

## Kopřivnice – rekonstrukce koupaliště

Závěrečná zpráva IG a HG průzkum

2024 178



**OBJEDNATEL**

CODE s.r.o.  
Na Vrtálně 84  
530 03 Pardubice

**ZPRACOVATEL**

K-GEO, s.r.o.  
Masná 1  
702 00 Ostrava

**NÁZEV ZAKÁZKY**

Kopřivnice – rekonstrukce koupaliště

**ČÍSLO ZAKÁZKY**

2024 178

**ÚČEL PRŮZKUMU**

IG a HG průzkum

**ROZDĚLOVNÍK**

č. 1-3: CODE, s.r.o.  
č. 4: Česká geologická služba  
č. 5: Archiv zpracovatele

**OBDOBÍ REALIZACE**

PROSINEC 2024

**ŘEŠITEL ÚKOLU**

Mgr. Milan Sekanina

**ODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL**

Ing. Jana Kypúsová

## **OBSAH**

<b>1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>4</b>
1.1 Použité normativy .....	5
1.2 Metodika, rozsah a průběh průzkumných prací .....	5
1.3 Dosavadní prozkoumanost .....	6
<b>2. PŘÍRODNÍ POMĚRY .....</b>	<b>7</b>
2.1 Geomorfologické poměry .....	7
2.2 Obecné geologické poměry .....	7
2.3 Klimatické poměry .....	7
2.4 Hydrologické a hydrogeologické poměry .....	8
2.5 Zhodnocení seizmického zatížení .....	8
2.6 Poddolování, svahové nestability .....	9
<b>3. PODROBNÁ ČÁST .....</b>	<b>9</b>
3.1 Geologické a hydrogeologické poměry .....	9
3.2 Podzemní voda .....	12
3.3 Likvidace srážkových vod .....	14
<b>4. VYHODNOCENÍ A ZÁVĚR .....</b>	<b>16</b>
4.1 Vsakování srážkových vod .....	16
4.2 Možnosti zakládání .....	17

## **SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1: Letecký snímek s vyznačením zájmové oblasti .....	4
Obrázek 2: Vrtné práce ve dně bazénu – vrty V-4 .....	6
Obrázek 3: Mapa vrtné prozkoumanosti zájmového území .....	6
Obrázek 4: Fotodokumentace vrtu V-4 ve dně bazénu .....	13
Obrázek 5: Poloha betonu 0,07 - 0,25 m, s armaturou .....	13
Obrázek 6: Průběh vsakovací zkoušky ve vrtu HV-1 .....	16

## **SEZNAM TABULEK**

Tab. 1: Přehled vrtných a vzorkovacích prací .....	5
Tab. 2: Klimatické charakteristiky oblasti MW10 .....	8
Tab. 3: Geotechnické charakteristiky jílovitých navážek .....	10
Tab. 4: Geotechnické charakteristiky deluviálních jílů a hlín .....	11
Tab. 5: Geotechnické charakteristiky deluviofluviální štěrků/jílů štěrkovitých .....	11
Tab. 6: Geotechnické charakteristiky předkvartérního podloží .....	12
Tab. 7: Množství vod ze střech a zpevněných ploch .....	15

## **PŘÍLOHY**

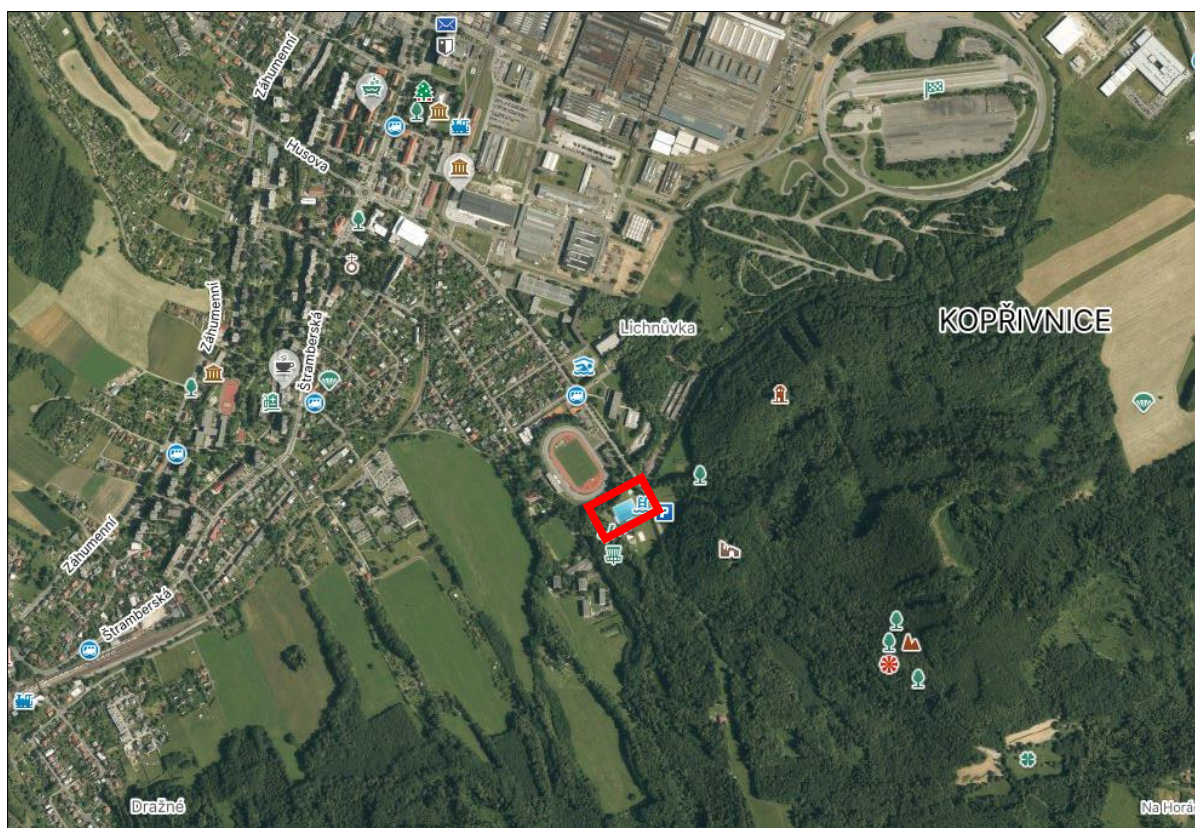
1. Situace 1:25 000
2. Účelová situace s umístěním vrtů
3. Geologické profily vrtů (včetně archivních)
4. Geologický řez
5. Laboratorní rozbory vzorků zeminy/hornin
6. Laboratorní rozbory podzemní vody

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Předkládaná zpráva inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu byla vypracována na základě objednávek městským úřadem města Kopřivnice (12. 11. 2024) a firmy CODE s.r.o. (13. 11. 2024).

Rozsah prací byl stanoven dle nároků stavby po jednání se zadavatelem. Předmětem průzkumných prací bylo ověření inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů pro rekonstrukci letního koupaliště v Kopřivnici, včetně posouzení možnosti utrácení srážkových vod a ověření mocnosti betonového dna bazénu.

Místo průzkumu se nachází v obci Kopřivnice, katastrálním území Kopřivnice (č. k. ú. 669393) na parcelách č. 2430/1 a 2345. V mapě České republiky 1:25 000 je území zobrazeno na listu č. 25-213.



**Obrázek 1: Letecký snímek s vyznačením zájmové oblasti (červeně) – zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)**

Jako grafický podklad byly zpracovateli průzkumu předány koordinační situační výkresy se stávajícími konstrukcemi, inženýrskými sítěmi a vyznačením navržených míst pro vrtné práce. Místa vrtů byla vytyčena dle poskytnutých podkladů pásmem od pevných bodů.



## 1.1 Použité normativy

Zastižené zeminy byly zatříděny a zhodnoceny dle platných norem ČSN P 73 1005 (Inženýrskogeologický průzkum). Pro větší přehlednost jsme určili těžitelnost zastižených zemin a hornin i dle již neplatné, nicméně odbornou veřejností stále používané normy ČSN 73 3050 (Zemní práce).

Zhodnocení možnosti utrácení srážkových vod bylo provedeno na základě platné normy ČSN 75 9010 (Vsakovací zařízení srážkových vod).

Agresivní účinky podzemní vody byly hodnoceny podle ČSN 03 8375 (Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi) a dle ČSN EN 206+A1 (Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda).

Zhodnocení seizmického zatížení zájmové oblasti bylo provedeno podle novelizované normy ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: „Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby“.

## 1.2 Metodika, rozsah a průběh průzkumných prací

V zájmovém území byly dle poskytnutého výkresu vytyčeny 2 vrtu, značené symbolem V nebo HV (vrt / hydrogeologický vrt – s provedenou vsakovací zkouškou). Číslování vrtů navazuje na archivní průzkum, který byl provedený naší firmou v roce 2023 v rámci kterého byly provedeny 2 jádrové vrtu (viz. následující kapitola).

Terénní práce proběhly ve dnech 18. listopadu a 5. prosince 2024. Účelem vrtu HV-3, který byl umístěn přibližně mezi stávajícím brouzdalištěm a dětským hřištěm bylo ověření inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů s ohledem na záměr rekonstrukce koupaliště a utrácení srážkových vod z menších, blíže nespecifikovaných ploch. V případě vrtu V-4 bylo úkolem ověřit mocnost betonového dna bazénu.

Vrt HV-3 byl odvrtán s využitím jádrové technologie, nasucho, strojní soupravou typu HVS-04A (v subdodávce firma Geosta Ostrava s.r.o.) pod vedením vrtmistra p. Šlachty.

V případě vrtu V-4 ve dně bazénu bylo využito jádrové technologie, s výplachem, vrtnou soupravou HILTI DD-160E (v subdodávce VŠB - TUO - vrtmistr Doc. Ing. Martin Klempa, Ph.D.).

Přehled vrtných a vzorkovacích prací je uveden v tabulce níže:

**Tab. 1: Přehled vrtných a vzorkovacích prací**

Sonda	Hloubka (m p. t.)	Vzorky
HV-3	9,0	N (2,4 – 2,8 m p. t.), PP (3,7 – 3,9 m p. t.); úlomky hornin (8,0 – 9,0 m p. t.), voda
V-4	2,0	-
N – kompletní neporušený, PP – poloporušený, úlomky hornin – objemová hmotnost, voda – agresivita na ocel a beton		



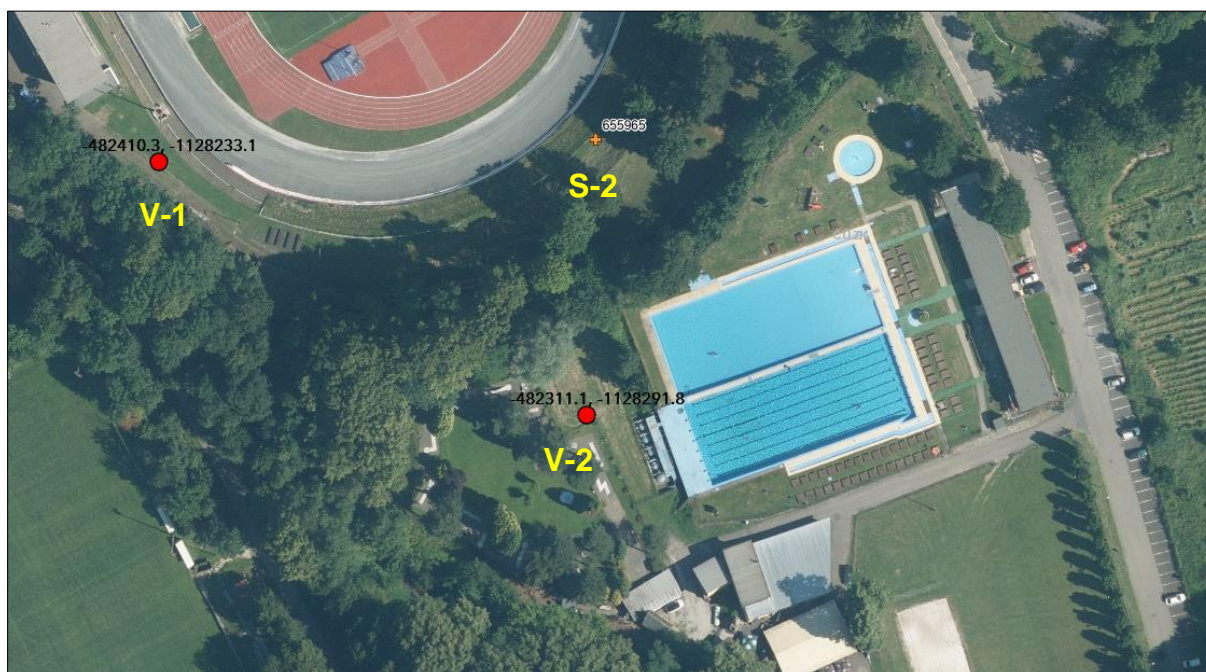


**Obrázek 2: Vrtné práce ve dně bazénu – vrty V-4**

### 1.3 Dosavadní prozkoumanost

Dle geofondu ČGS a archivu K-GEO s.r.o. byly v nejbližším okolí provedeny průzkumy:

- *Petrušková L. (2023): KOPŘIVNICE – Sportovní areál, IGP. K-GEO s.r.o. (číslo úkolu: 2023 052). – vrty V-1 a V-2 (oba hloubky 9,0 m p. t.) – pro potřeby průzkumu využito zejména údajů z vrtu V-2.*
- *Stránský R. (2003): Kopřivnice – stadion, HGP. AZ GEO s.r.o. – pro potřeby průzkumu využít vrt S-2.*



**Obrázek 3: Mapa vrtné prozkoumanosti zájmového území (zdroj: geology.cz)**



## 2. PŘÍRODNÍ POMĚRY

### 2.1 Geomorfologické poměry

Zájmové území náleží dle geomorfologického členění ČR (geoportal.gov.cz)

- Systému Alpsko-himalájský
- Provincii Západní karpáty
- Subprovincii Vnější Západní Karpáty
- Oblasti Západobeskydské podhůří
- Celku Podbeskydská pahorkatina
- Podcelku Štramberská vrchovina
- Okrsku Šostýnské vrchy

Lokalita s nadmořskou výškou cca 360 – 370 m n. m. se nachází v údolí mezi okolními terénními elevacemi (tj. v údolní nivě toku Kopřivnička), konkrétně na SZ úpatí Šostýnských vrchů (Brdy 467 m n. m., Pískovina 584 m n. m.) a vrchu Červený kámen (695 m n. m.). Původní povrch terénu je antropogenně upraven v souvislosti se stávající zástavbou (bazén koupaliště + přidružené objekty).

### 2.2 Obecné geologické poměry

Předkvartérní podloží je tvořeno tmavě šedými vápnitými jílovci (s polohami vápenců či pískovců) frýdeckého souvrství, křídového stáří, které vytváří terénní elevace v okolí lokality a směrem k vodním tokům se zahlubují pod kvartérní pokryvné útvary.

S ohledem na morfologii širšího okolí jsou kvartérní sedimenty zastoupeny hlinitopísčitými svahovinami (deluviálního až deluviofluviálního původu), které jsou v místě vodních toků částečně až zcela erodovány a nahrazeny jíly a jílovitými písky až štěrky údolní nivy toku Kopřivnička. Nejsvrchnější část pokryvných útvarů tvoří antropogenní vrstva v podobě kulturního horizontu či navážek.

### 2.3 Klimatické poměry

Zájmové území náleží dle Quittovy klasifikace klimatických oblastí k mírně teplé oblasti MW10 (zdroj: Atlas podnebí Česka, 2007). Základní charakteristiky mírně teplé oblasti MW10 jsou obsahem Tabulky 2.



**Tab. 2: Klimatické charakteristiky oblasti MW10**

Klimatická oblast MW10	
Počet letních dnů	40 – 50
Počet mrazových dnů	110 – 130
Počet ledových dnů	30 – 40
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100 – 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	400 – 450 mm
Srážkový úhrn v zimním období	200 – 250 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50 – 60

## 2.4 Hydrologické a hydrogeologické poměry

Dle geoportálu heis.vuv.cz území spadá do povodí toku řeky Odry (povodí I. řádu) s číslem hydrologického pořadí 2. Dále spadá do povodí II. řádu Odra po Opavu (2-01), povodí III. řádu Odra po Opavu (2-01-01).

Detailněji spadá do povodí IV. řádu, a to Kopřivničky (2-01-01-1380-0-00), která protéká JZ od lokality ve vzdálenosti cca 50 m od koupaliště a proudí směrem k SZ. V prostoru mezi stadionem a koupalištěm, tj. od V dochází k dotaci vodoteče jejím pravostranným bezejmenným přítokem, který je v prostoru lokality zatrubněn.

Lokalita náleží do hydrogeologického rajonu základní vrstvy 3213 – Flyš v mezipovodí Odry, tzn. výskyt podzemní vody je vázán na puklinový systém křídového masivu a dále na granulometricky příznivé říční sedimenty toku Kopřivnička. Směr proudění podzemních vod předpokládáme ve směru vyvinutého puklinového systému a SZ k toku Kopřivnička.

Zájmová lokalita neleží v aktivní zóně záplavového území ani se nenachází v ochranném pásmu vodních zdrojů nebo CHOPAV.

## 2.5 Zhodnocení seizmického zatížení

Zhodnocení seizmického zatížení zájmové oblasti bylo provedeno podle novelizované normy ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: „Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby“. Podle novelizované mapy seismických oblastí ČR (obrázek NA. 1), uvedené ve výše citované normě, platí pro zájmové území hodnota referenčního zrychlení základové půdy podloží  $a_{gR} = 0,05 g$ .

Dle seizmického zatížení reprezentuje horninové prostředí základovou půdu typu E, která se skládá z povrchových aluviálních vrstev s hodnotami  $v_s$  podle typu C ( $v_s = 180 - 360 \text{ m.s}^{-1}$ ) nebo D ( $v_s < 180 \text{ m.s}^{-1}$ ), o mocnosti 5 – 20 m, na tužším podkladě s  $v_s > 800 \text{ m.s}^{-1}$ .

## 2.6 Poddolování, svahové nestability

Lokalita se dle portálu ČGS nenachází v poddolovaném území. Je však součástí výhradního ložiska Mořkov-Fryštát a Příbor-jih a netěženého dobývacího prostoru Štramberk II. Dále je součástí chráněného ložiskového území Česká část hornoslezské pánve, Štramberk II., Štramberk III., tzn. náleží do pásma C2 (plocha bez podmínek zajištění stavby proti účinkům poddolování, stanovisko krajského úřadu je uloženo na stavebním úřadu, povinnost žadatele doložit toto stanovisko je předem splněna). V neposlední řadě je ještě součástí chráněného území pro zvláštní zásahy do zemské kůry Štramberk 3.

Dle geoportálu ČGS se v zájmové lokalitě ani nejbližším okolí nenachází žádné evidované svahové nestability.

## 3. PODROBNÁ ČÁST

### 3.1 Geologické a hydrogeologické poměry

Poměry hodnotíme dle hlubšího jádrového vrtu HV-3. Provedenými průzkumnými pracemi byl v zájmovém území ověřen následující geologický profil:

- kulturní zeminy
- navážky
- deluviofluviální sedimenty
- eluvium předvartérního podloží
- předkvartérní podloží

#### 3.1.1 Kulturní zeminy

Svrchní vrstva horizontu je tvořena kulturními zeminami charakteru hlín písčitých. Zastiženy byly do hloubky 0,4 m p. t. Jedná se o mírně humózní zeminy pevné konzistence, rozsypavé.

Dle ČSN P 73 1005 a makroskopického posouzení je řadíme do třídy F3 MS. Dle stejné normy je řadíme do třídy těžitelnosti I (dle 73 3050 do třídy 2.–3.).

Z hlediska vhodnosti pro vsakování zeminy dle ČSN 75 9010 (příloha E, tabulka E.1) řadíme do skupiny V.2 (obecně méně vhodné pro vsakování), dle ČSN 72 1020 spadají do kategorie zemin málo propustných.

Jelikož předpokládáme skryvku kulturních zemin, nepřirazujeme těmto zeminám geotechnické charakteristiky.



### 3.1.2 Navážky

Pod kulturními zeminami byla do hloubky 2,3 m p. t. zastižena vrstva navážek. Jedná se o zeminy proměnlivého charakteru. Do hloubky 0,7 m p. t. se jedná o jíly s nízkou plasticitou, níže byla zastižena 0,1 m mocná vrstva štěrkovitých navážek s příměsí škváry. Dále byly do hloubky 2,3 m p. t. zastiženy navážky charakteru štěrkovitých jílu, na první pohled rostlé, po bližším zkoumání s příměsí antropogenního materiálu (struska/škvára).

Dle ČSN P 73 1005 a makroskopického posouzení je řadíme do tříd Y/F6 CL – F2 CG (podřadně Y/G3 G-F). Dle stejné normy je řadíme do třídy těžitelnosti I (dle 73 3050 do třídy 3.) a do třídy vrtatelnosti I.

Z hlediska vhodnosti pro vsakování zeminy dle ČSN 75 9010 (příloha E, tabulka E.1) řadíme do skupiny V.3 (s výjimkou vrstvy štěrku) – obecně nevhodné pro vsakování. S ohledem na nehomogenitu a neznámý rozsah nepovažujeme tuto vrstvu za vhodnou pro vsakování.

S ohledem na poměrně značnou mocnost nepředpokládáme, že dojde při stavbě menších objektů nebo zpevněných ploch k úplnému odtěžení této vrstvy, proto doporučujeme při projekci uvažovat geotechnické charakteristiky nejslabšího člene vrstvy, tedy F6.

**Tab. 3: Geotechnické charakteristiky jílovitých navážek**

Navážky (char. Y/F6 CL)			
veličina	symbol	jednotka	hodnota
Modul deformace	$E_{def}$	(MPa)	4,0
Objemová tíha	$\gamma$	(kN.m <sup>-3</sup> )	21,0
Efektivní soudržnost	$c_{ef}$	(kPa)	12,0
Efektivní úhel vnitřního tření	$\Phi_{ef}$	(°)	18,0
Poissonovo číslo	$\nu$	-	0,40

### 3.1.3 Deluviofluviální jíly/hlíny

Pod vrstvami navážek byly zastiženy deluviofluviální jíly. Převážně se jedná o zeminy charakteru jílu se střední až nízkou plasticitou. Do hloubky 3,6 m p. t. se jedná o jíly se střední plasticitou tuhé konzistence. Níže byla v hloubce 3,6 – 4,0 m p. t. zastižena poloha tuhých organických hlín s vysokou plasticitou. Od 4,0 m p. t. jsou jíly nasycené podzemní vodou a konzistence se pohybuje v rozmezí tuhé až měkké.

Z hlediska vhodnosti pro vsakování zeminy dle ČSN 75 9010 (příloha E, tabulka E.1) řadíme do skupiny V.3 (obecně nevhodné pro vsakování), dle ČSN 72 1020 spadají do kategorie zemin velmi nepropustných.

Dle ČSN P 73 1005, makroskopického popisu laboratorních rozborů je řadíme do třídy F6 CI/CL – F7 MH O + G. Dle stejné normy je řadíme do třídy těžitelnosti I (dle 73 3050 do třídy 3.) a do třídy vrtatelnosti I. Geotechnické charakteristiky deluviofluviálních jílu jsou uvedeny v následující tabulce:

**Tab. 4: Geotechnické charakteristiky deluviálních jíílů a hlín**

Deluviofluviální jííl (F6 CL – CI)			
veličina	symbol	jednotka	hodnota
Oedometrický modul	$E_{oed}$	(MPa)	5,16*
Přepočtový modul deformace	$E_{def}$	(MPa)	2,43** ( $\beta = 0,47$ )
Objemová tíha	$\gamma$	(kN.m <sup>-3</sup> )	17,46**
Efektivní soudržnost	$C_{ef}$	(kPa)	9,0*
Efektivní úhel vnitřního tření	$\Phi_{ef}$	(°)	20,0*
Poissonovo číslo	$\nu$	-	0,40
Deluviofluviální hlíny organické (F7 MH O)			
veličina	symbol	jednotka	hodnota
Modul deformace	$E_{def}$	(MPa)	1,5 – 3,0
Objemová tíha	$\gamma$	(kN.m <sup>-3</sup> )	15,6**
Efektivní soudržnost	$C_{ef}$	(kPa)	8,0
Efektivní úhel vnitřního tření	$\Phi_{ef}$	(°)	16,0
Poissonovo číslo	$\nu$	-	0,40
Podíl organické hmoty	$I_{ož}$	%	11,15
* Laboratorně zjištěné hodnoty; ** Hodnoty přepočtené z laboratorně zjištěných hodnot			

### 3.1.4 Deluviofluviální štěrky/jííl štěrkovité

Pod jííl byla v hloubce 5,5 – 6,8 m p. t. zastižena vrstva deluviofluviální štěrků jíílovitých s přechody v jííl štěrkovité. Štěrky tvoří poloopracované valouny vápnitých pískovců velikosti převážně do 5 cm, místy větší. Jíílovitá hmota, resp. polohy štěrkovitých jíílů jsou tuhé až měkké konzistence. Vrstva je zvodněná/nasycená vodou a vlivem vrtání byla silně stlačena s malým výnosem jádra.

Z hlediska granulometrické vhodnosti pro vsakování zeminy dle ČSN 75 9010 (příloha E, tabulka E.1) řadíme štěrky G5 do skupiny V.2 (obecně méně vhodné pro vsakování), jíílovité polohy pak do skupiny V.3 (nevhodné). Dle ČSN 72 1020 spadají do kategorie zemin málo propustných (G5) až nepropustných (F2).

Dle ČSN P 73 1005 a laboratorních rozborů řadíme štěrky do třídy G5 GC s přechody v F2 CG. Dle stejné normy je řadíme do třídy těžitelnosti I (dle 73 3050 do tříd 3. – 4.) a do třídy vrtatelnosti I. S ohledem na nehomogenitu vrstvy doporučujeme s ohledem na bezpečnost uvažovat geotechnické charakteristiky horšího člene, tedy F2 CG.

**Tab. 5: Geotechnické charakteristiky deluviofluviální štěrků/jííl štěrkovitých**

Deluviofluviální štěrky/jííl (G5 GC – F2 CG)			
veličina	symbol	jednotka	hodnota
Modul deformace	$E_{def}$	(MPa)	8,0
Objemová tíha	$\gamma$	(kN.m <sup>-3</sup> )	19,5
Efektivní soudržnost	$C_{ef}$	(kPa)	7,0
Efektivní úhel vnitřního tření	$\Phi_{ef}$	(°)	24,0
Poissonovo číslo	$\nu$	-	0,35



### 3.1.5 Předkvartérní podloží

Od hloubky 6,8 m p. t. bylo zastiženo předkvartérní podloží. Do hloubky 7,4 m p. t. se jednalo o eluvium předkvartérního podloží křídového stáří – horniny zcela rozložené na zeminy charakteru jílu se střední plasticitou, pevné konzistence, které jsou mírně vápnité a nabývají šedé barvy.

Níže nabývá podloží horninový charakter – jedná se o silně zvětralé jílovce, které jsou tence vrstevnaté se střípkovitou odlučností. Místa obsahují úlomky (resp. tenké vrstvy) třídy R4. Horniny jsou silně vápnité, mají šedou barvu a byly ověřeny po bázi vrtu v hloubce 9,0 m p. t.

Z hlediska granulometrické vhodnosti pro vsakování zastižené horniny dle ČSN 75 9010 (příloha E, tabulka E.1) řadíme eluvium charakteru F6 do třídy V.3 (obecně nevhodné pro vsakování). Kompaktní podloží třídy R5 řadíme do skupiny V.4 (rovněž nepropustné).

Vrstvu eluvia dle ČSN P 73 1005 řadíme do třídy hornin R6, resp. do třídy zemin F6 CI, do třídy těžitelnosti I (dle ČSN 73 3050 do tříd 3. – 4.). Níže uložené jílovce řadíme do třídy R5, do třídy těžitelnosti I-II (dle ČSN 73 3050 do třídy 4.) a do třídy vrtatelnosti I-II.

Horninám předkvartérního podloží řadíme tyto geotechnické charakteristiky:

**Tab. 6: Geotechnické charakteristiky předkvartérního podloží**

R6 (eluvium - F6 CI)			
veličina	symbol	jednotka	hodnota/třída
Modul deformace	$E_{def}$	(MPa)	7,0
Objemová tíha	$\gamma$	(kN.m <sup>-3</sup> )	20,0
Efektivní soudržnost	$c_{ef}$	(kPa)	16,0
Efektivní úhel vnitřního tření	$\Phi_{ef}$	(°)	19,0
Poissonovo číslo	$\nu$	-	0,40
R5 (jílovce)			
veličina	symbol	jednotka	hodnota
Modul deformace	$E_{def}$	(MPa)	10,0 – 15,0
Objemová tíha	$\gamma$	(kN.m <sup>-3</sup> )	21,7**
Poissonovo číslo	$\nu$	-	0,25
* Laboratorně zjištěné hodnoty; ** Hodnoty přepočtené z laboratorně zjištěných hodnot			

### 3.2 Ověření dna bazénu

Dno bazénu bylo ověřeno jádrovým vrtem V-4 (2,0 m p. t.). Zastižený profil popisujeme následovně:

V hloubce 0,0 – 0,07 m zastižen beton soudržný, minimálně porézní, pevný, světle šedý. Na bázi do kříže svařená ocelová armatura o průměru cca 6 mm.

Níže do hloubky 0,25 m je beton obdobné kvality. V této hloubce opět armatura o průměru cca 6 mm.

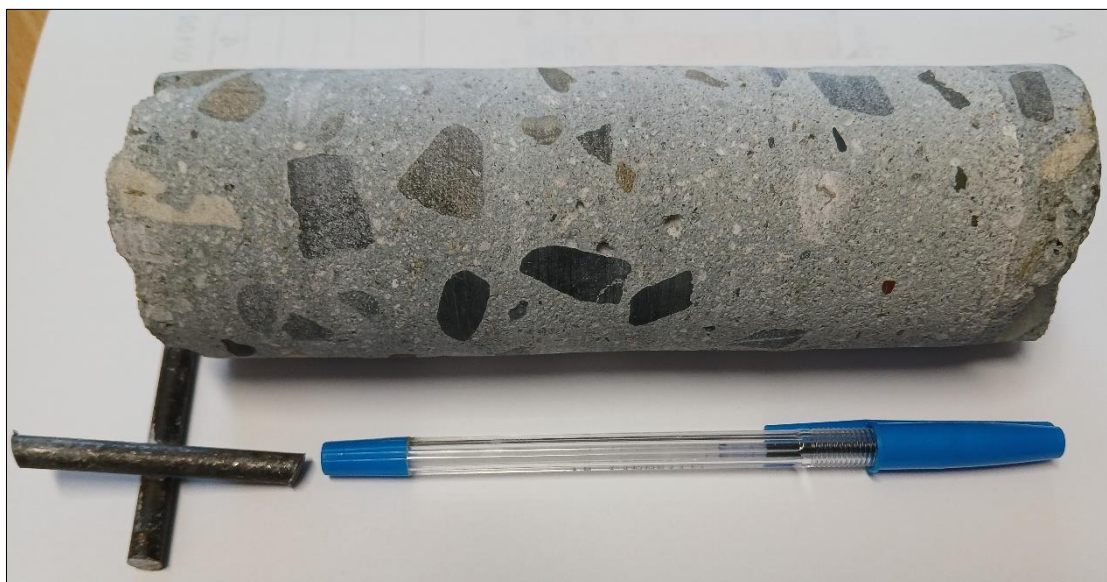
Do hloubky 0,5 m beton stejné kvality, bez armování.

Vrstva polystyrenu v odhadované tloušťce (rozvrtáno) cca 7 cm.

Od 0,57 m po konečnou hloubku vrtu ve 2,0 m p. t. byl beton nižší kvality, patrně popílkobeton. Výnos soudržných kusů cca 50 %, zbytek zcela rozvrtán a rozplaven na písčitou kašovitou hmotu s drobnými úlomky původního betonu.



**Obrázek 4: Fotodokumentace vrtu V-4 ve dně bazénu**



**Obrázek 5: Poloha betonu 0,07 - 0,25 m, s armaturou**

### 3.3 Podzemní voda

V průběhu provádění průzkumu (prosinec 2024) byla vrtem HV-3 naražena hladina podzemní vody přibližně v hloubce 4,0 m p. t. (365,6 m n. m.) ve vrstvě deluviofluviálních jíílů, které jsou vodou nasycené. Hladina kvartérní zvodně je napjatá.

S přihlédnutím k archivnímu průzkumu Petruškové (2023) lze konstatovat, že kvartérní zvodnění je vázáno na heterogenní svahoviny písčitého a štěrkovitého charakteru (S5 SC, G5 GC). V jejich okolí, kde jsou zeminy více jílovité se projevuje kapilární vztlínatost, tzn. změna konzistence jíílů z pevné až tuhé na měkkou v blízkosti zvodnění. V rámci výše zmíněného archivního průzkumu byla zvodně zastížena oběma sondami v hloubce cca 4,0 – 4,1 m p. t., tj. v místě sondy V-1 (nacházející se blíže k vodoteči Kopřivnička) v úrovni 357,50 m n. m., zatímco v místě sondy V-2 v úrovni 362,90 m n. m. Ve vrtu V-1 se voda ustálila v úrovni 3,35 m p. t.



S ohledem na granulometricky proměnlivý charakter svahovin, nelze vyloučit výskyt podzemní vody i v jiných výškových úrovních.

Archivními vrtly V-1 a V-2 bylo zastiženo zvodnění ve vrstvách předkvartérního podloží. Zvodnění je vázáno na nepravidelně vyvinutý puklinový systém masivu. V místě sondy V-1 byla předkvartérní zvodeň naražena v hloubce 6,8 m p. t. a 7,6 m p. t. (tj. v úrovni 354,80 m n. m. a 354,00 m n. m.). V místě sondy V-2 v hloubce 8,55 m p. t. (tj. v úrovni 358,35 m n. m.).

Pro posouzení agresivity podzemní vody na základové konstrukce byl z vrtu HV-3 odebrán a analyzován vzorek podzemní vody v laboratoři ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o. Z provedených analýz vyplývá, že se jedná o vodu slabě zásaditou (pH = 7,9), mimořádně tvrdou ( $T_{\text{celk.}} = 5,32 \text{ mmol/l}$ ).

Z hlediska agresivních účinků na základové konstrukce hodnotíme danou vodu ve smyslu ČSN 03 8375 („Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi“) jako **velmi vysoce agresivní na ocelové konstrukce vlivem konduktivity (66,4 mS/m) a CO<sub>2</sub> agresivní dle Heyera (17,6 mg/l)**.

Ve smyslu ČSN EN 206+A1 (Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) podzemní voda podzemní voda je **slabě agresivní na beton (XA1)** vlivem CO<sub>2</sub> agresivní dle Heyera. Hodnoty NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> jsou menší než nejnižší hodnoty uváděné normou. Hodnoty pH jsou vyšší než hodnoty uváděné normou.

Protokol s detailními výsledky laboratorních rozborů podzemní vody je ke zprávě připojen v příloze č. 6.

## 3.4 Likvidace srážkových vod

### 3.4.1 Výchozí údaje

Na lokalitě je v rámci rekonstrukce areálu koupaliště uvažováno o odvodnění nově projektovaných zpevněných ploch a střech menších objektů – v současné fázi projekce bez bližší specifikace. Pro výpočet množství jímaných vod dále užíváme jednotkovou plochu 100 m<sup>2</sup>.

Zpevněné plochy počítáme se sklonem do 5 % - pro porovnání množství vod s ohledem na zvolený povrch uvádíme možnost využití dlažby s pískovými spárami (součinitel odtoku  $\psi = 0,6$ ) a betonové plochy ( $\psi = 0,8$ ).

Střechy počítáme rovněž se sklonem do 5 % - uvádíme variantu pro nepropustnou horní vrstvu ( $\psi = 1,0$ ) a vegetační střechu ( $\psi = 0,5$ ).

Předpokládané **průměrné roční** srážky činí pro danou oblast přibližně **850 mm** (dle Atlasu podnebí ČR), intenzita deště při patnáctiminutovém dešti činí 157 l/s/ha. Množství jímaných vod ze střechy a zpevněných ploch je uvedeno v tabulce níže:

**Tab. 7: Množství vod ze střech a zpevněných ploch**

Odvodňovaná redukovaná plocha dle povrchu	součinitel odtoku ( $\Psi$ )	Průměrné vsakované množství za den ( $\text{m}^3$ )	Průměrné vsakované množství ( $\text{l.s}^{-1}$ )	Extrémní srážka za 15 min ( $\text{m}^3$ )	Extrémní srážka za 15 min ( $\text{l.s}^{-1}$ )
100 $\text{m}^2$ – střechy nepropustné	1,0	0,23	0,003	1,41	1,57
50 $\text{m}^2$ – střechy vegetační	0,5	0,12	0,0014	0,71	0,79
80 $\text{m}^2$ – plochy betonové	0,8	0,19	0,0022	1,13	1,26
60 $\text{m}^2$ – plochy dlážděné	0,6	0,14	0,0016	0,85	0,94

### 3.4.2 Vsakovací zkoušky

V souladu s požadavky vyhlášky č. 268/2009 Sb. se odvádění srážkových vod řeší přednostně vsakováním. Obecně lze zasakování srážkových vod do zeminového prostředí provádět do zrnitostně příznivých poloh s dobrou propustností.

Zhodnocení možnosti zasakování je provedeno na základě vsakovací zkoušky s proměnnou hladinou, která byla provedena z důvodu předpokladu relativně nízké vsakovací schopnosti prostředí. Vrt byl napuštěn pod vrstvu propustných navážek (0,85 m p. t.) vodou a poté byl sledován pokles hladiny v čase. S ohledem na zastižený profil lze konstatovat že vsakování probíhalo zejména do granulometricky relativně příznivé vrstvy štěrku jílovitých/jílů štěrkovitých, které byly zastiženy v poloze 5,5 – 6,8 m p. t. S ohledem na klimatické podmínky a riziko poškození areálu pojezdem těžkou technikou nebylo možné provádět vsakovací zkoušku s proměnnou hladinou po dobu 24 hodin – v takových případech je dle „ČSN 75 9010 ZMĚNA Z1“ nutné použít součinitel spolehlivosti  $\gamma_t$  vyjadřující vliv doby trvání zkoušky (minimálně 1 h). Koeficient vsaku se poté stanoví dle vztahu:

$$k_v = (Q_{zk}/A_{zk}) * \gamma_t = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$$

kde:  $k_v$  – koeficient vsaku

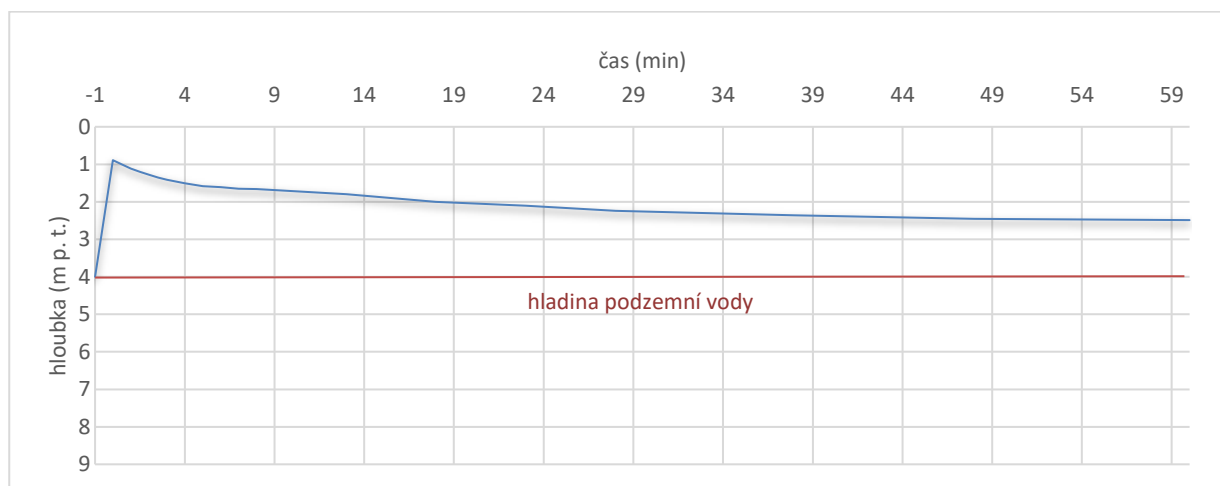
$Q_{zk}$  – přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky

$A_{zk}$  – zkušební vsakovací plocha

$\gamma_t$  – dílčí součinitel spolehlivosti vztažený k délce trvání vsakovací zkoušky

Zkouška trvala 1 hodinu, přičemž pro vrstvu G2 spadající dle ČSN 75 9010 do skupiny V.2 byl použit dílčí součinitel spolehlivosti  $\gamma_t = 0,5$ . Graf průběhu vsakovací zkoušky uvádíme níže.





**Obrázek 6: Průběh vsakovací zkoušky ve vrtu HV-1**

## 4. VYHODNOCENÍ A ZÁVĚR

### 4.1 Vsakování srážkových vod

Zhodnocení možnosti vsakování je provedeno na základě informací z vrtu HV-1 a provedené vsakovací zkoušky.

Pod vrstvou kulturních zemín (F3 MS, do 0,4 m p. t.; V.2) byly do 2,3 m p. t. zastiženy navážkové zeminy proměnlivého charakteru pohybující se v rozmezí tříd F6 CL – F2 CG, s 0,1 m mocnou vrstvou G3. Navážky s výjimkou štěrkovité vrstvy řadíme do třídy V.3. Navážky jsou obecně nevhodné pro vsakování srážkových vod. S ohledem na nehomogenitu a neznámý rozsah nepovažujeme tuto vrstvu za vhodnou pro vsakování.

Pod vrstvou navážek byly do hloubky 5,5 m p. t. zastiženy deluviofluviální jíly třídy F6 CL – Cl, která je v hloubce 3,6 – 4,0 m p. t. proložena organickými zeminami třídy F7 MH O. Jak zeminy F6, tak F7 spadají dle ČSN 75 9010 do skupiny V.3 a pro vsakování jsou nevhodné. Zeminy jsou od 4,0 m p. t. silně vlhké až nasycené vodou.

Báze kvartérní sedimentace je na lokalitě tvořena zeminami třídy G5 GC s přechody v F2 CG, které jsou zvodněné/nasycené vodou. Dle ČSN 75 9010 patří do skupiny V.2 (G5) až V.3 (F2). S ohledem na plné zvodnění této vrstvy je nepovažujeme za vhodné pro vsakování.

Eluvium předkvartérního podloží a podloží samotné nepovažujeme s ohledem na jeho charakter jíly – jílovce (V.3 – V.4) za vhodné pro vsakování.

**Jímané vody** hodnotíme s ohledem na předpokládanou plochu ( $A_{red} > 200 \text{ m}^2$ ) jako **podmínečně přípustné a je nutné je vhodně předčistit** – např. přes vegetační vrstvu.

**Lze konstatovat, že koeficient vsaku ( $k_v = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ) je pro utrácení vod do horninového prostředí hraniční. S ohledem na plné zvodnění štěrkové/jílovo-**

## **šterkové vrstvy a napjatost kvartérní zvodně nepovažujeme utrácení srážkových vod hlubinným způsobem z hydrogeologického hlediska za možné.**

V případě menších zpevněných ploch (např. chodníky) doporučujeme vody likvidovat vyspádováním do přilehlých travnatých ploch. Stejně tak lze o povrchovém vsakování uvažovat u malých střech – s ohledem na charakter prostoru nutno zvolit vhodný způsob. Kulturní vrstva, do které by povrchové vsakování probíhalo je tvořená zeminami třídy F3 MS (V.2).

Vody jímané ze střech objektů a případných větších zpevněných ploch doporučujeme jímat kanalizací do vhodně dimenzované retenční nádrže a poté regulovaně vypouštět do přilehlé vodoteče (s povolením správce). Vody z retenční nádrže doporučujeme před utrácením maximálně využívat např. k zálivce, případně po úpravě jako vodu technickou (splachování apod.).

Návrh a velikost vsakovacích zařízení, odstupových vzdáleností a případné retence doporučujeme navrhnout v souladu s ČSN 75 9010.

## **4.2 Možnosti zakládání**

V rámci rekonstrukce areálu koupaliště se dle poskytnutých informací uvažuje o realizaci nových zpevněných ploch a menších objektů (např. šatny apod.).

Na základě výše uvedeného hodnotíme **inženýrskogeologické poměry** pro případné **plošné jako složité**.

S ohledem na předpoklad staticky nenáročných konstrukcí předpokládáme, že se bude jednat o **objekty s konstrukcí nenáročnou (nestanoví-li projektant jinak)**.

Plošné základy doporučujeme navrhnout dle zásad **2. geotechnické kategorie**. S ohledem na značnou mocnost navážek, které byly v místě vrtu HV-3 zastiženy do hloubky 2,3 m p. t. nepředpokládáme, že dojde k odtěžení celé vrstvy, proto doporučujeme při projekci uvažovat geotechnické charakteristiky nejslabšího člene vrstvy, tedy Y/F6.

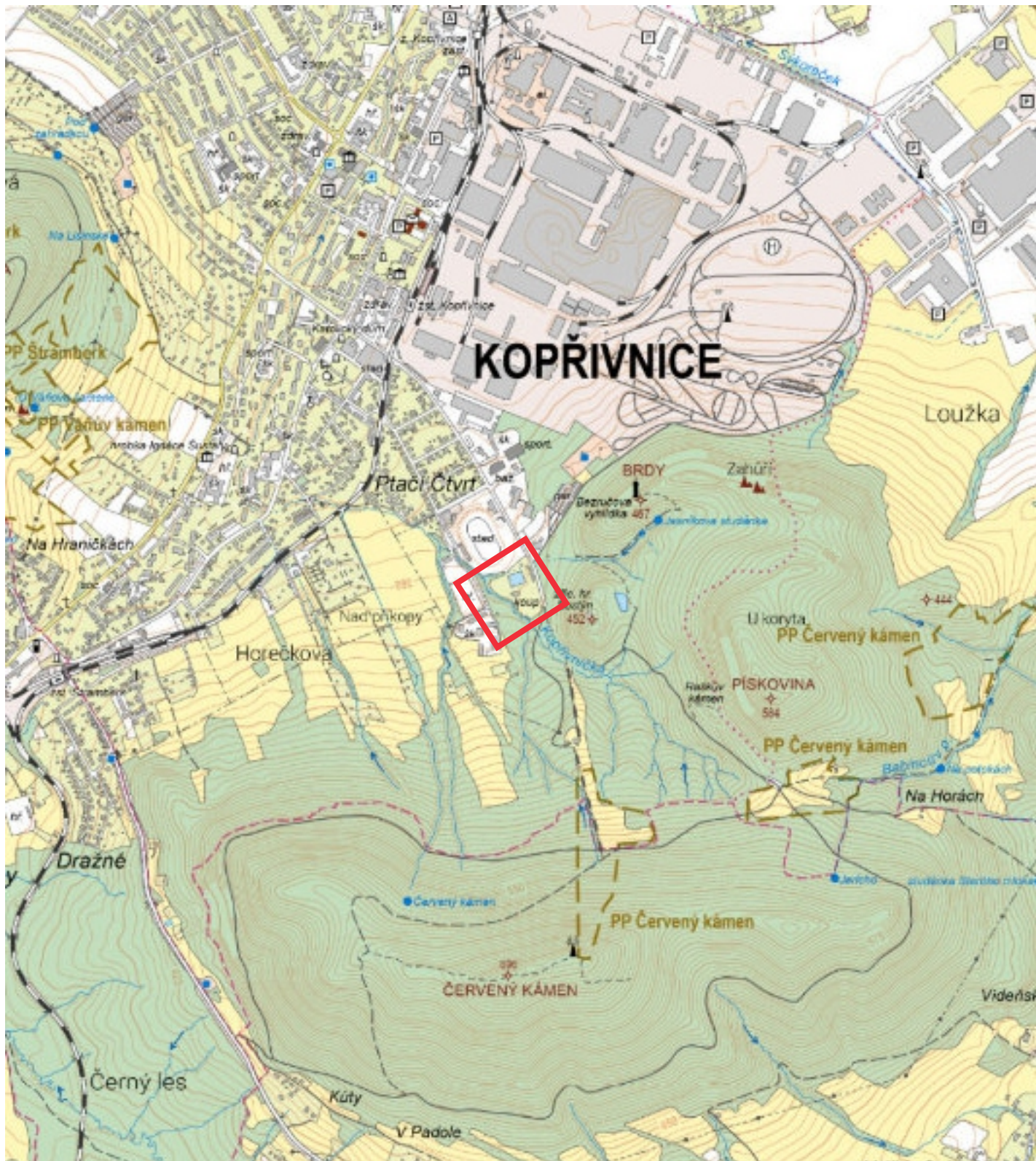
S ohledem na proměnlivý charakter navážek doporučujeme zakládat na drenovaném hutněném šterkovém polštáři, který zamezí případnému nerovnoměrnému sedání konstrukcí (mocnost polštáře je nutné určit statickým výpočtem). Doporučujeme provést odbornou přejímku základové spáry – v případě, že budou zastiženy nevhodné materiály (např. stavební suť, dřevo, organická hmota, rozbředlé zeminy, apod.) doporučujeme jejich odtěžení a nahrazení vhodným materiálem.

V případě, že budou projektovány stavby s větším statickým zatížením, doporučujeme zakládat hlubinně na pilotách vetknutých do podloží třídy R5, které bylo zastiženo od hloubky 7,4 m p. t. V takovém případě hodnotíme poměry jako složité (vztlaková podzemní voda, která je agresivní na beton XA1). Piloty by poté musely být projektovány dle 3. geotechnické kategorie a s ohledem na zjištěnou agresivitu podzemní vody. S ohledem na zvodnění by pilotáž bylo nutné provádět s manipulačním pažením. Rozměry pilot je nutné určit statickým výpočtem.

V neposlední řadě doporučujeme pilotážní práce provádět s odborným geologickým dozorem.

Cíl prací považujeme za splněný, na případné dotaz jsme připraveni reagovat.





Vysvětlivky	
	zájmová lokalita
k.ú. Koprivnice	
č. k. ú. 669393	
mapový list č. 25-213	
	

<b>K-GEO s.r.o.</b> Masná 1, 702 00 Ostrava, info@kgeo.cz, www.kgeo.cz		 <b>Komplexní geologické práce</b>	
VYPRACOVAL : Mgr. Milan Sekanina		ČÍSLO ZAKÁZKY:	2024 178
NÁZEV: <b>Koprivnice – rekonstrukce koupaliště</b>		DATUM:	12/2024
PŘÍLOHA:		MĚŘITKO:	1:25000
<b>Situace 1 : 25 000</b>		ČÍSLO PŘÍLOHY:	<b>1</b>



S-2



HV-3



V-2



V-4



K-GEO s.r.o.

Masná 1, 702 00 Ostrava, info@kgeo.cz, www.kgeo.cz

VYPRACOVAL :

Mgr. Milan Sekanina

NÁZEV:

Kopřivnice - rekonstrukce koupaliště

PŘÍLOHA:

Účelová situace s umístěním nových vrtů HV-3 a V4 a archivních vrtů V-2 a S-2; čerchované linie řezu

**K-GEO** s.r.o.

Komplexní geologické práce

ČÍSLO ZAKÁZKY:

2024 178

DATUM:


12/2024

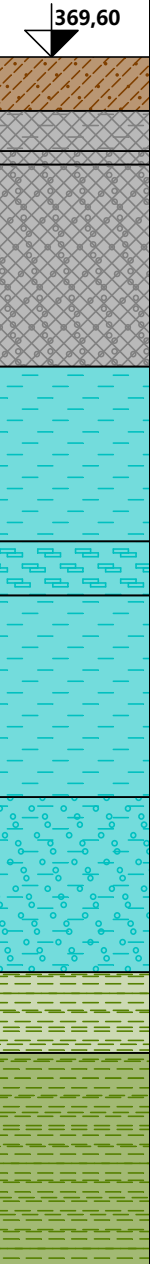
MĚŘÍTKO:

1:500

ČÍSLO PŘÍLOHY:

2

 K-GEO s.r.o., Masná 1, 702 00 Ostrava / info@kgeo.cz		Název protokolu: <b>Geologická dokumentace sondy</b>		HV-3	
Číslo zakázky: <b>2024 178</b>	Název zakázky: <b>Kopřivnice - rekonstrukce koupaliště</b>	Mapa 1:25000: <b>25-213</b>	Souřadnice X (m): <b>-482255,78</b>		
Dokumentoval a zpracoval: <b>Mgr. Milan Sekanina / sekanina@kgeo.cz</b>		Dokumentoval: <b>05.12.2024</b>	Zpracoval: <b>05.12.2024</b>	Souřadnice Y (m): <b>-1128242,90</b>	
Vrtmistr: <b>Šlachta</b>	Vrtná souprava: <b>HVS 04A</b>	Technologie: <b>jádrově, nasucho</b>	Zahájení vrtání: <b>05.12.2024</b>	Ukončení vrtání: <b>05.12.2024</b>	Souřadnice Z (m n. m.): <b>369,60</b>
Naražená hloubka PV: <b>4,00 m p. t. / - m n. m.</b>		Ustálená hloubka PV: <b>m p. t. / - m n. m.</b>	Typ hladiny PV: <b>napjatá</b>	Příloha č.: <b>3.1</b>	

Stratigrafie	Geneze	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Geologická dokumentace sondy	Vzorky a HPV	Popis vrstvy	Zatřídění dle ČSN P 731005	Těžitelnost dle ČSN P 731005	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Vrtatelnost dle ČSN P 731005
kvartér	kulturní	0,00								
		0,40	0,40			Kulturní zeminy - hlíny písčité; pevné konzistence; jemně písčité; mírně humózní; vlhké; hnědé	F3 MS		2-3	
	antropogenní	0,70	0,30			Navážky - charakteru jílu s nízkou plasticitou; pevné konzistence; hnědé	Y/F6 CL		3	
		0,80	0,10			Navážky - charakteru štěrků s příměsí jemnozrnné zeminy; tvořené ostrohranými úlomky kameniva a škváry vel. do 3 cm; s písčitou jílovitou mezerňí hmotou; černé; vlhké	Y/G3 G-F			
		1,50				Navážky - charakteru štěrků s příměsí jemnozrnné zeminy; tvořené ostrohranými úlomky kameniva a škváry vel. do 3 cm; s písčitou jílovitou mezerňí hmotou; černé; vlhké	Y/F2 CG		3-4	
		2,30				Navážky - charakteru jílu štěrkovitých; pevné konzistence; místy písčité; s ostrohranými úlomky vel. 2-5 cm (místy 10 cm); místy úlomky strusky/škváry; vlhké				
	deluviofluvialní	1,30				Deluviofluvialní jíly - jíly se střední plasticitou; na stropu zbytky organické hmoty (pravděpodobně travní drn původního terénu); tuhé konzistence, místy až měkké; vlhké; tmavě šedé	F6 CI			
		3,60	0,40			Deluviofluvialní hlíny - hlíny s vysokou plasticitou, pevné konzistence; organické; s příměsí zbytků organické hmoty; tmavě hnědé	F7 MH O	I	3	I
		4,00				Deluviofluvialní jíly - jíly s nízkou až střední plasticitou; tuhé až měkké konzistence; silně vlhké až nasycené vodou; tmavě šedé až zelenošedé; místy s příměsí valounků štěrku vel. do 3 cm; místy písčité; s příměsí organických zbytků	F6 CL-CI			
		5,50				Deluviofluvialní štěrky/jíly - štěrky jílovité/jíly štěrkovité; jíly tuhé-měkké konzistence - stlačitelné s malým výnosem jádra; poloopracované úlomky vápnitých pískovců vel. 2-5 cm (místy 10 cm); šedé	G5 GC - F2 CG		3-4	
eluvium	6,80	0,60	Předkvartérní podloží (eluvium) - jílovce rozložené na zeminy char. jílu se střední plasticitou; pevné konzistence; šedé; mírně vápnité	R6 (F6 CI)						
	7,40									
sedimentární		1,60		Předkvartérní podloží - silně zvětralé jílovce; tenké vrstevnaté; střipkovité rozpadavé; silně vápnité; místy s úlomky R4; šedé	R5	I-II	4	I-II		
		9,00								

Legenda:	
 HPV naražená	 neporušený
	 vzorek vody
	 jiný



0,0 m p. t.




9,0 m p. t.








<div>K-GEO s.r.o. Masná 1, 702 00 Ostrava, info@kgeo.cz, www.kgeo.cz</div>	<div><div><div>K</div><div>GEO</div><div>s.r.o.</div></div><div>Komplexní geologické práce</div></div>	
	VYPRACOVAL :	Mgr. Milan Sekanina
	NÁZEV:	Kopřivnice - rekonstrukce koupaliště
	PŘÍLOHA: fotodokumentace vrtu HV-3	
ČÍSLO ZAKÁZKY:		2024 178
DATUM:		12/2024
MĚŘÍTKO:		
ČÍSLO PŘÍLOHY:		3.1b



*příloha č. 3.2*


## ***Profily archivních vrtů***

		Název protokolu: <b>Geologická dokumentace sondy</b>		<b>V-1</b>	
Číslo zakázky: <b>2023 052</b>	Název zakázky: <b>KOPŘIVNICE - Sportovní areál, IGP</b>	Mapa 1:25000: K. ú.: <b>25-213 / Nový Jičín 669393 / Kopřivnice</b>	Souřadnice X (m): <b>1128233.10</b>		
Dokumentoval a zpracoval: <b>Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz</b>		Dokumentoval: <b>23.05.2023</b>	Zpracoval: <b>25.05.2023</b>	Souřadnice Y (m): <b>482410.30</b>	
Vrtmistr: <b>p. Šlachta</b>	Vrtná souprava: <b>VHS-04A</b>	Technologie: <b>jádrově, nasucho</b>	Zahájení vrtání: <b>23.05.2023</b>	Ukončení vrtání: <b>23.05.2023</b>	Souřadnice Z (m n. m.): <b>361.60</b>
Naražená hladina PV: <b>4.10; 6.80; 7.60 m p. t.</b>		Ustálená hladina PV: <b>3.35 m p. t.</b>	Typ hladiny PV: <b>napjatá</b>	Příloha č.: <b>3.1.1</b>	

Stratigrafie	Geneze	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Geologická dokumentace sondy V-1	Vzorky a HPV	Popis vrstvy	Zatřídění dle ČSN P 731005	Těžitelnost dle ČSN P 73 1005	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Vrtatelnost dle ČSN P 73 1005
KVARTÉR / Holocén	antropogenní	0.00	0.20	F5 ML		<b>GT 1 / rekultivační vrstva</b> / hlína, tmavě hnědá, tuhá až pevná, s příměsí kořínků rostlin travního pokryvu	Y (F5 ML)		2	
		0.20	1.80	F4 CS		<b>GT 1 / navážka</b> / hlína, písčitoprachovitá, hnědá až hnědošedá k bázi, tuhá až měkká, s úlomky cihel a valouny šterku vel. 0,5 - 8,0 cm	Y (F4 CS)		3	
	deluviofluviální	2.00	3.00	F4 CSO	 pP  3.35 U  4.10 N1  pP	<b>GT 2 / přeplavené svahoviny</b> / jíly, šedé až hnědošedé, shora pevné u báze tuhé až měkké, vápnité, s příměsí rozptýleného organického materiálu (lož = 4,52 - 5,60 %), kusy tlejících dřev, s úlomky hornin (pískovce, vápence) a valouny šterku vel. 0,5 - 2,0 cm (do 10 %)	F4 CSO	I	2-3	I
KŘÍDA	marinní	5.00	0.70	R6 (F6 CI - F4 CS)		<b>GT 3a / eluvium</b> / zcela zvětralé až rozložené jílovce na jíly, tmavě šedé, velmi pevné (Ic = 1,19), silně vápnité, místy se střípkovitým rozpadem	R6 (F6 CI - F4 CS)		3-4	I-II
		5.70	3.30	R5 - R4	 6.80 N2  Nkomp  7.60 N3	<b>GT 3b / masiv</b> / silně až mírně zvětralé jílovce, tmavě šedé, rozpukané, rozvrtané na prachovitou drť a úlomky 3 - 10 cm	R4 - R5	II	4	II
		9.00								

Legenda:	
 HPV naražená	 porušený
 HPV ustálená	



 K-GEO s.r.o., Masná 1, 702 00 Ostrava / info@kgeo.cz		Název protokolu: <b>Geologická dokumentace sondy</b>		<b>V-2</b>
Číslo zakázky: <b>2023 052</b>	Název zakázky: <b>KOPŘIVNICE - Sportovní areál, IGP</b>	Mapa 1:25000: K. ú.: <b>25-213 / Nový Jičín 669393 / Kopřivnice</b>	Souřadnice X (m): <b>1128291.80</b>	
Dokumentoval a zpracoval: <b>Ing. Lenka Petrušková, Ph.D. / petruskova@kgeo.cz</b>		Dokumentoval: 23.05.2023	Zpracoval: 25.05.2023	Souřadnice Y (m): <b>482311.10</b>
Vrtmistr: <b>p. Šlachta</b>	Vrtná souprava: <b>VHS-04A</b>	Technologie: <b>jádrově, nasucho</b>	Zahájení vrtání: 23.05.2023	Ukončení vrtání: 23.05.2023
Naražená hládina PV: <b>4.00; 8.55 m p. t.</b>		Ustálená hládina PV: <b>m p. t.</b>	Typ hladiny PV: <b>volná</b>	Příloha č.: <b>3.2.1</b>

Stratigrafie	Geneze	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Geologická dokumentace sondy V-2	Vzorky a HPV	Popis vrstvy	Zatřídění dle ČSN P 731005	Těžitelnost dle ČSN P 73 1005	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Vrtatelnost dle ČSN P 73 1005
KVARTÉR / Holocén	antropogenní	0.00								
		0.50	0.50	G3 G-F		GT 1 / navážka / škvára, černá, sypká, zavlhlá, s příměsí hlíny a kořinek rostlin travního pokryvu	Y (G3 G-F)			
		1.00	1.00	F2 CG - G5 GC		GT 1 / navážka / stavební odpad (cihly, úlomky hornin vel. 2 - 15 cm) promísené hlínou, hnědou, tuhou	Y (F2 CG)		3	
	deluvialní	1.50	0.80	F4 CS - S5 SC	☐ P	GT 2 / svahoviny / jíly, silně písčité (až přechody v silně jílovité písky), tuhé, slabě vápnité; příměs: úlomky opracovaných pískovců vel. do 3 cm (21 %)	F4 CS - S5 SC	I	2-3	I
		2.30	1.70	F2 CG - G5 GC		GT 2 / svahoviny / jíly, pestroparevné (žluté, hnědé, šedé), tuhé až měkké (k bázi), vápnité, s četnými polozaoblenými úlomky hornin (pískovce, vápence) vel. 0,5 - 2,0 cm	F2 CG - G5 GC		3	
	deluviofluviální	4.00	1.30	F4 SCO - S5 SCO	▽ 4.00 N1	GT 2 / přeplavené svahoviny / jíly, silně písčité (přechody v jílovité písky), rezavohnědé, měkké, dle zbarvení s příměsí organického materiálu	F4 SCO - S5 SCO	I-II	4	II
KŘÍDA	maríní	5.30	0.70	R6 (F6 Cl - F4 CS)		GT 3a / eluvium / zcela zvětralé až rozložené jílovce na jíly, tmavě šedé, velmi pevné, silně vápnité, místy se střípkovitým rozpadem	R6 (F6 Cl - F4 CS)	I	3-4	I-II
		6.00	3.00	R5 - R4	▽ 8.55 N2	GT 3b / masiv / silně až mírně zvětralé jílovce, tmavě šedé, rozpukané, rozvrtané na prachovitou drť a úlomky 3 - 10 cm	R4 - R5	II	4	II
		9.00								

Legenda:	
▽ HPV naražená	☐ porušený

## Geologická dokumentace

## Schema vrtání a výstroje

mm 90 0 90 mm

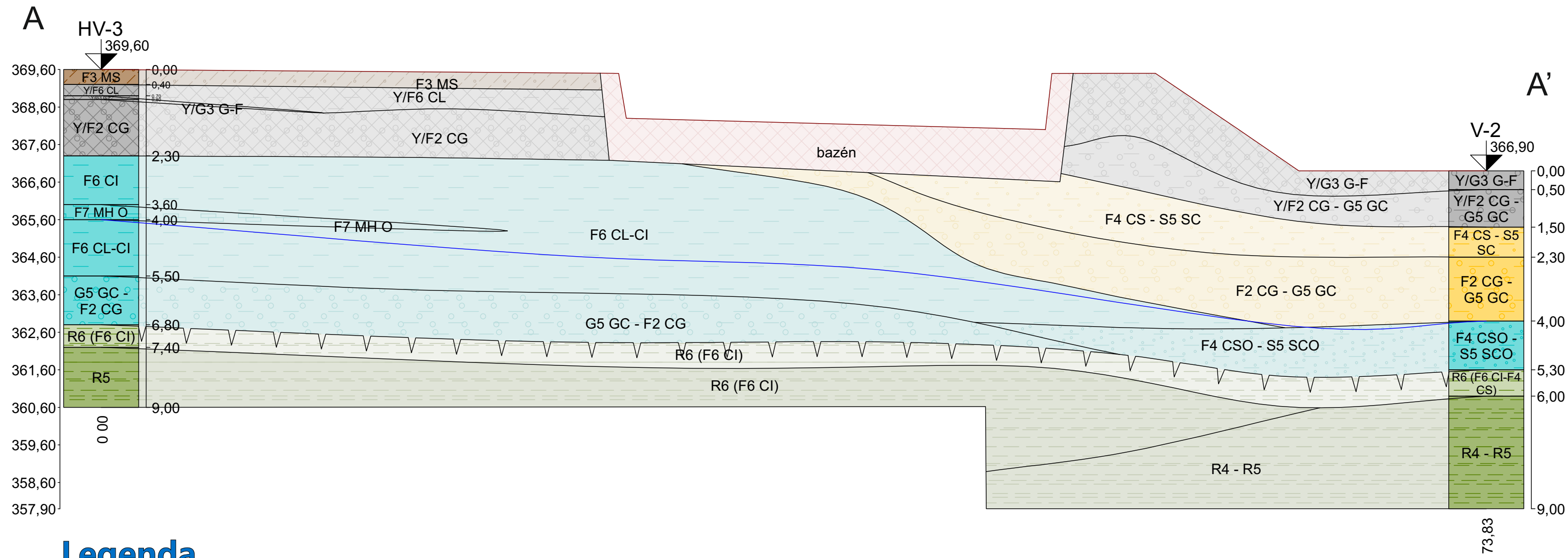
Objekt

S-2

Souřadnice JTSK X : 0.00  
Y : 0.00  
Nadmořská výška : 0.00  
Lokalita : Kopřivnice  
Mapa 1:25.000 25-213

				Souřadnice JTSK X : 0.00 Y : 0.00 Nadmořská výška : 0.00 Lokalita : Kopřivnice Mapa 1:25.000 25-213	
Hloubka [m]	Geologický profil	Vzorky	Popis polohy		
1	2	3	4	6	
4	Q2		0.0-0.2 : navážka hlinitoštěrkovitá, povrch cesty, barva černá	POPISNÁ DATA	
8		Vz1	0.2-1.3 : štěrk zahliněný, barva tmavě hnědá až rezavá, klasty vápence, vápnitého slepence a pískovce, p. navětralý, barvy žlutohnědé vyhojené kalcitem, velikost od 2 do 8 cm, konzistence hlíny je tuhá až měkká, suchá	Datum zahájení vrtání 5.9.2003 Datum ukončení vrtání 5.9.2003 Dokumentoval Ing. Stránský Jméno vrtmistra p. Konečný Vrtná souprava WIRTH B1 Vrtná technologie jádrové vrtání Vrtná společnost Drilling Trade, s.r.l.	
2			1.3-2.0 : štěrk zahliněný, barva žlutohnědá, písčitá, klasty vápnitého slepence a pískovce, angulární až subangulární, p. navětralý konzistence plastická, klasty vel. 4 - 10 cm	INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMĚR [ m ] [ mm ] 0.0 - 6.5 152	
6		Vz2	2.0-3.3 : štěrk zahliněný, barva béžovohnědá, písčitý, klasty v. slepence a pískovce, navětralé, vyhojené kalcitem, konzistence plastická, klasty angulární o velikosti 4 až 10 cm navětralé, vyhojené kalcitem, konzistence plastická, klasty angul. 4 - 10 cm	PODZEMNÍ VODA	
4	Q5		3.3-4.0 : štěrk hlinitý až štěrkovitá hlína, barva tmavě hnědá, konzistence měkká až tuhá, klasty v. slepence a pískovce, subangulární, navětralá s příměsí písku, obsahuje kusy kofínků	1.naražená hladina 3.70 m Datum zjištění 5.9.2003	
8		Vz3	4.0-4.5 : hlína štěrkovitá, barva šedočerná, konzistence měkká až kašovitá, klasty vápence, angulární, vel. 4 - 6 cm	VZORKY ZEMIN	
2			4.5-4.7 : hlína štěrkovitá s příměsí štěrku, konzistence měkká až tuhá, klasty vápence a v. slepence angulární, navětralá	Vzorek č.1 S-2 (0.2-1.3) Vzorek č.2 S-2 (1.3-2) Vzorek č.3 S-2 (2-3.3) Vzorek č.4 S-2 (3.3-4) Vzorek č.5 S-2 (4-4.5) Vzorek č.6 S-2 (4.7-5)	
6	Q3	Vz4	4.7-5.0 : hlína s příměsí štěrku, klasty v. slepenců a vápenců, navětralých pískovců, barva šedočerná, konzistence tuhá		
4		Vz5	5.0-5.3 : štěrk zahliněný, až kamenná sut', v. slepence-barva šedočerná, pevná až tvrdá zemina; slepence-barva béžová, bílá, tmavě šedá; vyhojené pukliny, jemnozrnná		
8	Q5	Vz6	5.3-6.5 : hlína štěrkovitá, klasty v. slepence do vel. 5 cm menší výskyt, barva šedočerná, pevná až tvrdá, suchá		
6	Q3				
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					
8					
2					
6					
4					

# Ideový geologický řez A-A'



## Legenda

	F3 MS - kulturní zeminy		F4 CS - S5 SC - deluvia
	bazén - přibližné vyznačení		F6 CL-CI - deluviofluviální jíly
	Y/G3 G-F - štěrkové navážky		F7 MH O - deluviofluviální organické hlíny
	Y/G3 G-F - štěrkové navážky		F4 CSO - S5 SCO - deluviofluviální jíly-písky
	Y/F2 CG - štěrkovo-jílové navážky		G5 GC - F2 CG - deluviofluviální štěrky-jíly
	Y/F2 CG - G5 GC - štěrkovo-jílové až jílovo-štěrkové navážky		R6 (F6 CI-F4 CS) - eluvium předkvartérního podloží
	Y/F6 CL - jílové navážky		R5 - předkvartérní podloží silně zvětralé
	F2 CG - G5 GC - deluvia		R4 - R5 - předkvartérní podloží silně zvětralé - zvětralé

— hladina podzemní vody — Podloží

 Komplexní geologické práce K-GEO s.r.o., Masná 1, 702 00 Ostrava / info@kgeo.cz	Název protokolu: <b>Ilustrační geologické řezy</b>
Číslo zakázky: <b>2024 178</b>	
Název zakázky: <b>Kopřivnice - rekonstrukce koupaliště</b>	Mapa 1:25000: <b>25-213</b>
Zpracoval: <b>Mgr. Milan Sekanina / sekanina@kgeo.cz</b>	Katastrální území: <b>669393</b>
Datum: <b>prosinec 2024</b>	Příloha č.: <b>4</b>

IG ŘEZ M 1:200/100



## VÝSLEDKY MĚŘENÍ NA VZORCÍCH ZEMIN

dle Metodiky Laboratorních zkoušek

Akce: <b>Kopřivnice, koupaliště, 2024 178</b>
Datum: 10.12.2024 Příloha: 5.1.1
Provedl: Ing. Krestová Ivana

Vzorek číslo			39297	39298	39299				
Sonda číslo			HV-1	HV-1	HV-1				
Hloubka odběru (m)			2,4-2,8	3,7-3,9	8,0-9,0				
Typ vzorku			N	pP	pP				
Vlhkost	$W_n$	(%)	28,35	43,60					
Zdánlivá hustota pevných částic	$\rho_s$	(Mg.m <sup>-3</sup> )	2,67	2,47					
Objemová hmotnost	$\rho_n$	(Mg.m <sup>-3</sup> )	1,78	1,59	2,21				
Objemová hmotnost suchá	$\rho_d$	(Mg.m <sup>-3</sup> )	1,39	1,11					
Mez tekutosti dle Vasiljeva	$W_L$	(%)	44,95	56,36					
Mez plasticity	$W_P$	(%)	22,43	38,98					
Index plasticity dle Vasiljeva	$I_P$	(%)	22,52	17,38					
Stupeň konzistence dle Vasiljeva	$I_C$	(1)	0,74	0,73					
Pórovitost	$n$	(%)	48,05	55,21					
Stupeň nasycení	$S_r$	(1)	0,82	0,87					
Ztráta žíháním	$I_{o\dot{z}}$	(%)	5,39	11,15					
Soudržnost	$c_{ef}$	(MPa)	0,009						
Úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef}$	(°)	20						
Soudržnost reziduální	$c_{rez}$	(MPa)							
Úhel vnitřního tření reziduální	$\varphi_{rez}$	(°)							
Oedometrický modul přetvárnosti	$E_{oed}$	(MPa)	5,16						
Tlakový interval		(MPa)	0,052-0,452						
Pojmenování dle ČSN EN ISO 14688-1,2			clSi	saSi					
Třída zeminy dle ČSN P 73 1005			F6-CI	F7-MH					

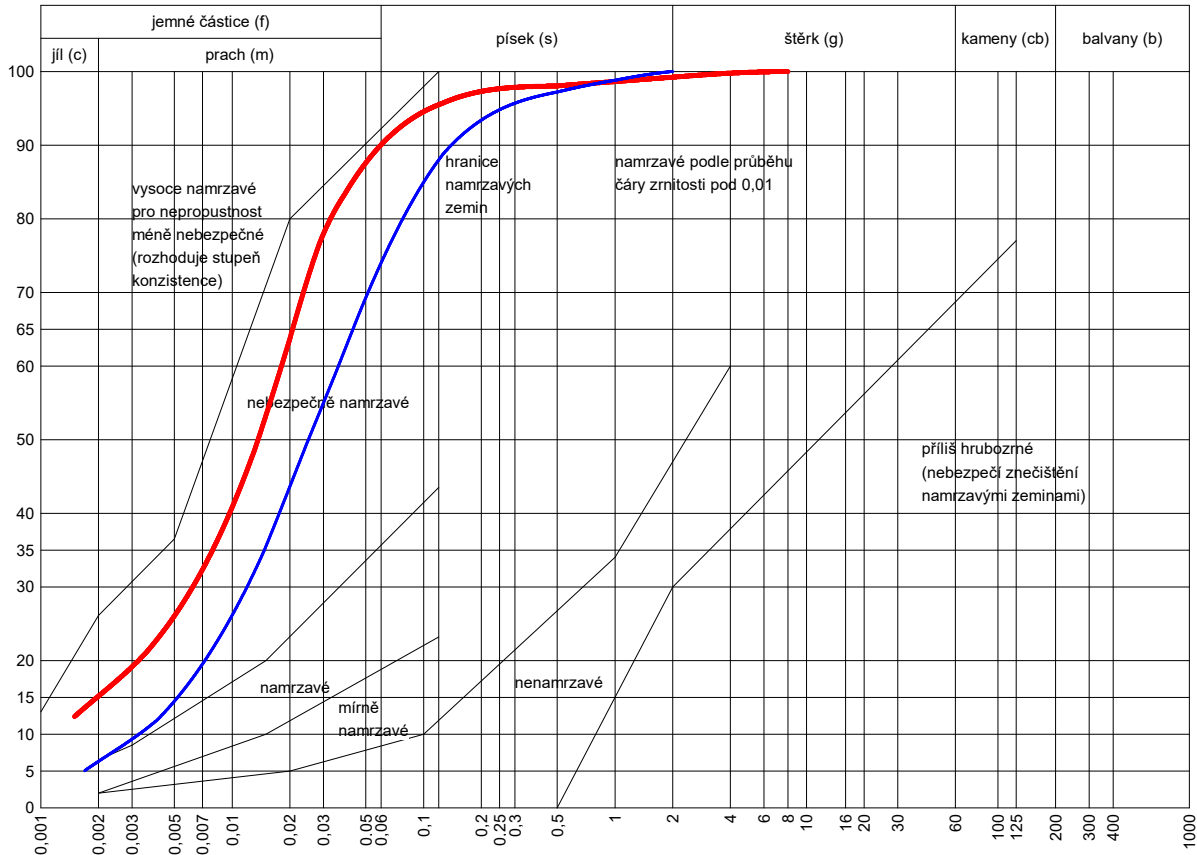
ZRNITOST  
STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře.  
Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou.

Akce:	Kopřivnice, koupaliště, 2024 178	
Datum:	10.12.2024	Příloha: 5.2.1
Provedl:	Ing. Krestová Ivana	

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m³)	ČSN P 73 1005	Pojmenování a zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1,2	Koeficient filtrace (m/s)
39297	HV-1	2,4-2,8	<span style="color: red;">—</span>	2,673	F6-CI	clSi	3E-09
39298	HV-1	3,7-3,9	<span style="color: blue;">—</span>	2,469	F7-MH	saSi	1E-08

Křivky zrnitosti zemin

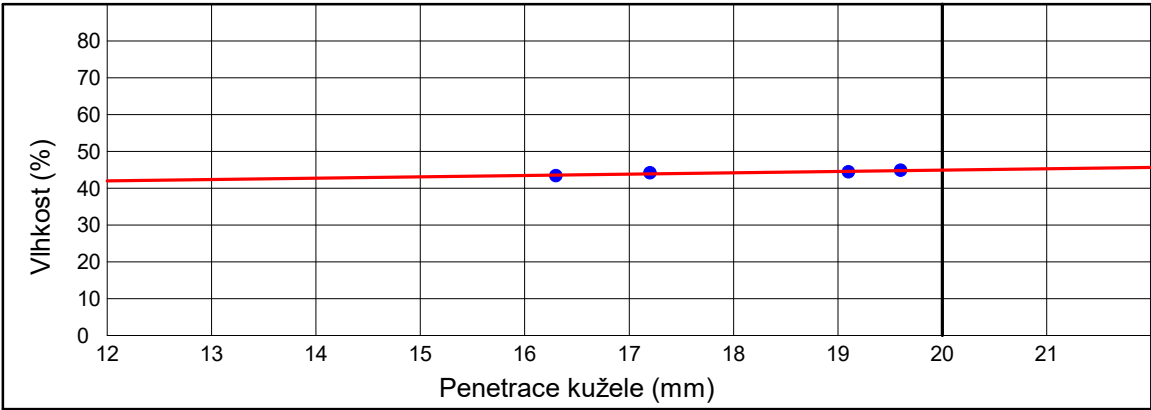


KONZISTENČNÍ MEZE

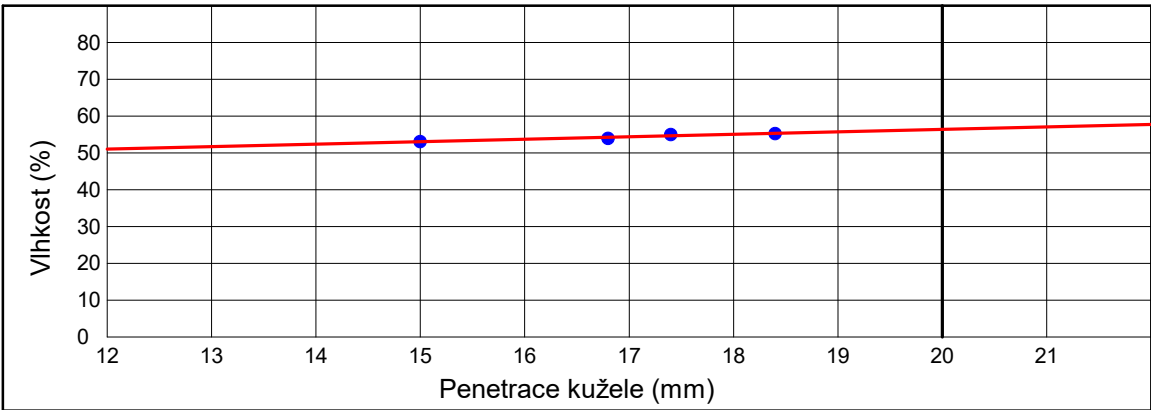
Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12 a zvyklostí laboratoře.  
Mez tekutosti je stanovena kuželovou metodou na přístroji dle Vasiljeva s kuzelem 80g/30°.  
Plasticita je stanovena bez použití absorpčního papíru.

Akce: <b>Kopřivnice, koupaliště, 2024 178</b>			
Datum: 10.12.2024		Příloha: 5.3.1	
Provedl: Ing. Krestová Ivana			

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
39297	HV-1	2,4-2,8	44,947	22,425	22,522	0,260	15,13	1,489



Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
39298	HV-1	3,7-3,9	56,358	38,981	17,377	0,266	6,27	2,771





## VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

## OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

## ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

Akce:	<b>Kopřivnice, koupaliště, 2024 178</b>		
Datum:	10.12.2024	Příloha:	5.4.1
Provedl:	Ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m <sup>3</sup> )	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m <sup>3</sup> )
39297	HV-1	2,4-2,8	28,276		2,673
39298	HV-1	3,7-3,9	43,600	1,588	2,469

## VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

## OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

## ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

Akce:	<b>Kopřivnice, koupaliště, 2024 178</b>		
Datum:	10.12.2024	Příloha:	5.4.2
Provedl:	Ing. Krestová Ivana		

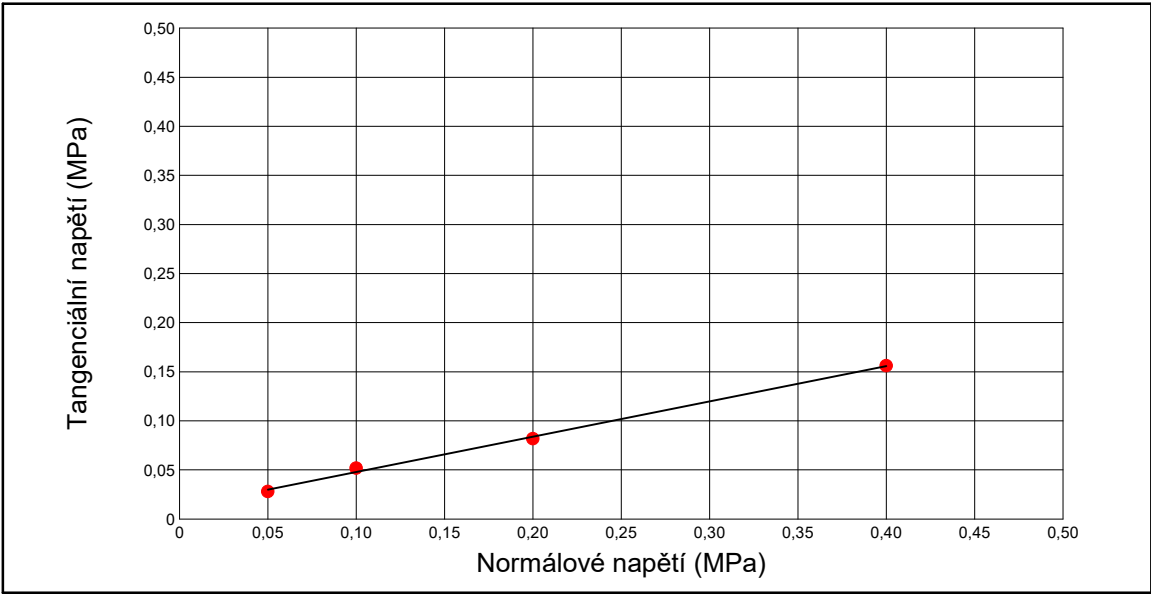
Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m <sup>3</sup> )	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m <sup>3</sup> )
39299	HV-1	8,0-9,0		2,209	

EFEKTIVNÍ ÚHEL VNITŘNÍHO TŘENÍ

Akce:	Kopřivnice, koupaliště, 2024 178		
Datum:	10.12.2024	Příloha:	5.5.1
Provedl:	Ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)
39297	HV-1	2,4-2,8

Krabicová smyková zkouška konsolidovaná, odvodněná



Zjištěné hodnoty krabicové smykové zkoušky

Fyzikální vlastnosti vzorku			
Měrná hmotnost (s)	2,673	Váhová vlhkost (%)	28,35
Obj. hmotnost vlhká (Mg/m³)	1,78	Objemová vlhkost (%)	39,31
Obj. hmotnost suchá (Mg/m³)	1,39	c1 (MPa)	0,008
Pórovitost (%)	48,12	c2 (MPa)	0,012
Stupeň nasycení	0,82	c3 (MPa)	0,007
Efektivní úhel vnitřního tření = 20°		Soudržnost = 0,009 MPa	

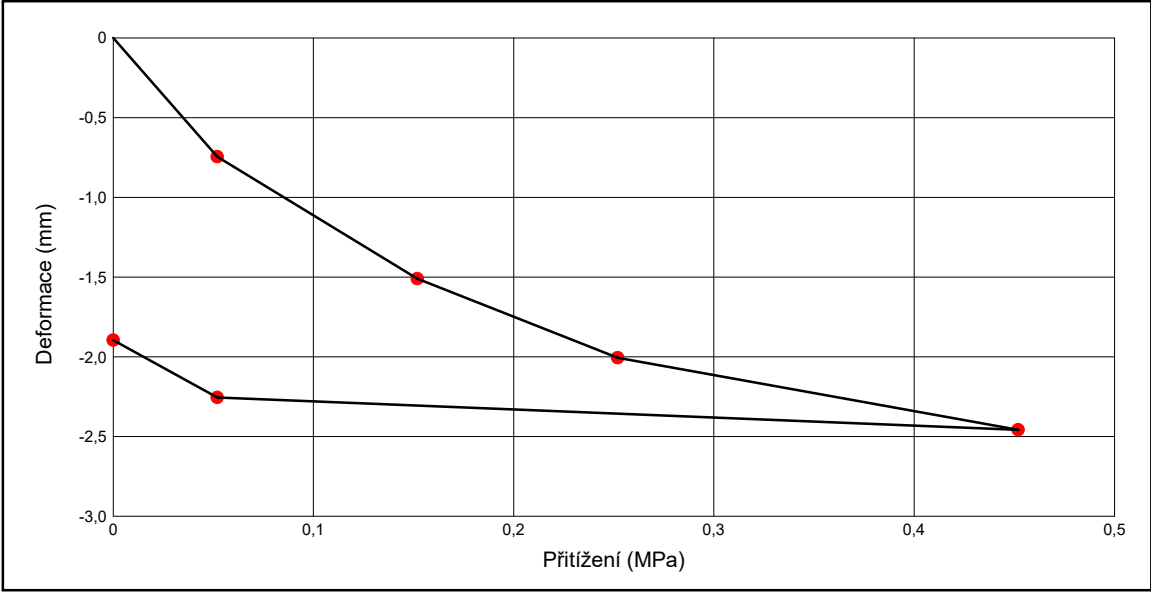


# Protokol o zkoušce

Akce: <b>Kopřivnice, koupaliště, 2024 178</b>		
Datum: 10.12.2024	Příloha:	5.6.1
Provedl: Ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)
39297	HV-1	2,4-2,8

## KŘIVKA STLAČITELNOSTI



PŘETVÁRNÉ CHARAKTERISTIKY E <sub>oed</sub>			
	Před zkouškou	Při max. přetížení	Po zkoušce
Váhová vlhkost (%)	28,42	23,30	25,03
Objemová vlhkost (%)	39,47	35,95	37,61
Objemová hmotnost vlhká (Mg/m <sup>3</sup> )	1,78	1,90	1,88
Objemová hmotnost suchá (Mg/m <sup>3</sup> )	1,39	1,54	1,50
Pórovitost (%)	48,05	42,28	43,78
Stupeň nasycení (1)	0,82	0,85	0,86
E <sub>oed</sub> 0,052 - 0,152 (MPa)	3,01	<b>E<sub>oed</sub> = 5,16 MPa</b>	
E <sub>oed</sub> 0,152 - 0,252 (MPa)	4,56		
E <sub>oed</sub> 0,252 - 0,452 (MPa)	9,76		

**PROTOKOL K ZAKÁZCE : 1071/2024****Zákazník: K-GEO s.r.o.**  
Nová kova 5  
700 30 Ostrava - Výškovice**Akce: Kopírování 2024 178****Informace o vzorku:**

Datum přijetí zakázky: 6.12.2024

Odebral: zákazník

Datum zkoušek: 6.12.2024 - 10.12.2024

**Výsledky zkoušek:**

č. vzorku	název vzorku	dat. odb. ru	matrice	metoda odb. ru
4086	HV-1	5.12.2024	podzemní voda	---

ukazatel		č. vzorku	jednotka	identifikace metody
		<b>4086</b> HV-1		
pH	NM	7,9 1,8%		SN ISO 10523
elektrolytická konduktivita	NM	66,4 1,2%	mS/m	SN EN 27888
chloridy	NM	7,5 13%	mg/l	EKO-SOP-025, část V
sířany	NM	14,2 15%	mg/l	EKO-SOP-025, část V
amonné ionty	NM	0,31 15%	mg/l	EKO-SOP-024, část V
KNK <sub>4,5</sub>	N	8,70	mmol/l	EKO-NSOP
ZNK <sub>8,3</sub>	N	2,20	mmol/l	EKO-NSOP
KNK <sub>8,3</sub>	N	<0,020	mmol/l	EKO-NSOP
ZNK <sub>4,5</sub>	N	<0,01	mmol/l	EKO-NSOP
uhličitany	N	0	mg/l	EKO-NSOP
hydroxidové ionty	N	0	mg/l	EKO-NSOP
CO <sub>2</sub> volný	N	97	mg/l	EKO-NSOP
CO <sub>2</sub> agresivní dle Heyera	N	17,6	mg/l	EKO-NSOP
hydrogenuhlíčitany	N	530	mg/l	EKO-NSOP
tvrdost uhlíkatá	N	8,7	mmol/l	EKO-NSOP
Langelierův index	N	0,2		EKO-NSOP
vápník	NM	190 17%	mg/l	EKO-SOP-018a, část V
hořčík	NM	14,2 14%	mg/l	EKO-SOP-018a, část V
tvrdost celková	NM	5,32 22%	mmol/l	EKO-SOP-018a, část V
tvrdost hořčenatá	NM	0,58 14%	mmol/l	EKO-SOP-018a, část V
tvrdost vápenatá	NM	4,74 17%	mmol/l	EKO-SOP-018a, část V

**Poznámka:** Uvedené rozšířené nejistoty měření (NM) jsou součinitelem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %. Nejistoty nezohledňují vliv odběru a nehomogenity vzorku.  
N - postup mimo rozsah akreditace  
Následující údaje byly dodány zákazníkem: datum odběru, matrice

**Prohlášení:**

Výsledky zkoušek se týkají pouze podmínek zkoušek a nenahrazují jiné dokumenty.  
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.  
U vzorků odebraných zákazníkem se výsledky vztahují ke vzorku, jak byl přijat. Laboratoř odmítá odpovědnost za informace dodané zákazníkem ovlivňující platnost výsledků.  
Podrobné informace o metodách jsou dostupné v laboratoři nebo na [www.cai.cz](http://www.cai.cz)  
Místo provedení zkoušek je totožné s adresou laboratoře v záhlaví.

Protokol zpracoval: Ing. Olga Frankovičová  
Datum vystavení: 11.12.2024

Schválil: Ing. Olga Frankovičová  
vedoucí laboratoře



*Frank.*

..... konec protokolu .....



**ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.**

Místecká 1120/103  
703 00 Ostrava-Vítkovice  
tel.: +420 595 700 500  
fax: +420 595 700 508

IČ: 26839652  
DIČ: CZ26839652  
Bankovní spojení: Česká spořitelna, č.ú. 4040982/0800  
Zapsáno v obchodním rejstříku vedeném  
u Krajského soudu v Ostravě oddíl C, vložka 50138.

**K-GEO s.r.o.**  
**Nováčkova 5/717**  
**700 30 Ostrava – Výškovice**

**Provozovna: Masná 1**  
**702 00 Ostrava**

11. prosince 2024

Výsledky rozboru vzorku č. 4086 zakázky č. 1071/2024 jsou uvedeny v protokolu č. 1250/2024.

Posouzení agresivity vody:

**Vzorek č. 4086:****a) Agresivita podle chemismu vod a půd na kovová potrubí dle ČSN 03 8375**

	velmi nízká	střední	zvýšená	velmi vysoká
konduktivita				x
pH	x			
SO <sub>3</sub> + Cl	x			
CO <sub>2</sub> agres. dle Heyera				x

**b) Chemické působení podzemní vody na beton dle ČSN EN 206+A2**

Hodnota parametru pH je vyšší než hodnoty uváděné normou. Hodnoty parametrů NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> a Mg<sup>2+</sup> jsou menší než nejnižší hodnoty uváděné normou. Hodnota parametru CO<sub>2</sub> agresivní dle Heyera spadá dle tabulky 2 této normy do sloupce XA1.

S pozdravem

*Frank.*

②   
**ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.**  
Tavičská 337/23, 703 00 Ostrava-Vítkovice  
IČ: 26839652, DIČ: CZ26839652  
Tel.: +420 595 700 500

Ing. Olga Frankovičová  
Vedoucí Fyzikální a chemické laboratoře