrtů ověřen do hloubky 6,0 m p. t. Podrobný popis ověřených geologických profilů je uveden v přílohách č. 3 a č. 4. Prostorově je geologická stavba formou geologického řezu zobrazena v příloze č. 5, kde jsou znázorněny jednotlivé litologické typy zemin a jejich přiřazení do geotechnické kategorie.



#### 4.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY

Předkvartérní podloží, tvořené miocénními vápnitými jíly (slíny) s proměnlivým obsahem jemnozrnné písčité složky, nebylo na zájmové lokalitě průzkumnými pracemi zastiženo a jeho výskyt předpokládáme od úrovně cca 25 m p. t. Kvartérní sedimenty jsou v zájmové území tvořeny uloženinami fluvialního, glacigenního a eolického původu.

Spodní část kvartérních sedimentů, které přímo nasedají na erozní povrch předkvartérního podloží, je tvořena akumulací fluvialních šterkopísků. Jsou tvořeny dobře opracovanými valouny o průměrné velikosti v delší ose 2 cm, mezerní hmota je písčitá, slabě zajiřovaná. Svrchní část klastické sedimentace je pak zastoupena převážně písčitou frakcí. Strop této vrstvy byl archivními průzkumnými pracemi ověřen v hloubce 12 m p. t., (265,5 m n. m.).

V nadloží fluvialních sedimentů byl dokumentován komplex glacigenních jíků. Barva je šedá až hnědá, místy rezavá a konzistence převážně tuhá, ale místy klesá až k měkké. Povrch těchto jílovitých sedimentů byl aktuálními průzkumnými pracemi zastižen v úrovni cca 3,0 - 3,8 m p. t.

Svrchní část kvartérního pokryvu je budována výhradně eolickými sedimenty – jílovitými hlínami s tuhou konzistencí. Jejich barva je rezavě hnědá s šedými smouhami a obsahují slabou příměs písčité frakce. Konzistence je shora tuhá až pevná a směrem do podloží, se zvyšující se vlhkostí mírně klesá. Mocnost sprašových hlín byla nově realizovanými sondami ověřena od 1,2 – 2,3 m. Vyskytují se na celé ploše zájmové lokality.

Nejsvrchnější vrstvy zemin na lokalitě tvoří polohy antropogenních navážek. Ověřená mocnost vrstev antropogenních navážek zde činí cca 1,2 – 1,6 m. Antropogenní navážky jsou na lokalitě tvořeny redeponovanými jílem s příměsí strusky, betonu. Zájmová lokalita je v současnosti tvořena travnatou plochou a nejsvrchnější část geologického profilu je tvořena humózní vrstvou o mocnosti 0,2 až 0,3 m. Tato vrstva bude před zahájením výstavby odstraněna.

Jednotlivá litologická rozhraní jsou přehledně zobrazena v přílohách č. 3. až 5.

#### 4.2 GEOTECHNICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY

Následující část hodnotí geologické kvazihomogenní vrstvy vyskytující se na zájmové lokalitě. Jednotlivé vrstvy jsou označeny jako geotechnické typy (GT) stejných fyzikálně-mechanických vlastností. Tyto parametry vycházejí z laboratorních analýz vzorků zemin z nově realizovaných sond, z makroskopického popisu zemin dle ČSN EN ISO 14688 a ze závěrů archivních průzkumů v blízkém okolí lokality. Uvedené hodnoty jsou reprezentativní pro celou popisovanou vrstvu.

**Podrobný přehled výsledků všech laboratorních analýz vzorků zemin, včetně grafického znázornění křivek zrnitosti je uveden v laboratorních protokolech v příloze č. 6.**

Pro vyhodnocení základových poměrů byly stanoveny následující vrstvy zemin se stejnými geotechnickými vlastnostmi – geotechnické typy. Obecný IG profil zájmové lokality je podrobně rozpracován v následující tabulce č. 4.

**Tabulka č. 4** Schematický vrstevní sled s uvedením geotechnických typů

Stratigrafie	Litologický typ	ČSN 73 6133	ČSN EN ISO 14688-2	Geotechnický typ (GT)	Ověřená mocnost [m]
Kvartér	Humózní hlíny	O	siOr	-	0,2 – 0,3
	Navážky	Y	Mg	GT1	1,2 – 1,6
	Eolické jíly	F6 CL	siCl	GT2	1,2 – 2,3
	Glacigenní jíly	F6 CL, F4 CS	siCl, clSi, saCl	GT3	2,2 – 3,0



**humózní hlíny**

Svrchní vrstvy zemin na lokalitě tvoří humózní hlíny, které nejsou označeny jako geotechnický typ. Jedná se o humózní, prachovitou zeminu hnědé barvy. Těžitelností spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy (dle ČSN 73 3050 2. třída). Dle katalogu 800-2 patří vrtatelností pilot do I. třídy.

**GT 1 Antropogenní navážky**

Navážky ověřené novými i archivními průzkumnými sondami jsou označeny jako geotechnický typ **GT 1**. Vrstvy navážek dosahují na lokalitě ověřené mocnosti cca 1,2 – 1,6 m. Navážky jsou tvořeny převážně redeponovanými jílem s občasnou příměsí kamenité složky – struskou, zbytky betonu, stavebními odpady apod. Konzistence jílovitých navážek je tuhá, místy až měkká. Těžitelností spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy, (dle ČSN 73 3050 3. třída). Dle katalogu 800-2 patří vrtatelností pilot do I. – II. třídy. Z důvodu jejich nehomogenity nejsou tyto vrstvy vhodnou základovou půdou.

**GT 2 Eolické jíly**

Tyto zeminy, označené jako geotechnický typ **GT 2** zahrnují výhradně svrchní sprašové hlíny s nízkým podílem písčité frakce, obvykle do 10 %. Barva sprašových hlín je hnědá až hnědorezavá s šedými smouhami a rezavými skvrnami. Místy obsahují také černé závalky manganových oxidů. Jedná se o zeminy převážně tuhé konzistence ( $I_c = 0,8$ ). Mocnost zemin GT 1 se v zájmovém území pohybuje v rozmezí 1,2 – 1,6 m a jejich povrch byl ověřen v úrovni 1,5 – 1,8 m p. t. Zeminy jsou pro vodu velmi slabě propustné, nebezpečně namrzavé, při napojení vodou nestabilní a rozbídné. Těžitelností spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy (dle ČSN 73 3050 3. třída). Dle katalogu 800-2 patří vrtatelností pilot do I. třídy.

Charakteristiky dle makroskopického popisu (ČSN EN ISO 14688-2)

	<b>Rozmezí</b>	<b>Charakteristická hodnota</b>
Zatřídění		<b>siCI (F6 CL)</b>
Stupeň konzistence $I_c$ [1]	-	<b>0,8</b>

Laboratorní charakteristiky (2 vzorky zeminy)

	<b>Rozmezí</b>	<b>Průměrná hodnota</b>
Zatřídění		<b>siCI (F6 CL)</b>
Vlhkost $W_n$ [%]	<b>20,0 – 21,6</b>	<b>20,8</b>
Měrná hmotnost $\rho_s$ [g.cm <sup>-3</sup> ]	<b>2,69 – 2,70</b>	<b>2,70</b>
Mez tekutosti $W_L$ [%]	<b>33 – 35</b>	<b>34</b>
Mez plasticity $W_P$ [%]	<b>18 – 19</b>	<b>18,5</b>
Index plasticity $I_P$ [%]	<b>15 – 16</b>	<b>15,5</b>
Stupeň konzistence $I_c$ [1]	<b>0,83 - 0,87</b>	<b>0,85</b>
Koeficient filtrace $K$ [m.s <sup>-1</sup> ]	<b>1,1.10<sup>-8</sup> – 1,3.10<sup>-8</sup></b>	<b>1,2.10<sup>-8</sup></b>
Modul přetvárnosti $E_{def}$ [MPa]	-	<b>3,1</b>
Efektivní soudržnost $c_{ef}$ [kPa]	-	<b>12,1</b>
Efektivní úhel vnitřního tření $\phi_{ef}$ [°]	-	<b>25,6</b>

Charakteristiky odvozené z archivních dat (dle ČSN 73 1001)

	<b>Odvozená hodnota</b>
Objemová tíha $\gamma$ [kN.m <sup>-3</sup> ]	<b>21</b>
Totální soudržnost $c_u$ [kPa]	<b>50</b>
Totální úhel vnitřního tření $\phi_u$ [°]	<b>0</b>

### GT 3 Glacigenní jíly

Tyto zeminy jsou označeny jako geotechnický typ **GT 2**. Do této kategorie spadají glacigenní jíly s tuhou a místy až měkkou konzistencí ( $I_c = 0,5 - 0,7$ ), v souvislosti se zvyšující se vlhkostí. Barva těchto sedimentů je hnědá a šedá, místy se smouhováním a rezavými skvrnami. Obsah písčité složky je slabý, obvykle do 10 %, ale obsahují polohy písčitého jílu se zastoupením cca 25 % písčité frakce. Zeminy jsou pro vodu velmi slabě propustné, nebezpečně namrzavé, při napojení vodou nestabilní a rozbídné. Výskyt zemin GT 3 byl ověřen od úrovně 3,0 - 3,8 m p. t. Jejich báze byla ověřena archívním vrtem J-3 v úrovni 12 m p. t., kde přechází do štěrků. Těžitelnosti spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy (dle ČSN 73 3050 2. - 3. třída). Dle katalogu 800-2 patří vrtatelnosti pilot do I. třídy.

Charakteristiky dle makroskopického popisu (ČSN EN ISO 14688-2)

	<b>Rozmezí</b>	<b>Charakteristická hodnota</b>
Zatřídění	<b>siCl, cISi, saCl (F6 CL, F4 CS)</b>	
Stupeň konzistence $I_c$ [1]	<b>0,5 – 0,7</b>	<b>0,6</b>

Laboratorní charakteristiky (2 vzorky zeminy)

	<b>Rozmezí</b>	<b>Průměrná hodnota</b>
Zatřídění	<b>siCl, cISi (F6 CL)</b>	
Vlhkost $W_n$ [%]	<b>18,0 – 23,0</b>	<b>20,5</b>
Měrná hmotnost $\rho_s$ [g.cm <sup>-3</sup> ]	<b>2,69 – 2,70</b>	<b>2,70</b>
Objemová hmotnost $\rho_n$ [g.cm <sup>-3</sup> ]	-	<b>2,03</b>
Objemová hmotnost suchá $\rho_d$ [g.cm <sup>-3</sup> ]	-	<b>1,65</b>
Mez tekutosti $W_L$ [%]	<b>32 – 33</b>	<b>32,5</b>
Mez plasticity $W_P$ [%]	<b>18 – 19</b>	<b>18,5</b>
Index plasticity $I_P$ [%]	<b>13 – 15</b>	<b>14,0</b>
Stupeň konzistence $I_c$ [1]	<b>0,67 – 1,08</b>	<b>0,86</b>
Pórovitost $n$ [%]	-	<b>38,9</b>
Stupeň nasycení $S_r$ [1]	-	<b>0,97</b>
Objemová tíha $\gamma_n$ [kN.m <sup>-3</sup> ]	-	<b>19,9</b>
Koeficient filtrace $K$ [m.s <sup>-1</sup> ]	<b>1,5.10<sup>-8</sup> – 2,6.10<sup>-8</sup></b>	<b>2,1.10<sup>-8</sup></b>

Charakteristiky odvozené z archívních dat (dle ČSN 73 1001)

	<b>Odvozená hodnota</b>
Objemová tíha $\gamma$ [kN.m <sup>-3</sup> ]	<b>21</b>
Modul přetvárnosti $E_{def}$ [MPa]	<b>3</b>
Efektivní soudržnost $c_{ef}$ [kPa]	<b>10</b>
Efektivní úhel vnitřního tření $\varphi_{ef}$ [°]	<b>19</b>
Totální soudržnost $c_u$ [kPa]	<b>50</b>

### 4.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Podzemní voda nebyla nově realizovanými průzkumnými pracemi zastižena a na základě archívních údajů v širším okolí lokality, předpokládáme její výskyt v úrovni od cca 15 – 20 m pod terénem.

Geohydrodynamický systém nacházející se na zájmové lokalitě je vázán fluviální štěrkopísčité sedimenty. Svrchní část vrstevního sledu představuje stropní poloizolátor až izolátor reprezentovaný jílovitými hlínami sprašového a glacigenního původu. Plošné rozšíření tohoto horizontu plní funkci souvislého nadložního poloizolátoru. Propustnost těchto uloženin charakterizuje koeficient filtrace, pohybující se v řádech  $n.10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$  (dle Jetelovy klasifikace velmi nepatrná propustnost, VIII. třída). Báze tohoto izolátoru byla zastižena archívním vrtem J-3 v hloubce 12 m p. t.

Pod tímto izolátorem je vyvinut průlinově propustný kolektor štěrků s opracovanými valouny velikosti 2 cm. Výplň tvoří slabě zahliněný písek. Bázi kolektoru předpokládáme v hloubce cca 25 m p. t. a podloží kolektoru tvoří nepatrně propustné miocenní vápnité jíly. Ty tvoří hydraulický izolátor o mocnosti řádově stovek metrů. Propustnost izolátoru definovaná koeficientem filtrace se pohybuje v rozpětí řádů  $n \cdot 10^{-9}$  -  $n \cdot 10^{-11} \text{ m.s}^{-1}$ .

Přirozený směr proudění podzemních vod předpokládáme generelně severozápadním směrem k drenážní bázi tvořené levým břehem říčky Sušanky.

#### 4.4 POSOUZENÍ MOŽNOSTI VSAKOVÁNÍ

Účelem této kapitoly je posoudit hydrogeologické poměry zájmové lokality a v případě jejich vhodnosti navrhnout adekvátní způsob vsakování neznečištěných atmosférických srážek do horninového prostředí. Požadavkem přitom je, aby vsakované vody byly likvidovány nezávadným způsobem tak, aby nedošlo k negativnímu ovlivnění odtokových poměrů a kvality podzemní vody, a dále k negativnímu dotčení právem chráněných zájmů majitelů okolních nemovitostí, zejména aby nedocházelo k podmáčení pozemků nebo narušení stability základových poměrů.

##### 4.4.1 Horninové prostředí

Podrobně jsou geologické a hydrogeologické poměry zájmové lokality popsány výše v kapitole 4.1 až 4.3.

**Geologický profil** zájmové lokality byl ověřen nově realizovanými průzkumnými vrty do hloubky 6,0 m pod terénem a archivními vrty do hloubky až 13,5 m pod terénem (viz přílohy č. 3 a 4). V rámci průzkumu byly do hloubky 1,5 – 1,8 m pod terénem ověřeny vrstvy antropogenních navážek GT 1, překrývající polohy eolických a glacigenních jílů GT2 a GT3. Od hloubky cca 12 m pod terénem (265,5 m n. m.) se nachází vrstvy fluvialních štěrků a v jejich podloží od úrovně cca 25 m pod terénem (cca 2582 – 253 m n. m.) nachází povrch předkvartérního podloží - miocenních jílů.

**Hladina podzemní vody** nebyla v rámci nově realizovaných ani archivních vrtných prací naražena, dle údajů z širšího okolí lokality ji lze předpokládat v úrovni 15 – 20 m pod terénem. Jedná se o zvodeň s volnou hladinou podzemní vody.

Koeficient filtrace fluvialních štěrkovitých sedimentů se pohybuje v rozmezí řádu  $n \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ . Koeficient vsaku pak lze dle zkušeností z širší oblasti odhadovat  $k_v = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$  a je tedy pro vsakování příznivý.

##### 4.4.2 Posouzení možnosti vsakování a návrh koncepce odvádění vod

V případě realizace vsakovacího systému bude zasakovaná voda postupně odtékat severozápadním směrem. Tímto směrem se však u projektované stavby nachází stávající objekty nemocnice. Vzhledem ke stávající infrastruktuře a zástavbě zde při vsakování hrozí **ovlivnění základových poměrů** těchto objektů. V případě hlubinných základů u pilotáže se započteným nezvodněným prostředím a odpovídajícím smykovým třením mezi pilotou a prostředím by mohlo dojít dotací vsakovaných vod k poklesu těchto parametrů a nadměrnému sednutí piloty, tj. potažmo k poruchám stávající stavby.

Při vzduť hladiny může vlivem kapilárního vztlínání docházet také ke zvlhčení jílovitých zemin v nadloží štěrků, jež jsou při nasycení vodou nestabilní a rozbřidavé. Tíhový geohydrodynamický režim podzemní vody může být zároveň narušen (po dobu vsaku být dočasně v tlakovém režimu s napjatou hladinou) a následně tak může docházet k odtoku vsakovaných vod ne do kolektoru, ale jinými preferenčními cestami – např. propustnými lóžemi vedení inženýrských sítí, zásypy okolo objektů apod. Změna odtokových poměrů by v tomto případě mohla představovat riziko zejména pro objekty plošně založené v jílech a dále pak pro hlouběji uložené inženýrské sítě, podzemní prostory, kryty CO, apod. Vzhledem ke geologické skladbě horninového prostředí a k hydraulickým parametrům

kolektoru tak **nelze v případě vsakování vyloučit negativní ovlivnění odtokových poměrů.**

Toto riziko je pak reálné i v případě poruchy nebo při kolmataci vsakovacího zařízení, kdy je s ohledem na hloubku propustných vrstev 12 m pod terénem velmi obtížné vybudovat bezpečnostní přepad.

S ohledem na výše uvedené skutečnosti na zájmové lokalitě **nedoporučujeme realizovat vsakovací systém, ale zachovat současný způsob odvodnění srážkových vod.** V současnosti jsou všechny srážkové vody ze střech stávajících objektů a z parkovacích ploch odváděny do kanalizace v . Stejně tak doporučujeme odvádět srážkovou vodu i z nově projektované přístavby. Tímto způsobem likvidace srážkových vod nedojde k negativnímu ovlivnění odtokových poměrů lokality.

## 5. SYNTÉZA DAT, TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Na základě výsledků provedených geologických prací lze vyslovit následující závěry, předpoklady a doporučení.

Geologické poměry na lokalitě určuje komplex kvartérních glacigenních a eolických sedimentů. Předkvartérní podloží nebylo na zájmové lokalitě a v jejím okolí průzkumnými pracemi zastiženo a jeho výskyt předpokládáme od úrovně cca 25 m p. t.

Spodní část kvartérních sedimentů, které přímo nasedají na erozní povrch předkvartérního podloží, je tvořená akumulací fluvialních štěrkopísků. Jedná se převážně o hrubozrnné štěrkopísky, hnědošedé barvy. Strop této vrstvy byl archivními průzkumnými pracemi ověřen v hloubce 12 m p. t., (265,5 m n. m.). V nadloží fluvialních sedimentů byl zdokumentován komplex glacigenních jílu. Povrch těchto jílovitých sedimentů byl aktuálními průzkumnými pracemi zastižena v úrovni cca 3,0 - 3,8 m p. t. Svrchní část kvartérního pokryvu je budována výhradně eolickými sedimenty – jílovitými hlínami s tuhou konzistencí. Mocnost sprašových hlín byla nově realizovanými sondami ověřena od 1,2 – 2,3 m. Vyskytují se na celé ploše zájmové lokality. Nejsvrchnější část geologického profilu je tvořena navážkami redeponovaných jílu a humózní vrstvou.

Z inženýrsko-geologického hlediska byly na základě litologie a geomechanických vlastností (uvedených v kapitole č. 4) vyčleněny následující geotechnické typy zemin:

- |                   |      |
|-------------------|------|
| - Navážky         | GT 1 |
| - Eolické jíly    | GT 2 |
| - Glacigenní jíly | GT 3 |

Geohydrodynamický systém nacházející se na zájmové lokalitě je vázán fluvialní štěrkopísčité sedimenty. Svrchní část vrstevního sledu představuje stropní poloizolátor až izolátor reprezentovaný jílovitými hlínami sprašového a glacigenního původu. Plošné rozšíření tohoto horizontu plní funkci souvislého nadložního poloizolátoru. Propustnost těchto uloženin charakterizuje koeficient filtrace, pohybující se v řádech  $n \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  (dle Jetelovy klasifikace velmi nepatrná propustnost, VIII. třída). Báze tohoto izolátoru byla zastižena archivním vrtem J-3 v hloubce 12 m p. t. Pod tímto izolátorem je vyvinut průlinově propustný kolektor štěrku s opracovanými valouny velikosti 2 cm. Výplň tvoří slabě zahliněný písek. Bázi kolektoru předpokládáme v hloubce cca 25 m p. t. a podloží kolektoru tvoří nepatrně propustné miocenní vápnité jíly. Ty tvoří hydraulický izolátor o mocnosti řádově stovek metrů. Propustnost izolátoru definovaná koeficientem filtrace se pohybuje v rozpětí řádů  $n \cdot 10^{-9}$  -  $n \cdot 10^{-11} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

### 5.1 DOPORUČENÍ PRO VÝSTAVBU

Předmětem záměru je přístavba objektu magnetické rezonance a CT v areálu nemocnice Havířov.

Základová půda je v rozsahu zájmové lokality shora do hloubky 1,5 – 1,8 m tvořena navážkami GT1 a níže do úrovně 3,0 - 3,8 m sprašovými hlínami GT2. Pod nimi, do hloubky cca 12 m p. t. se pak nachází glacigenní jíly GT3. Ustálená hladina podzemní vody nebyla průzkumnými pracemi ověřena a nebude tak ovlivňovat základové poměry. Ověřené jílovité zeminy na zájmové lokalitě jsou pro vodu velmi slabě propustné, nebezpečně namrzavé, při napojení vodou nestabilní a rozbídné.

Na základě výše uvedených skutečností **charakterizujeme podmínky pro zakládání staveb jako jednoduché.**

Třídy těžitelnosti ověřených zemin dle ČSN 73 6133, již neplatné ČSN 73 3050 a vrtatelnosti dle katalogu 800-2 jsou uvedeny v následující tabulce č. 5.

**Tabulka č. 5** Třídy těžitelnosti a vrtatelnosti zastižených zemin

Geotyp	Těžitelnost ČSN 73 3050	Těžitelnost ČSN 73 6133	Vrtatelnost K800-2
GT 1	3. tř.	I. tř.	I.-II. tř.
GT 2	3. tř.	I. tř.	I. tř.
GT 3	2. - 3. tř.	I. tř.	I. tř.

Přibližný **sklon šikmých svahů** v dočasných výkopech pro ověřené zeminy GT1, GT2 a GT3 doporučujeme v případě výkopů do 3 m provádět 1:0,5 a u hlubších výkopů se sklonem 1:1 v dolní části s oddělením sklonů lavicemi o šířce cca 0,5 m.

#### 5.1.1 Založení stavby

Na základě provedeného IG průzkumu a ověřené geologické stavby lokality lze doporučit plošné založení nosné konstrukce. Základová spára pak bude situována do vrstvy tuhých eolických jílu GT2. V případě plošného založení staveb v jemnozrnných zeminách GT2 je možné pro zvýšení únosnosti provést částečné nahrazení těchto vrstev hutněným šterkovým polštářem, uloženým na geomembráně, který bude eliminovat i vlivy nerovnoměrného sedání. Podmínkou je však nutnost odvodnění tohoto šterkového polštáře. Pro definitivní výpočet založení odkazujeme na kapitolu 4.2 Geotechnické poměry zájmové lokality.

Při projektování založení stavby i stavbě samotné je nezbytné kalkulovat s dočasným stykem vody a podzemních stavebních konstrukcí v důsledku příronu vod infiltrovaných ze srážkové činnosti či z tajícího sněhu do téměř nepropustného stavebního výkopu. Z tohoto důvodu je podstatné **zajistit řádné odvedení srážkových vod z lokality a minimalizovat možnost infiltrace srážek, respektive zajistit odvodnění výkopů** vybudovaných v jemnozrnných zeminách, které jsou namrzavé až nebezpečně namrzavé, vysoce vzlínavé a při napojení vodou jsou nestabilní a rozbídné.

Rovněž bude nutné zamezit vhodným drenážním systémem vzniku místní hladiny podzemní vody v zásypovém materiálu vně základové konstrukce.

#### 5.1.2 Komunikace a dopravní plochy - posouzení zemní pláně a aktivní zóny

Zemní plán a aktivní zóna bude po provedení hrubých terénních úprav na zájmové lokalitě tvořena zejména zeminami geotechnického typu GT1. Tyto zeminy jsou dle ČSN 73 6133 zařazeny do třídy F6, symbol CL. Uvedené zeminy jsou namrzavé až nebezpečně namrzavé, vysoce vzlínavé a při napojení vodou jsou nestabilní a rozbídné. Pro aktivní zónu jsou nevhodné až podmíněčně vhodné.

Z tohoto jednoznačně vyplývá, že **v úrovni pláně budou zastiženy zeminy nepříznivé, které nemohou být v aktivní zóně ponechány bez úpravy.**

Z tohoto důvodu doporučujeme nejsvrchnější část podkladu komunikací a podlahových konstrukcí realizovat z nesoudržných zemin (drcené kamenivo), které budou vyhovovat požadované únosnosti zemní pláně dle PD. Kontrolu únosnosti zemní pláně doporučujeme ověřit statickou zatěžovací zkouškou kruhovou deskou dle ČSN 72 1006.



Pro výstavbu komunikací je důležité, aby byly dodrženy normové požadavky na únosnost zemní pláň. Kontrolu sanace doporučujeme ověřit statickou zatěžkávací zkouškou kruhovou deskou dle ČSN 72 1006 – Kontrola zhutnění zemin a sypanin. Současně je nutné vhodným způsobem zabránit komunikaci (zejména zdržování pod vozovkou) povrchové vody s tělesem komunikace účinným odvodněním.

### 5.1.3 Využití výkopového materiálu

Při využití výkopového materiálu vzniklého při zakládání stavby, je nutno vzít v potaz, že pro jejich zpětné použití do násypů jsou zeminy málo vhodné až nevhodné. Z rozhodující míry se budou uplatňovat jemnozrnné jílovito - prachovité zeminy třídy F6, jejichž zpětné použití do násypů je značně limitováno a závisí především na momentální vlhkosti těžených zemin, příznivosti klimatických vlivů během výstavby tj. těžby a deponování, technologické kázní dodavatele apod.

V průběhu průzkumných prací geologického průzkumu nebyla vizuálně ani senzoricky zjištěna kontaminace zemin, které mohou představovat budoucí výkopky, tedy kontaminace zemin na staveništi nevyžadují zjišťování původu, znečištění či sanačních zásahů a přebytečný výkopek lze skladovat na odpovídajících skládkách. Pro umístění přebytečného výkopku na skládce je potřeba provést příslušné analýzy dle platné legislativy o odpadech.

### 5.1.4 Rizika spojená se zakládáním stavby a urovnáním terénu

Z důvodu rozbřídavosti jílovitých zemin na lokalitě je nutné realizovat výstavbu tak, aby nedocházelo k negativním vlivům těžkých pojezdových mechanismů na povrch zájmového území (degradace jílovitých materiálů). Rovněž je nutné včas zajistit kanalizační systém pro odvod dešťové vody a vybudování komunikace určené pro stavební mechanizaci.

## 5.2 POSOUZENÍ MOŽNOSTI ZASAKOVÁNÍ ATMOSFÉRICKÝCH SRÁŽEK

Z hlediska rizika ovlivnění základových poměrů **nelze doporučit realizaci vsakovacího systému**. Podrobněji je tato problematika popsána v kap. 4.4.

Zpracovatel geologického průzkumu si vyhrazuje právo na neprodlené kontaktování v případě zjištění odlišností od popisovaných předpokladů a výsledků dosavadních průzkumných prací s důsledkem možných změn v interpretacích geotechnických, inženýrsko-geologických, hydrogeologických nebo hydrologických poměrů.

V Ostravě, dne 26. února 2020



## 6. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY

- [1] Demek, J., et al, 1987. : Zeměpisný lexikon ČSR - Hory a nížiny, Academia Praha 1987.
- [2] Jetel, J., 1973: Logický systém pojmů – základní podmínka formalizace a matematizace v hydrogeologii, Geol. Průzk., 15, 1, str. 13-17, Praha
- [3] Pašek, J., Matula, M. a kol., 1995: Inženýrská geologie I., II., Česká matice technická, Praha
- [4] Quitt, E., 1971: Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Praha
- [5] Turček, P., Hulla, J., et al., 2005: Zakládání staveb, Jaga group, s.r.o., Bratislava.
- [6] Základní geologická a hydrogeologická mapa ČR, list 15-44 Karviná, měřítko 1:50 000. (<http://mapy.geology.cz>)
- [7] Žabička, Z., Vrána, K., 2011: Hospodaření se srážkovou vodou v nemovitostech, TP 1.20, Technická pomůcka k činnosti autorizovaných osob. ČKAIT, Praha.
- [8] <http://www.geology.cz/>
- [9] <http://www.heis.vuv.cz/>
- [10] <http://www.mapy.cz/>
- [11] <http://geoportal.msk.cz/>
- [12] [geoportal.gov.cz](http://geoportal.gov.cz)
- [13] [info.sekm.cz](http://info.sekm.cz)

### 6.1 SEZNAM NOREM

ČSN 72 1006 – Kontrola zhutnění zemin a sypanin

ČSN P 73 1005 – Inženýrskogeologický průzkum

ČSN 73 6133 – Návrh a provádění tělesa pozemních komunikací

ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod

ČSN EN ISO 14688 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin -  
Část 1: Pojmenování a popis

ČSN EN ISO 14688 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin -  
Část 2: Zásady pro zařizování

ČSN EN ISO 14689 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin -  
Část 1: Pojmenování a popis

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - část 2: Průzkum  
a zkoušení základové půdy

# **Havířov – nemocnice – přístavba MR a CT – IGP**

**Závěrečná zpráva inženýrsko-geologického průzkumu**

## **PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

### **Seznam příloh:**

1. Přehledná situace okolí zájmového území (M 1:25 000)
2. Podrobná situace lokality s vyznačením průzkumných prací (M 1:1 000)
3. Geologické profily realizovaných vrtů
4. Geologické profily archívních vrtů
5. Schematický geologický řez
6. Laboratorní protokoly – fyzikálně mechanické vlastnosti zemin
7. Technická zpráva – vrtné práce



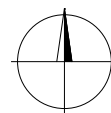



převzato z mapového serveru ČÚZK (<https://geoportal.cuzk.cz>)

#### Legenda:

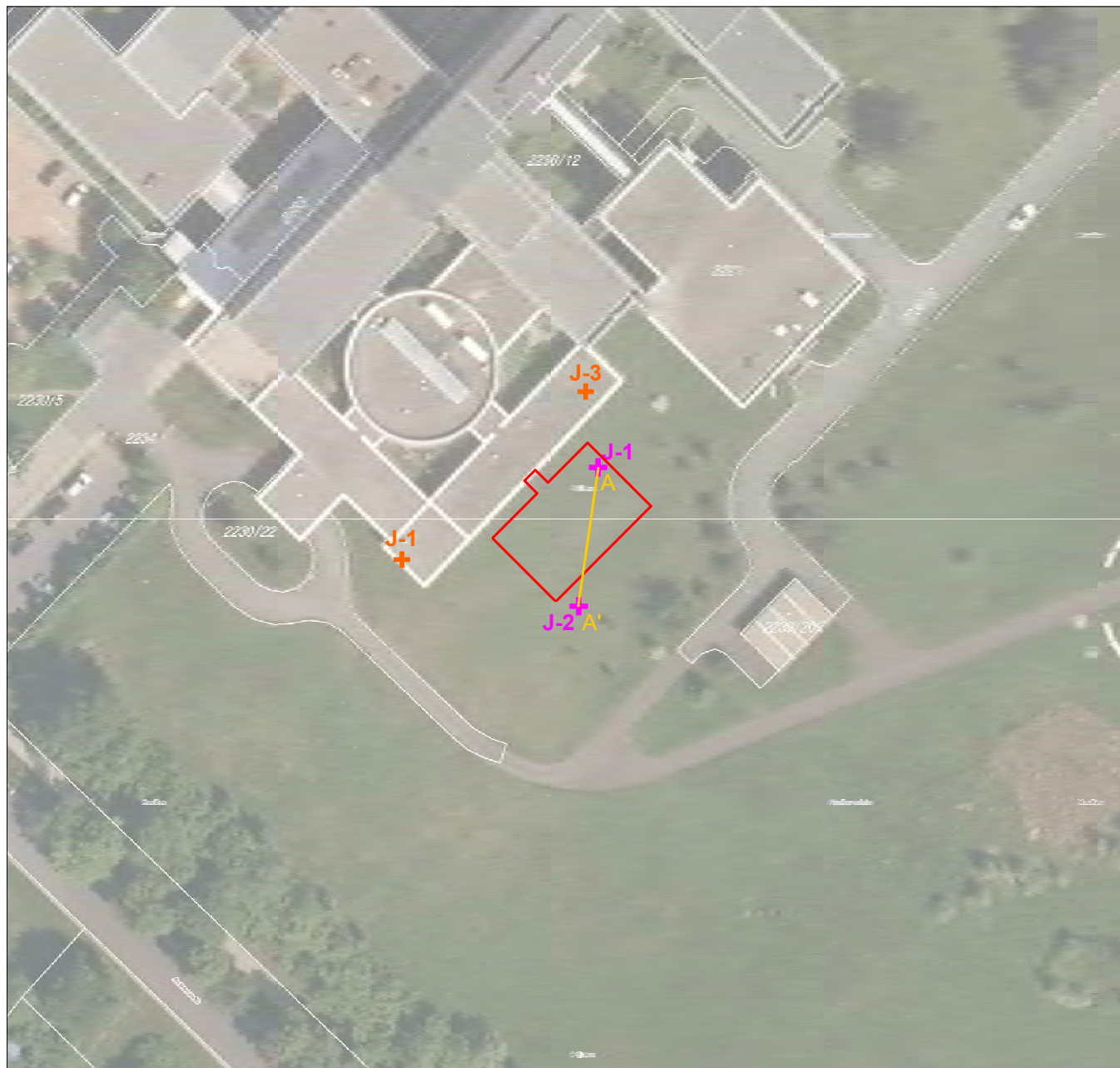


vymezení zájmového území







Akce: Havířov - nemocnice - přístavba MR a CT - IGP			
Vypracoval: Ing. David Muška	Datum: únor 2020	Měřítko: 1 : 25 000	
Název výkresu: Přehledná situace okolí zájmového území			
Příloha č.:			1

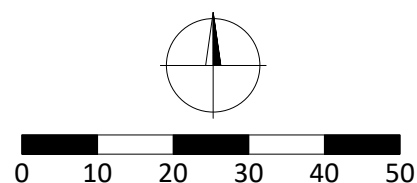





převzato z mapového serveru ČÚZK (<https://geoportal.cuzk.cz>)

#### Legenda:

-  projektovaný objekt MR a CT
-  realizované průzkumné vrtý
-  archívní vrtý
-  linie geologického řezu



Akce:			
Havířov - nemocnice - přístavba MR a CT - IGP			
Vypracoval:	Datum:	Měřítko:	
Ing. David Muška	únor 2020	1 : 1 000	
Název výkresu: Podrobná situace lokality s vyznačením průzkumných prací			Příloha č.:  2

# **Havířov – nemocnice – přístavba MR a CT – IGP**

**Závěrečná zpráva inženýrsko-geologického průzkumu**

## **Příloha č. 3**





Geologické profily realizovaných vrtů

# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: www.geoservices.cz, E-mail: muska@geoservices.cz, Tel: 704 054 848

Zakázka			Číslo vrtu  J-1
Z20-056 Havířov - nemocnice - přístavba MR a CT - IGP			
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)		Datum	
X: 1108 247.8    Y: 459 910.8                      277.90 (Balt p.v.)		13-02-2020	

A Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	ČSN 731005	ČSN 736133	ISO 14688	ČSN 733050	vrtatelnost	Geotyp
A	277.70		0.20			Humózní hlína, hnědá	(O)	I	siOr	2	I	-
A			(1.60)			Navážka - redeponovaný jíl, hnědý, shora měkký (lc = 0,5), od 1,0 m tuhý (lc = 0,8), v intervalu 0,7 - 1,0 m struska	(Y)	I	Mg	3	I-II	1
K	276.10		1.80			Jíl s nízkou plasticitou, rezavě hnědý, šedě smouhovaný a skvrnitý, tuhý (lc = 0,8), sprašový	F6(CL)	I	siCl	3	I	2
K	274.90		3.00			Jíl s nízkou plasticitou, hnědý, místy šedě a rezavě skvrnitý, měkký až tuhý (lc = 0,5 - 0,6), občasné písčité vložky, glacigenní	F6(CL)	I	sisCl	2	I	3
K	274.10		3.80			Jíl písčitý, rezavě hnědý, tuhý (lc = 0,7), glacigenní	F4(CS)	I	saCl	3	I	3
K	273.70		4.20			Jíl s nízkou plasticitou, hnědý, místy šedě a rezavě skvrnitý, měkký až tuhý (lc = 0,5 - 0,6), občasné písčité vložky, glacigenní	F6(CL)	I	siCl	2	I	3
K	271.90		6.00									

Průběh vrtání						Legenda:		POZNÁMKA
Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda				
Hloubka	Prům. mm	číslo	interval	typ/číslo	hloubka			
6.00	156		1.8-2.0 5.3-5.5	Naražená		<div> Naražená hladina podzemní vody</div> <div> Ustálená hladina podzemní vody</div> <div>Vzorky</div> <div> NP - Neporušený vzorek</div> <div> PLP - Poloporušený vzorek</div>		
				Ustálená				
Všechny rozměry jsou v metrech Měřítka 1:50		Objednatel: Amun Pro s.r.o. Dokumentoval: Ing. Muška			Metoda/ TK - rotační jádrové Typ soupravy Nordmeyer		Stránka 1 z 2	



## FOTODOKUMENTACE

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: [www.geoservices.cz](http://www.geoservices.cz), E-mail: [muska@geoservices.cz](mailto:muska@geoservices.cz), Tel: 704 054 848

Zakázka Z20-056 Havířov - nemocnice - přístavba MR a CT - IGP		Číslo vrtu <b>J-1</b>
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.) X: 1108 247.8 Y: 459 910.8 277.90 (Balt p.v.)	Datum 13-02-2020	

0 m 1 m







# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: www.geoservices.cz, E-mail: muska@geoservices.cz, Tel: 704 054 848

Zakázka			Číslo vrtu  J-2
Z20-056 Havířov - nemocnice - přístavba MR a CT - IGP			
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)		Datum	
X: 1108 267.8    Y: 459 914.8                      277.40 (Balt p.v.)		13-02-2020	

Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	ČSN 731005	ČSN 736133	ISO 14688	ČSN 733050	vrtatelnost	Geotyp
A	277.10		0.30			Humózní hlína, hnědá	(O)	I	siOr	2	I	-
A	275.90		1.50			Navážka - redeponovaný jíl, hnědý, tuhý, místy až měkký (Ic = 0,5 - 0,7), v intervalu 0,5 - 0,7 m beton	(Y)	I	Mg	3	I-II	1
K	273.60		3.80			Jíl s nízkou plasticitou, rezavě hnědý, šedě smouhovaný a skvrnitý, tuhý (Ic = 0,8), sprašový	F6(CL)	I	siCl	3	I	2
K	273.20		4.20			Jíl písčitý, rezavě hnědý, tuhý (Ic = 0,7), glacigenní	F4(CS)	I	saCl	3	I	3
K	271.40		6.00			Jíl s nízkou plasticitou, hnědý, místy šedě a rezavě skvrnitý, měkký až tuhý (Ic = 0,5 - 0,6), občasné písčité vložky, glacigenní	F6(CL)	I	clSi	2	I	3

Průběh vrtání						Legenda:		POZNÁMKA
Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda				
Hloubka	Prům. mm	číslo	interval	typ/číslo	hloubka			
6.00	156		2.3-2.4 4.2-4.5	Naražená		<div> Naražená hladina podzemní vody</div> <div> Ustálená hladina podzemní vody</div> <div>Vzorky</div> <div><div> NP - Neporušený vzorek</div><div> PLP - Poloporušený vzorek</div></div>		
				Ustálená				
Všechny rozměry jsou v metrech Měřítka 1:50		Objednatel: Amun Pro s.r.o. Dokumentoval: Ing. Muška			Metoda/ TK - rotační jádrové Typ soupravy Nordmeyer		Stránka 1 z 2	

## FOTODOKUMENTACE

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: [www.geoservices.cz](http://www.geoservices.cz), E-mail: [muska@geoservices.cz](mailto:muska@geoservices.cz), Tel: 704 054 848

Zakázka Z20-056 Havířov - nemocnice - přístavba MR a CT - IGP		Číslo vrtu <b>J-2</b>
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.) X: 1108 267.8 Y: 459 914.8 277.40 (Balt p.v.)	Datum 13-02-2020	

0 m 1 m



# **Havířov – nemocnice – přístavba MR a CT – IGP**

**Závěrečná zpráva inženýrsko-geologického průzkumu**

## **Příloha č. 4**

Geologické profily archívních vrtů



## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	277.41
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	658800	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	J-1	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	2003	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	zkoušky zrnitosti, geotechnické rozbor
Hloubka vrtu (m)	7	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P107270	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1108262.16	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	459942.18	Organizace provádějící	Geoprospekt spol. s r.o., Ostrava
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.80	Kvartér	<b>hlína</b> středně plastický tvrdý navezený, šedá, rezavá <b>suť</b> zastoupení horniny - 5 %
0.80 - 3.60	Kvartér	<b>jíl</b> smouhovitý tuhý, okrová, hnědá příměs: limonit
3.60 - 3.80	Kvartér	<b>jíl</b> písčitý tuhý, hnědá
3.80 - 4.00	Kvartér	<b>jíl</b> středně plastický
4.00 - 4.20	Kvartér	<b>písek</b> střednozrnný suchý středně ulehlý, hnědá <b>zemina</b> jemnozrnný
4.20 - 6.00	Kvartér	<b>hlína</b> středně plastický smouhovitý písčitý, hnědá <b>písek</b> ve vložkách
6.00 - 7.00	Kvartér	<b>jíl</b> smouhovitý středně plastický tuhý měkký, hnědá

## LOKALIZACE V MAPĚ



## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	277.55
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	658802	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-3	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	J-3	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	2003	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	zkoušky zrnitosti, geotechnické rozborů
Hloubka vrtu (m)	13,5	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P107270	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1108235.55	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	459912.98	Organizace provádějící	Geoprospekt spol. s r.o., Ostrava
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	
0.00 - 1.50	Kvartér	<b>jíl</b> písčité pevný navezený, příměs: cihly <b>štěrk</b> max.velikost částic 5 cm, příměs: cihly	
1.50 - 3.30	Kvartér	<b>jíl</b> středně plastický smouhovitý tuhý, rezavá, hnědá, okrová	
3.30 - 3.50	Kvartér	<b>jíl</b> písčité tuhý, hnědá	
3.50 - 5.00	Kvartér	<b>hlína</b> smouhovitý středně plastický tuhý lokálně měkký, rezavá, šedá, hnědá	
5.00 - 6.80	Kvartér	<b>jíl</b> středně plastický tuhý měkký, hnědá <b>štěrk</b> max.velikost částic 5 cm zastoupení horniny - 20 %	
6.80 - 8.00	Kvartér	<b>jíl</b> smouhovitý středně plastický měkký, rezavá, šedá	
8.00 - 9.60	Kvartér	<b>jíl</b> měkký, šedá	
9.60 - 11.50	Kvartér	<b>jíl</b> středně plastický tuhý pevný, modrá, zelená, šedá	
11.50 - 12.00	Kvartér	<b>jíl</b> smouhovitý písčité tuhý, rezavá, hnědá	
12.00 - 13.50	Kvartér	<b>štěrk</b> max.velikost částic 2 cm vlhký středně ulehlý, hnědá <b>zemina</b> jemnozrný	

## LOKALIZACE V MAPĚ



# **Havířov – nemocnice – přístavba MR a CT – IGP**

**Závěrečná zpráva inženýrsko-geologického průzkumu**


## **Příloha č. 5**

Schematický geologický řez



**Legenda:**

— PŘEDPOKLÁDANÝ PRŮBĚH ROZHRANÍ VRSTEV

Akce: Havířov - nemocnice - přístavba MR a CT - IGP			
Vypracoval: Ing. David Muška	Datum: únor 2020	Měřítko: 1 : 100 / 1 : 100	
Název výkresu: Schematický geologický řez			
			Příloha č.: <b>5</b>

# **Havířov – nemocnice – přístavba MR a CT – IGP**

**Závěrečná zpráva inženýrsko-geologického průzkumu**

## **Příloha č. 6**

Laboratorní protokoly – fyzikálně mechanické vlastnosti zemin

**Protokol o stanovení vlastností zemin:**

Název zakázky:	Havířov - nemocnice - IGP
Název a adresa zákazníka:	GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava
Číslo zakázky:	Z 520003
Datum přijetí vzorků:	13.2.2020
Datum provedení zkoušek:	12.-24.2.2020
Číslo protokolu:	20-042

**Normativní odkazy k akreditovaným zkouškám:**

ČSN EN ISO 17892-1 Laboratorní stanovení vlhkosti zemin

ČSN EN ISO 17892-2 Laboratorní stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin

ČSN EN ISO 17892-3 Laboratorní stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru

ČSN EN ISO 17892-12 Stanovení konzistenčních mezí

ČSN EN ISO 17892-4 Stanovení zrnitosti zemin

**Související normativní odkazy:**

ČSN 736133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení-Pojmenování a zařizování - Část 2: Zásady pro zařizování

ČSN 721002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby - datum zrušení 1.10.2010

ČSN 721021 Laboratorní stanovení organických látek v zeminách

**Poznámky:**

Výsledky jsou uvedeny s následujícími nejistotami:  $W_n: \pm 0,3\%$ ,  $W_p: \pm 1,0\%$ ,  $W_s: \pm 1,0\%$ ,  $W_{opt}: 0,4\%$ ,  $\sigma_{dmax}: \pm 0,01 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$ ,  $\sigma_n: \pm 0,02 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$ ,  $\sigma_s: \pm 0,01 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$   
zrnitostní rozbor:  $\pm 1\%$ .

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá

pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku

Zkoušky mimo rozsah akreditace laboratoře jsou označeny hvězdičkou.

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledky každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

**Zkoušky provedl:** M. Lišková, M. Javorová, Š. Smolová

**Datum vystavení protokolu:** 24.2.2020

**Protokol vypracoval a schválil:** Ing. Smetanová Lenka, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemín



Sonda		J-1	J-1	J-2	J-2	J-1	J-2	J-1	J-2
Hloubka		1,8-2,0	5,3-5,5	2,3-2,4	4,2-4,5				
Číslo vzorku		53284	53285	53286	53287				
Klasifikace	ČSN 73 6133	F6 CL	F6 CL	F6 CL	F6 CL				
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	stCl	stCl	stCl	stCl				
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	21.6	23.0	20.0	18.0				
Mez tekutosti		35	33	33	32				
Mez plasticity	ČSN EN ISO 17892-12	19	18	18	19				
Index plasticity		16	15	15	13				
Stupeň konzistence		0.83	0.67	0.87	1.08				
Podíl zrn > 0,5 mm		0.50	0.00	1.00	1.37				
Filtrační součinitel		1.270.10 <sup>-8</sup>	1.525.10 <sup>-8</sup>	1.148.10 <sup>-8</sup>	2.580.10 <sup>-8</sup>				
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	2.69	2.70	2.70	2.69				
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	---	2.03	---	---				
Obj. hmot. suché zeminy		---	1.65	---	---				
Porovitost		---	38.9	---	---				
Stupeň nasycení		---	97.4	---	---				
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	PV	PV	PV				
Vhodnost pro podloží voz.		N	N	N	N				
Scheibleho kr. namrzavosti	Odhad z křivky zmrutosti	1	1	1	1				
Kapilární vzlinavost	Posouzení	4.15	3.88	4.11	3.31				
Index koloidní aktivity		21.32	18.32	20.83	12.94				
Číslo nestejnoznitosti		0.81	0.72	0.68	0.84				
Číslo křivosti		14.13	15.54	14.09	18.61				
		1.73	1.31	1.00	2.59				



# KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

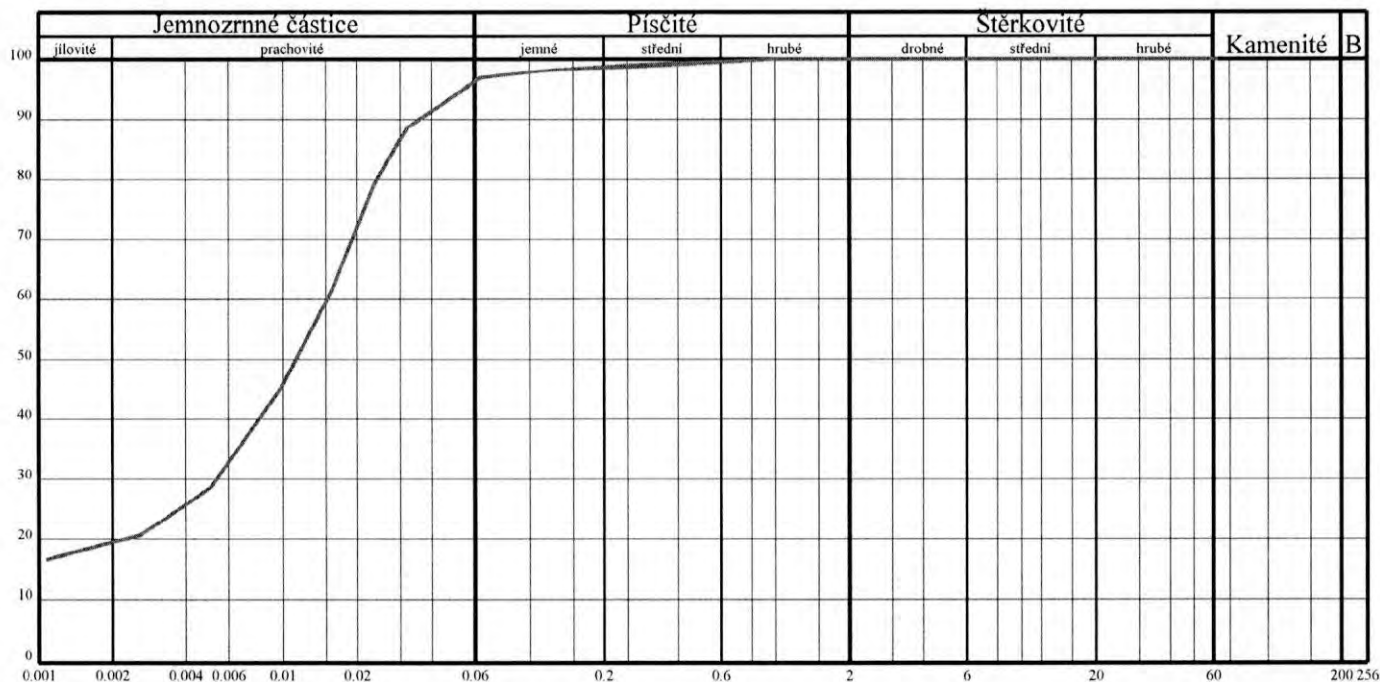
Název akce: Havířov

Lokalita:

Sonda: J-1

Hloubka: 1,8-2,0

Vzorek: 53284

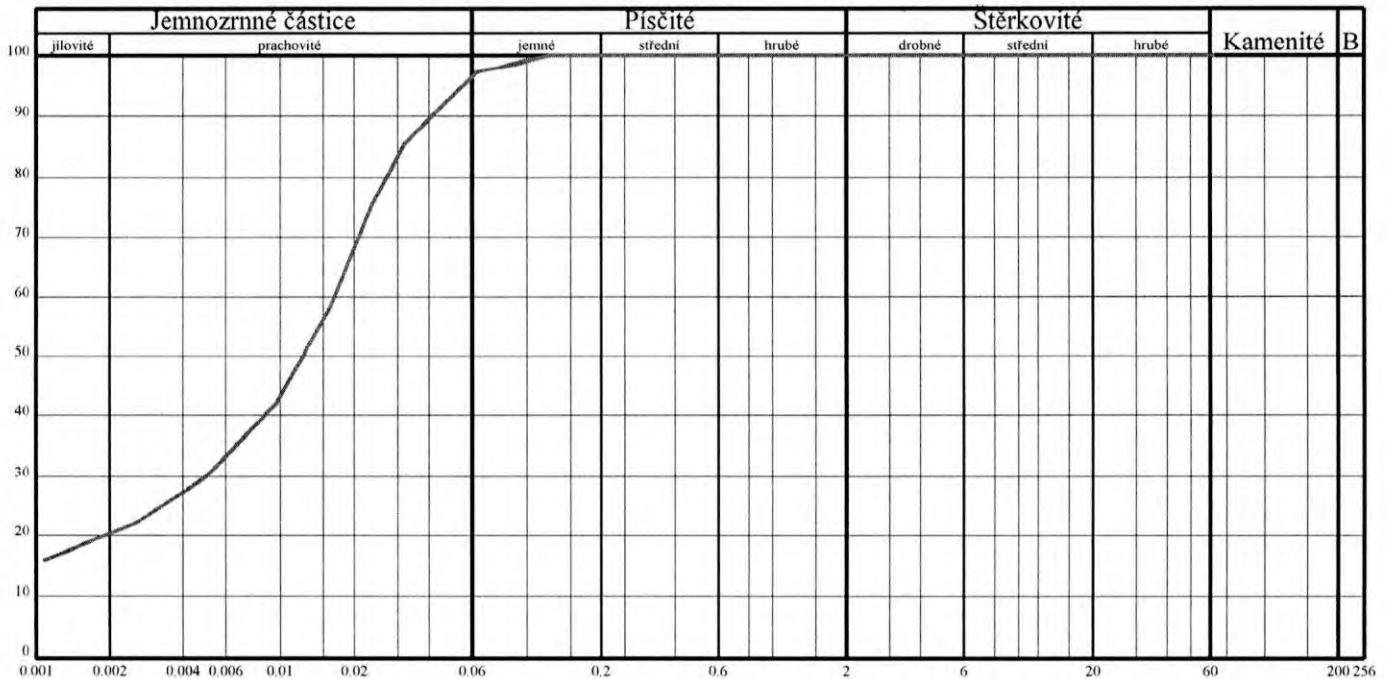


Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CL
Název zeminy				jíl s nízkou plasticitou
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			siCl
Název zeminy				prachovitý jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	21.6
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	35
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%]	19
Index plasticity		I <sub>P</sub>	[%]	16
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub>	[-]	0.83
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	0.50
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	1.270.10 <sup>-8</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2.69
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Pórovitost		n	[%]	---
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		N		Nevhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		1 Vysoce namrzavé
Kapilární vztlávnost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m]	4.15
		H <sub>max</sub>	[m]	21.32
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-]	0.81
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>U</sub>	[-]	14.13
Číslo křivosti		C <sub>e</sub>	[-]	1.73



# KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

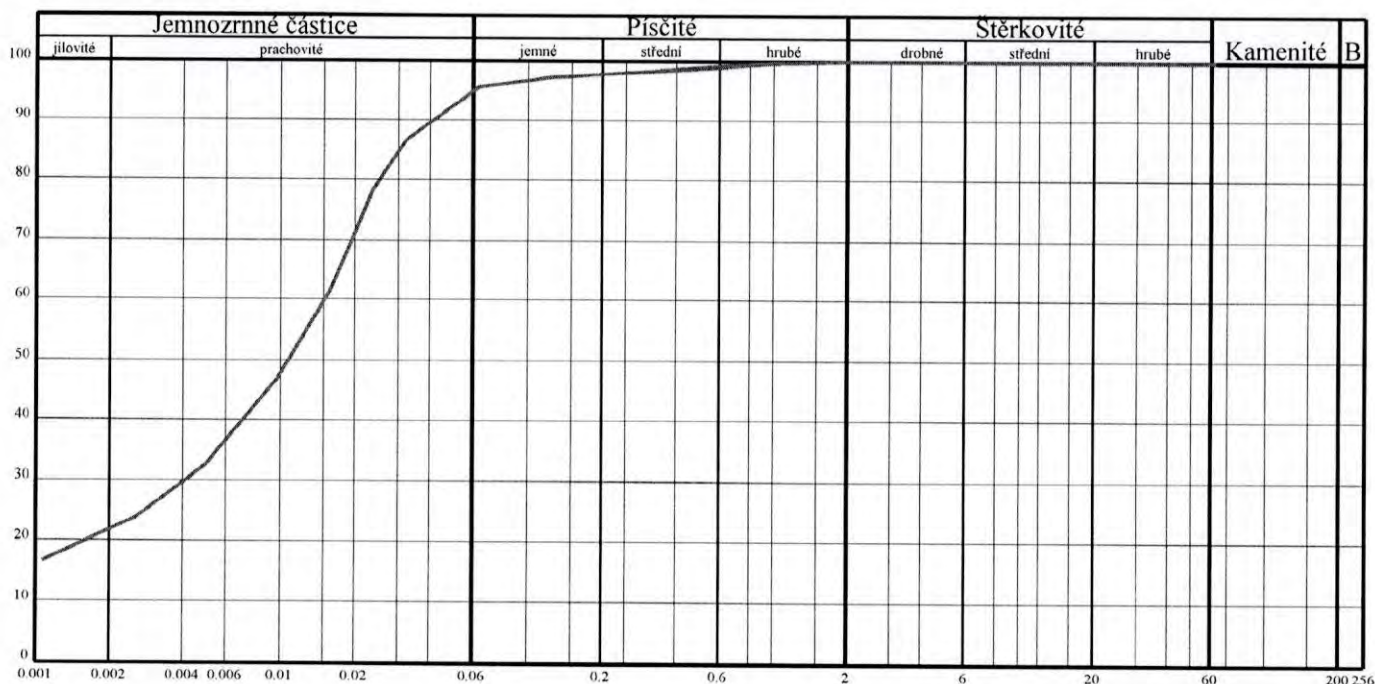
Název akce: Havířov  
Lokalita:  
Sonda: J-1  
Hloubka: 5,3-5,5  
Vzorek: 53285



Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CL
Název zeminy				jíl s nízkou plasticitou
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			siCl
Název zeminy				prachovitý jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	23.0
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	33
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%]	18
Index plasticity		I <sub>p</sub>	[%]	15
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub>	[-]	0.67
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	0.00
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	1.525.10 <sup>-8</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2.70
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2.03
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	1.65
Pórovitost		n	[%]	38.9
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%]	97.4
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	1	Vysoce namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m]	3.88
		H <sub>max</sub>	[m]	18.32
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-]	0.72
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>U</sub>	[-]	15.54
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-]	1.31

# KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Havířov  
Lokalita:  
Sonda: J-2  
Hloubka: 2,3-2,4  
Vzorek: 53286

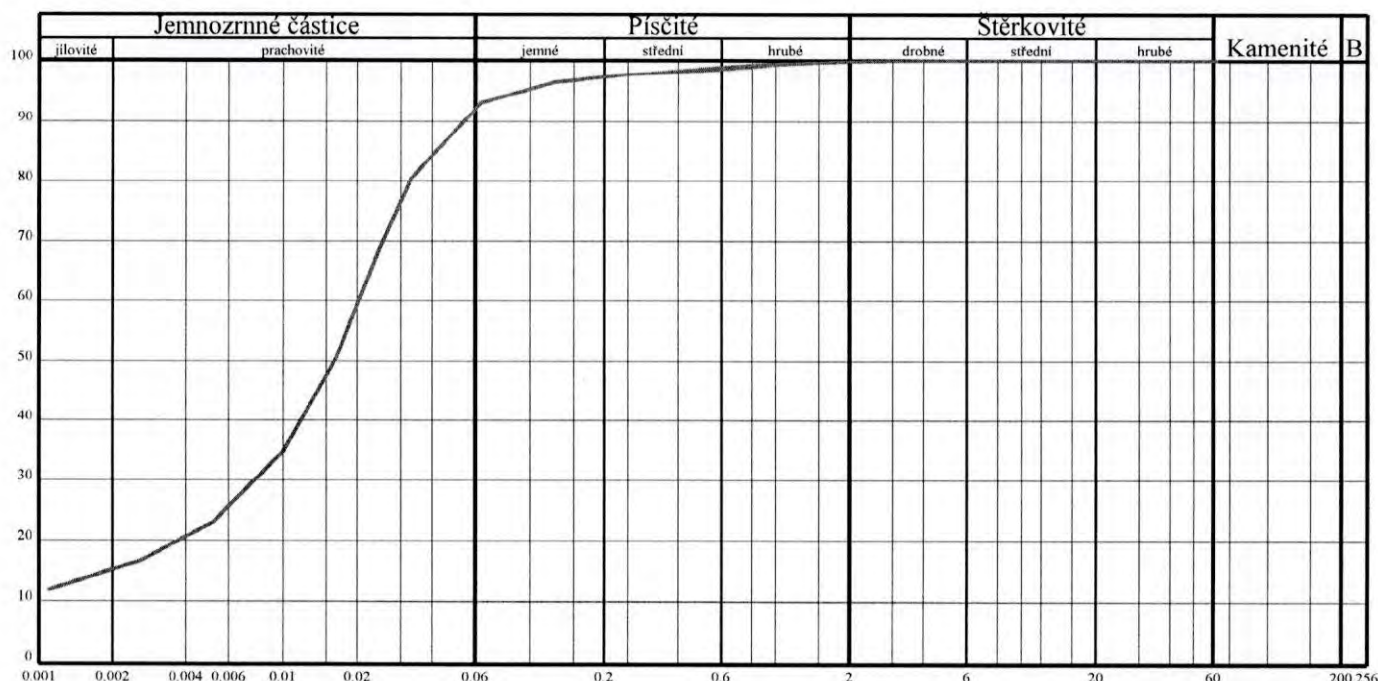


Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CL
Název zeminy				jíl s nízkou plasticitou
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			siCl
Název zeminy				prachovitý jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	20.0
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	33
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%]	18
Index plasticity		I <sub>P</sub>	[%]	15
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub>	[-]	0.87
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	1.00
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	1.148.10 <sup>-8</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>S</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2.70
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Pórovitost		n	[%]	---
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	1	Vysoce namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m]	4.11
		H <sub>max</sub>	[m]	20.83
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-]	0.68
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>U</sub>	[-]	14.09
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-]	1.00



# KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Havířov  
Lokalita:  
Sonda: J-2  
Hloubka: 4,2-4,5  
Vzorek: 53287



Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CL
Název zeminy				jíl s nízkou plasticitou
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			clSi
Název zeminy				jílovitý prach
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	18.0
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	32
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%]	19
Index plasticity		I <sub>P</sub>	[%]	13
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub>	[-]	1.08
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	1.37
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	2.580.10 <sup>-8</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2.69
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Pórovitost		n	[%]	---
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	1	Vysoce namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m]	3.31
		H <sub>max</sub>	[m]	12.94
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-]	0.84
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>u</sub>	[-]	18.61
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-]	2.59

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 53286 - S

## KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

Konsolidovaný odvodněný zkušební vzorek

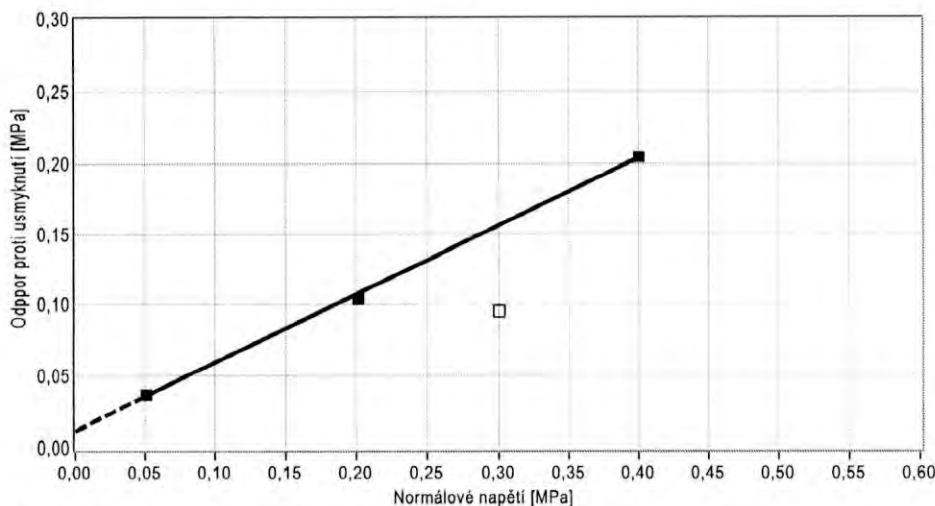
### Základní údaje o zkoušce

**Metoda:** Krabicová smyková zkouška, (ČSN EN ISO 17892-10)  
**Zkoušená položka:** zemina  
**Název a adresa zákazníka:** GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava  
**Název zakázky:** Havířov - nemocnice - IGP číslo úkolu: Z 520003  
**Datum přijetí vzorku:** 13.02.2020  
**Číslo vzorku:** ZA-53286  
**Sonda:** J-2  
**Hloubka:** 2,30 m - 2,40 m  
**Popis vzorku:** Hnědá jílovitá hlina  
**Rozměry vzorku:** Hrana 84,00 mm Výška 20,00 mm  
**Příprava vzorku:** Neporušený Zalití ☒  
**Rychlost posunu:** 0,003 mm/min

### Fyzikální vlastnosti vzorku

<b>Váhová vlhkost</b>	19,99 [%]	<b>Pórovitost</b>	38,88 [%]
<b>Objemová vlhkost</b>	32,99 [%]	<b>Stupeň nasycení</b>	0,85 [-]
<b>Objemová hm. za mokra</b>	1,98 [Mg/m <sup>3</sup> ]	<b>Zdánlivá hustota částic</b>	2,70 [Mg/m <sup>3</sup> ]
<b>Objemová hm. za sucha</b>	1,65 [Mg/m <sup>3</sup> ]		

### Efektivní parametry vrcholové smykové pevnosti



Normálové napětí [MPa]	Smykové napětí [MPa]
0,050	0,04
0,200	0,10
0,300	0,10
0,400	0,21

Poznámka:

Měření na krabici 3 (Normálové napětí 0,30 MPa) bylo vyloučeno, protože nesplňuje podmínky kap. 5.2.5 normy ČSN 72 1030.

**Úhel smykové pevnosti** 25,6 °  
**Soudržnost zeminy** 12,1 kPa  
**Obor platnosti** 0,05 MPa - 0,40 MPa

Nejistoty měření:

Váhová vlhkost:  $\pm 0,3$  %; objemová hmotnost za mokra:  $\pm 0,02$  Mg/m<sup>3</sup>; zdánlivá hustota částic:  $\pm 0,01$  Mg/m<sup>3</sup>; úhel smykové pevnosti:  $\pm 0,5^\circ$ ; soudržnost:  $\pm 0,6$  kPa.

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k = 2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95 %. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

**Vypracoval:** Ing. Karel Slávik

**Schválil:** Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemín

**Datum provedení zkoušky:** 25.02.2020

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.





PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 53286 - S

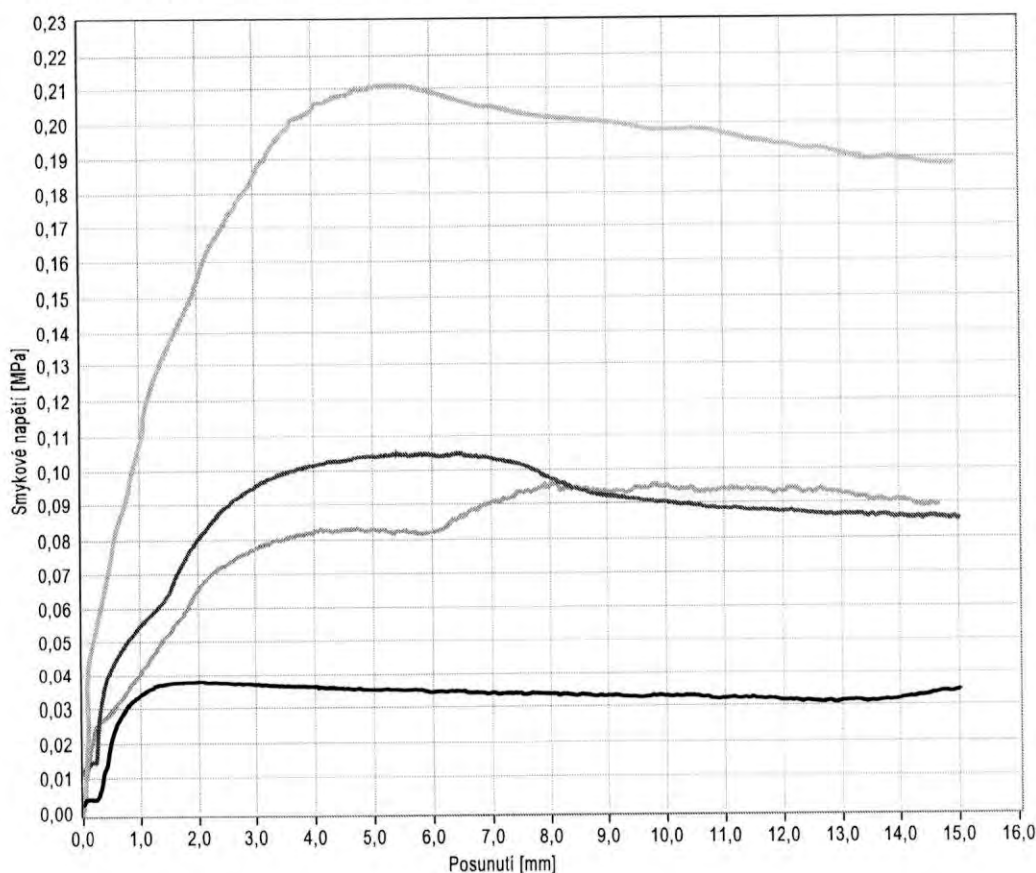
## KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

Konsolidovaný odvodněný zkušební vzorek

### Základní údaje o zkoušce

<b>Metoda:</b>	Krabicová smyková zkouška, (ČSN EN ISO 17892-10)		
<b>Zkoušená položka:</b>	zemina		
<b>Název a adresa zákazníka:</b>	GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava		
<b>Název zakázky:</b>	Haviřov - nemocnice - IGP	číslo úkolu:	Z 520003
<b>Datum přijetí vzorku:</b>	13.02.2020		
<b>Číslo vzorku:</b>	ZA-53286		
<b>Sonda:</b>	J-2		
<b>Hloubka:</b>	2,30 m - 2,40 m		
<b>Popis vzorku:</b>	Hnědá jílovitá hlína		
<b>Rozměry vzorku:</b>	Hrana	84,00 mm	Výška 20,00 mm
<b>Příprava vzorku:</b>	Neporušený		Zaliti <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Rychlost posunu:</b>	0,003	mm/min	

### Závislost smykového napětí na posunutí



Souřadnice maxima je  
uvedena ve tvaru:  
Posunutí, Smykové napětí

**Vypracoval:** Ing. Karel Slavík

**Schválil:** Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemín

Datum provedení zkoušky: 25.02.2020

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.



PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 53286 - S

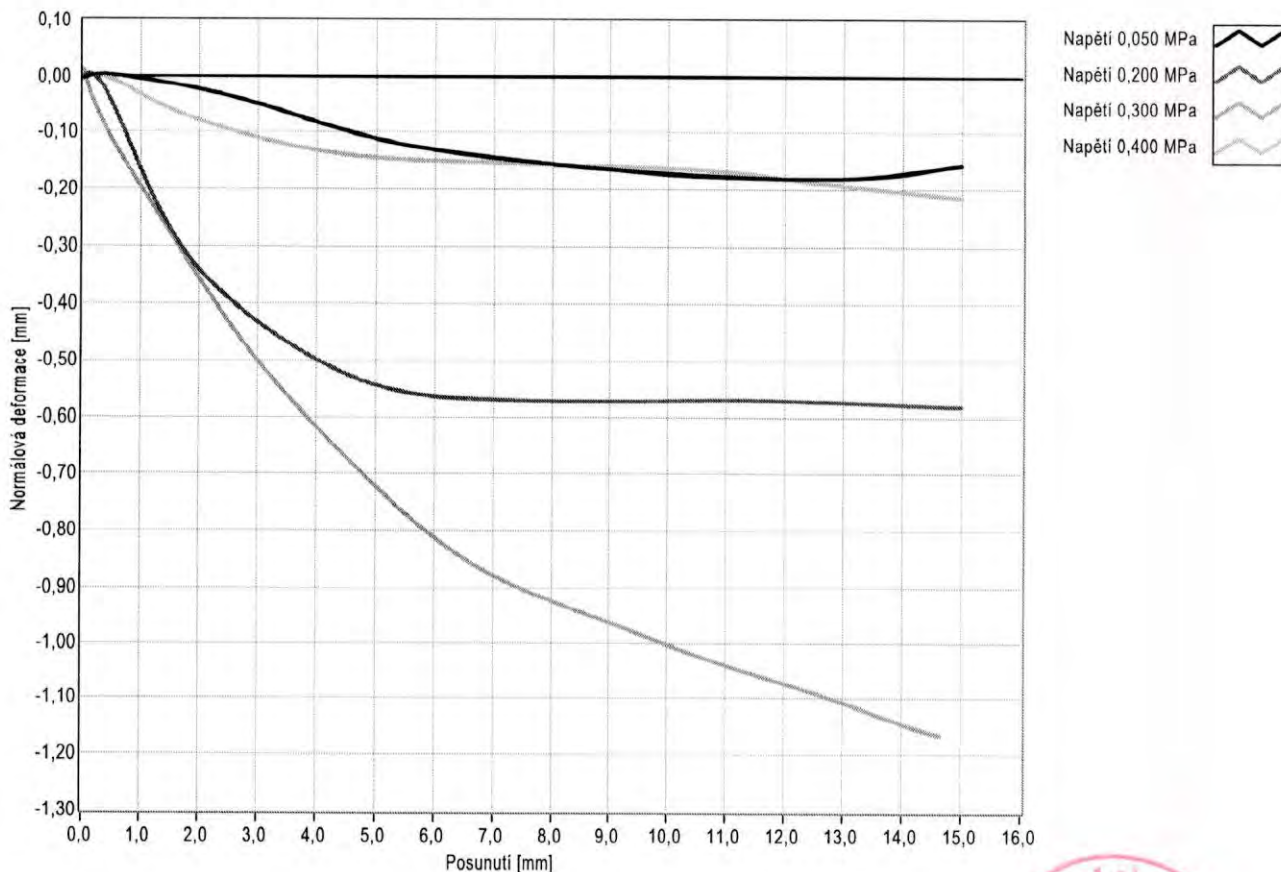
## KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

Konsolidovaný odvodněný zkušební vzorek

### Základní údaje o zkoušce

<b>Metoda:</b>	Krabicová smyková zkouška, (ČSN EN ISO 17892-10)		
<b>Zkoušená položka:</b>	zemina		
<b>Název a adresa zákazníka:</b>	GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava		
<b>Název zakázky:</b>	Haviřov - nemocnice - IGP	číslo úkolu:	Z 520003
<b>Datum přijetí vzorku:</b>	13.02.2020		
<b>Číslo vzorku:</b>	ZA-53286		
<b>Sonda:</b>	J-2		
<b>Hloubka:</b>	2,30 m - 2,40 m		
<b>Popis vzorku:</b>	Hnědá jílovitá hlína		
<b>Rozměry vzorku:</b>	Hrana 84,00 mm	Výška	20,00 mm
<b>Příprava vzorku:</b>	Neporušený	<b>Zaliti</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Rychlost posunu:</b>	0,003 mm/min		

### Závislost normálové deformace na posunutí



**Vypracoval:** Ing. Karel Slavík

**Schválil:** Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemín

Datum provedení zkoušky: 25.02.2020

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.






**UNIGEO** a.s.

 Středisko laboratoře mechaniky zemin,  
 zkušební laboratoř č. 1412 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025  
 Místecká 329/258

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. ZA-53284 - E

## STANOVENÍ STLAČITELNOSTI ZEMIN V EDOMETRU

Rekonsolidovaný zkušební vzorek

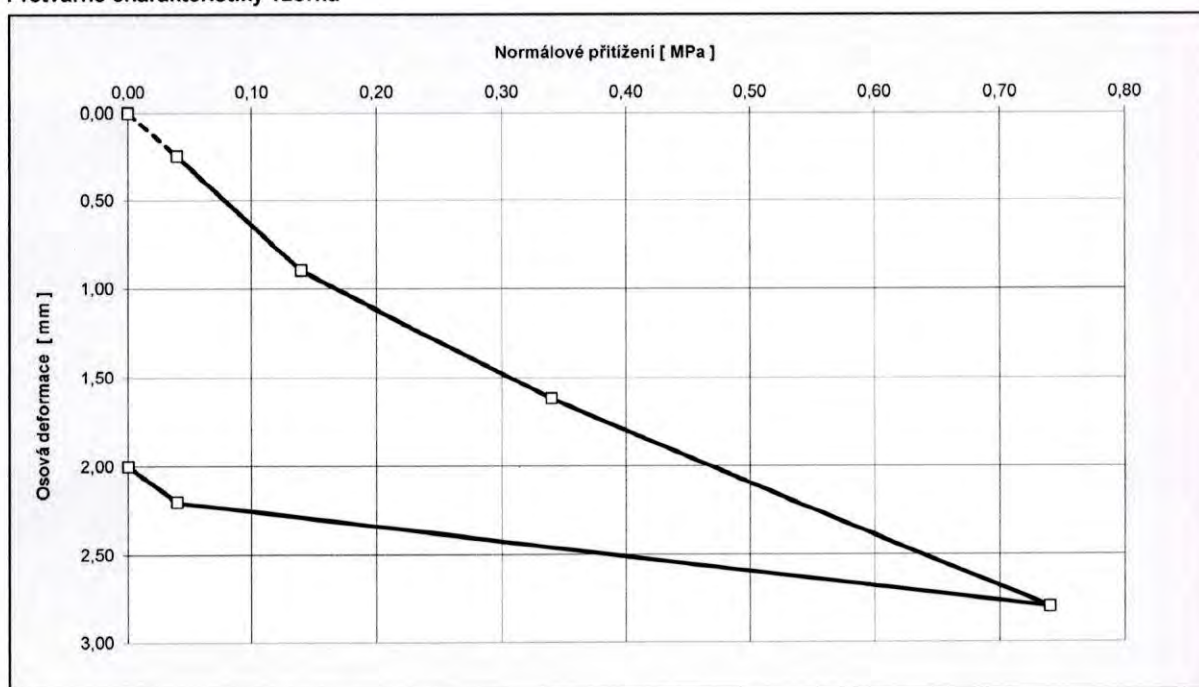
### Základní údaje o zkoušce

**Metoda:** Zkouška stlačitelnosti zemin v edometru postupným přitěžováním (ČSN EN ISO 17892-5) přechod na aktualizovanou normu ČSN EN ISO 17892-5 - platnou od 1.7.2017  
**Název a adresa zákazníka:** GEOSERVICES s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava  
**Název zakázky:** Havířov - nemocnice - IGP číslo zakázky : Z 520003  
**Datum přijetí vzorku:** 13.2.2020  
**Číslo vzorku:** ZA-53284  
**Sonda:** J-1  
**Hloubka:** 1,8-2,0 m  
**Popis vzorku:** Hnědý jíl  
**Rozměry vzorku:** Průměr 112,50 mm Výška 25,00 mm  
**Příprava vzorku:** Neporušený **Typ zkoušky:** A **Zaliti:** ☐

### Fyzikální vlastnosti vzorku

	Před měřením	Při maximu	Po měření
Váhová vlhkost [%]	21,55	20,82	20,82
Objemová vlhkost [%]	35,22	34,02	34,02
Objemová hmotnost za mokra [Mg/m <sup>3</sup> ]	1,99	1,97	1,97
Objemová hmotnost za sucha [Mg/m <sup>3</sup> ]	1,63	1,63	1,63
Porovitost [%]	39,25	39,25	39,25
Stupeň nasycení [-]	0,90	0,87	0,87
Zdánlivá hustota částic [Mg/m <sup>3</sup> ]	2,69		

### Přetvárné charakteristiky vzorku



Zatěžovací stupeň 0,04 - 0,14 Mpa : Eoed1 = 3,73 MPa

Zatěžovací stupeň 0,34 - 0,74 Mpa : Eoed3 = 8,23 MPa

Zatěžovací stupeň 0,14 - 0,34 Mpa : Eoed2 = 6,74 MPa

**Celý obor platnosti 0,04 - 0,74 Mpa : Eoed = 6,66 MPa**

#### Nejistota měření

 Váhová vlhkost: 0,3%; objemová hmotnost za mokra: 0,02 Mg/m<sup>3</sup>, zdánlivá hustota částic 0,01Mg/m<sup>3</sup>, Eoed: ±0,2 MPa

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogeneity vzorku.

Vypracoval: Ing. K. Slavík

Schválil: Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemin

Datum provedení zkoušky: 22.2.2020



# **Havířov – nemocnice – přístavba MR a CT – IGP**

**Závěrečná zpráva inženýrsko-geologického průzkumu**

## **Příloha č. 7**

Technická zpráva – vrtné práce



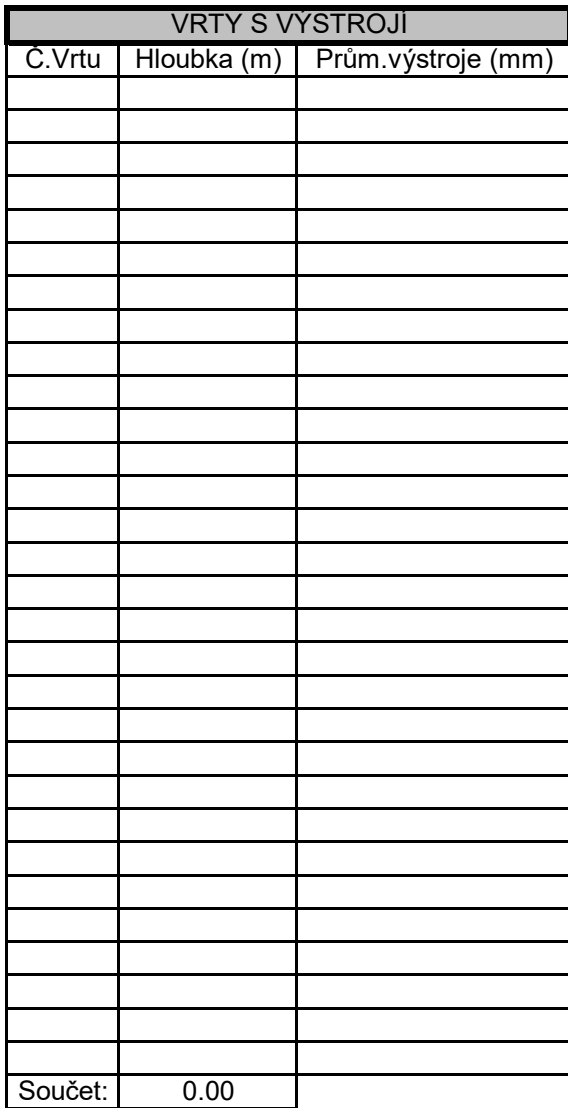
## Havířov - nemocnice

*Technická zpráva průzkumných prací*

Úkol číslo	13/20
Účel	IGP
Odběratel	GEOSERVICES CZ
Zpracoval	Ing. Radoslav Kluch
Schválil	Ing. Radoslav Kluch
Datum zpracování	28.01.20

GEOPROSPEKT spol. s r.o.  
Záhumní 169  
708 00 OSTRAVA-PORUBA

Akce	HAVÍŘOV
------	---------



## 1. Všeobecné údaje

Název akce	HAVÍŘOV		
Č.vrtu	J-1	Vrt. souprava	Nordmeyer
Vrtáno dne	13.2.20	Vrtmistr	GRIMM



## 2. Parametry vrtání

Vrtání			Vrtný nástroj	Manip.pažení			Způsob vrt.
Průměr(mm)	od (m)	do (m)		prům.(mm)	od (m)	do (m)	
156	0.00	6.00	TK				jádrově

### 3. Výstroj vrtu - dočasně zapaženo

Hloubka vrtu (m)	φ výstroje (mm)	materiál	interval plné pažnice	interval perforov. pažnice	kalník	obsyp	jílování

#### 4. Geologické údaje

[illegible]

## 1. Všeobecné údaje

Název akce	HAVÍŘOV		
Č.vrtu	J-1	Vrt. souprava	Nordmeyer
Vrtáno dne	13.2.20	Vrtmistr	GRIMM



## 2. Parametry vrtání

Vrtání			Vrtný nástroj	Manip.pažení			Způsob vrt.
Průměr(mm)	od (m)	do (m)		prům.(mm)	od (m)	do (m)	
156	0.00	6.00	TK				jádrově

### 3. Výstroj vrtu - dočasně zapaženo

Hloubka vrtu (m)	φ výstroje (mm)	materiál	interval plné pažnice	interval perforov. pažnice	kalník	obsyp	jílování

#### 4. Geologické údaje

[illegible]