

**KlaGeo<sup>®</sup>**

***ORN LICHNOV II***

**PRŮZKUMNÉ PRÁCE IGP**

**Závěrečná zpráva**

**Červenec  
2020**

**KlaGeo, s.r.o., Horní 365, 747 15 Šilheřovice, IČO: 039 74 324**  
**Tel.: +420725874870, E - mail: klageosro@gmail.com**

**Objednatel:** Skanska a.s.  
Křižíkova 682/34a  
186 00 Praha 4  
IČO: 26271303  
DIČ: CZ26271303

**Zhotovitel:** KlaGeo, s.r.o.  
Horní 365  
747 15 Šilheřovice  
IČO: 03974324  
DIČ: CZ03974324

**Závěrečná zpráva o výsledcích podrobného inženýrskogeologického průzkumu  
základových podmínek a zemních konstrukcí ochranné retenční nádrže Lichnov II.**

**Zpracoval:** Ing. Vratislav Bradáč  
**Schválil:** RNDr. Peter Beňák

**Rozdělovník**

Výtisk č. 1-3: Objednatel (Skanska, a.s.)  
Výtisk č. 4 : Zhotovitel (JUGeo-geologické a vrtné práce, s.r.o.)  
Výtisk č. 5 : Geofond ČR



Šilheřovice, červenec 2020

<b>Obsah</b>	<b>strana</b>
1 Úvod	3
2 Výchozí podklady, dosavadní prozkoumanost	3
2.1. Výchozí podklady	3
2.2. Dosavadní prozkoumanost	3
3 Situování a technické parametry objektu	4
4 Přírodní podmínky zkoumané lokality	4
4.1. Geomorfologické, klimatické a hydrologické podmínky	4
4.2. Morfologické podmínky	5
4.3. Geologické podmínky	5
5 Cíle a metodika průzkumných prací	5
5.1. Cíle geologicko-průzkumných prací	5
5.2. Metodika geologicko-průzkumných prací	5
5.2.1 Obecně	5
5.2.2 Vrtné práce	6
5.2.3 Laboratorní zkoušky zemin	7
5.2.4 Zkoušky jílocementové směsi	8
5.2.5 Nálevové zkoušky, vodní tlakové zkoušky	9
5.2.6 Vystrojení průzkumných vrtů	10
5.2.7 Inklinometrická měření	11
6 Vyhodnocení geologicko-průzkumných prací	11
6.1. Inženýrskogeologické podmínky zkoumaného prostoru	11
6.1.1 Násyp hráze	11
6.1.2 Těsnící koberec	12
6.1.3 Stavba zemního (horninového) prostředí	13
6.2. Zhodnocení propustnosti horninového prostředí	14
7 Závěry a doporučení	16

### Seznam příloh

Příloha č. 1: Celková situace	1 : 25 000
Příloha č. 2: Situace zkoumaného prostoru	1 : 500
Příloha č. 3: Inženýrskogeologické profily	1 : 200
Příloha č. 3.1: Podélný profil v ose zářezu	
Příloha č. 3.2: Podélný profil osou hráze	
Příloha č. 4: Geologická dokumentace vrtů	
Příloha č. 5: Laboratorní zkoušky zemin a zálivkové směsi	
Příloha č.6: Geodetické podklady	

## 1. ÚVOD

Během zkušební napouštění ochranné retenční nádrže Lichnov II, po jejím dokončení v roce 2014, byl zaznamenán zvýšený průsak podzemní vody zejména do pravobřežního úseku vzdušního patního drénu. Z důvodu překročení limitních hodnot průsaků byl zkušební provoz v květnu 2015 přerušen. Po provedení sanačních opatření v roce 2017 byl zkušební provoz opětovně zahájen 11.5.2018, nicméně s ohledem na značné množství průsaků do patního drénu bylo nutné opět plnění nádrže ukončit. V důsledku uvedených skutečností nebylo možné vodní dílo uvést do trvalého provozu s tím, že je nutné navrhnout účinná sanační opatření, definitivně řešící potíže s průsaky podloží hráze. Na základě zadávací dokumentace (2) a projektu IGP (1) byl v období 6-7/2020 proveden společností KlaGeo, s.r.o. podrobný inženýrskogeologický průzkum, jehož průběh a výsledky jsou prezentovány v této závěrečné zprávě.

## 2. VÝCHOZÍ DOKLADY, DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST

### 2.1 Výchozí podklady

Objednatelem nám byla poskytnuta zadávací projektová dokumentace inženýrskogeologického průzkumu (2) průzkumu a další podklady uvedené níže (3,5,6).

1. Bradáč V.: *Ochranná retenční nádrž Lichnov II, průzkumné práce IGP. Projekt doplňkového inženýrskogeologického průzkumu ochranné retenční nádrže Lichnov II (okres Bruntál). KlaGeo, s.r.o. Šilheřovice, 2020.*
2. Ohera T.: *Ochranná retenční nádrž Lichnov II, průzkumné práce IGP. Zadávací dokumentace. AQUATIS, a.s. Brno 2020.*
3. Říha J.: *Ochranná retenční nádrž Lichnov II, odborný posudek. Brno, 2019*
4. Bradáč V.: *Závěrečná zpráva o výsledcích doplňkového inženýrskogeologického průzkumu ochranné retenční nádrže Lichnov II. JUGeo-GVP, s.r.o., Slavkov, 2016.*
5. Moric P.: *Poldr II, Lichnov, podrobný inženýrskogeologický průzkum. AQUATIS a.s., Brno, 2003.*
6. Moric P.: *Poldr II, Lichnov, předběžný inženýrskogeologický průzkum. AQUATIS a.s., Brno, 2002.*

### 2.2 Dosavadní prozkoumanost

Přehradní profil ORN Lichnov II byl zkoumán ve třech etapách geologicko-průzkumných prací v letech 2002-2016. V rámci projektové přípravy výstavby vodního díla byl proveden předběžný inženýrskogeologický průzkum (6) a následně podrobný průzkum (5). Uvedené průzkumné práce zahrnovaly především provedení kopaných sond, nálevové zkoušky a laboratorní zkoušky zemních vzorků.

Po nezdařeném prvním zkušebním napouštění byl v roce 2016 realizován doplňkový inženýrskogeologický průzkum (4) s cílem stanovení pravděpodobných příčin extrémních přítoků podzemní vody do pravé větve vzdušního drenážního systému. Součástí těchto průzkumných prací bylo především provedení tří jádrových vrtů umístěných na koruně pravobřežní části hráze a zahloubených do kulmského skalního podloží. Na základě dokumentace vrtného jádra a provedených nálevových zkoušek bylo konstatováno, že nejpravděpodobnější příčinou průsaků podloží hráze je výskyt propustných poloh v sutích uložených na kontaktu s kulmským skalním podložím.



Po nezdařené sanaci v roce 2017, potvrzené zkušebním napouštěním v roce 2018, zadal objednatel díla Státní pozemkový úřad vypracování posudku (3) s cílem zhodnocení dostupných podkladů pro posouzení příčin průsaků v pravobřežním zavázání hráze vodního díla zjištěných v průběhu 2. zkušebního provozu před a po provedení sanace podloží, posouzení stávající situací a navržení odpovídajícího rozsahu průzkumných prací a pozorování spolehlivě lokalizujících průsakové cesty. Na základě tohoto posudku byla zpracována zadávací dokumentace průzkumných prací IGP (2).

### 3. SITUOVÁNÍ A TECHNICKÉ PARAMETRY OBJEKTU

Zájmová oblast se nachází v katastrálním území obce Lichnov u Bruntálu (683752), okres Bruntál, kraj Severomoravský, mapový list 15-312 (příloha č. 1).

Ochranná retenční nádrž Lichnov II, byla vybudována na Tetřevském potoce v letech 2011-2014 s cílem zabezpečení ochrany intravilánu obce Lichnov před povodňovými průtoky. Zpracovatelem projektové dokumentace byl AQUATATIS a.s, se sídlem v Brně.

Vzdouvací objekt je tvořen heterogenní zemní sypanou hrází se středním těsnicím jádrem a předloženým těsnicím kobercem. Celý násyp je tvořen několika zónami násypového materiálu různých zrnitostí. Maximální výška hráze je 14,6 m a délka v koruně činí cca 220 m. Předpolí návodní paty hráze je těsněno vrstvou relativně nepropustných soudržných zemin, uložených převážně na svahových sedimentech (deluviu).

V závěru roku 2014 byl zahájen zkušební provoz spočívající v řízeném napouštění nádrže. Při dosažení hladiny v nádrži na kótě 444,30 m n. m. byl zaznamenán výrazný průsak do patního drénu vedeného podél paty svahu v pravém zavázání hráze. Zkušební provoz byl přerušen po dosažení kóty hladiny v nádrži 446,64 m n. m., kdy byla významně překročena limitní hodnota průtoku v drénu vedeného vzdušní patou pravobřežního zavázání hráze.

V roce 2017 byl proveden pokus o dotěsnění propustných partií v podloží pravobřežního zavázání hráze, spočívající v realizaci řady vrtů, do nichž byla pod tlakem vřáněna injekční jílocementová směs. I přes tento sanační zásah nedošlo při 2. etapě zkušebního provozu ke snížení prosakování množství do pravobřežního drénu. Průběh průsaků ve vazbě k poloze hladiny byl obdobný jako u zkušebního provozu v 1. etapě. Bylo proto konstatováno (3) že provedená sanace nesplnila svůj účel, neboť v úseku provedené injektáže nedošlo k vytvoření souvislého těsnicího prvku. Technický stav díla ve smyslu průsakových poměrů v podloží hráze je tedy stejný, jak před provedením těsnicí injektáže. V důsledku uvedených skutečností nelze stavbu uvést do trvalého provozu a je nutné navrhnout účinná sanační opatření pro omezení průsaků v prostoru pravobřežního zavázání hráze.

### 4. PŘÍRODNÍ PODMÍNKY ZKOUMANÉ LOKALITY

#### 4.1 Geomorfologické, klimatické, hydrologické a podmínky

Ve smyslu geomorfologického členění území ČR přísluší posuzovaná lokalita do Krkonošsko-jesenické soustavy, Jesenické podsoustavy, celku Nížkého Jeseníku, podcelku Brantická vrchovina, okrsek Lichnovská pahorkatina (IVC-8A-2).

Podle klimatického členění České republiky (Quitt, 1971) leží zájmové území v mírně teplé klimatické oblasti MT7.

Hydrologicky se lokalita nachází v povodí Tetřevského potoka (č. h. p. 2-02-01-070).

## 4.2 Morfologické podmínky

Tetřevský potok protéká v prostoru přehradního profilu zhruba východním směrem, střední částí údolní nivy. Tvar údolí je lichoběžníkovitý, mírně asymetrický, s příkřejším pravým údolním svahem a mírnějším svahem levým. Dno údolí šířky 45 m je ploché se střední nadmořskou výškou 440 m n.m. Přírodní koryto potoka je mělce zahloubené, zhruba 0,5-1,0 m pod úrovní okolního terénu.

## 4.3 Geologické podmínky

Zkoumané území se nachází v prostoru budovaném paleozoickými horninami spodního karbonu (kulm - visé). Litologicky se jedná o zvrásněné flyšové souvrství tvořené převážně tmavě šedými drobnými a jílovitými břidlicemi hornobenešovského souvrství.

Kvartérní sedimenty jsou na svazích tvořeny deluviem tvořeným převážně svahovými hlínami, méně pak hlinitokamenitými až balvanitými sutěmi. V údolních partiích jsou vyvinuty fluvialní sedimenty – povodňové písčité hlíny uložené na bazálních hlinitopísčitých až jílovitých štěrcích údolní terasy.

## 5. CÍLE A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

### 5.1 Cíle geologicko-průzkumných prací

Geologicko-průzkumné práce byly provedeny za účelem:

- a) Doplnění informací o základových (inženýrskogeologických) podmínkách hráze suché nádrže, zejména v předpokládané oblasti průsaků vody z nádrže do patního drénu zaznamenaných během dvou etap zkušebního provozu a stanovení pravděpodobných příčin těchto průsaků.
- b) Ověření stavu a vlastností předloženého zemního těsnícího koberce před návodní patou hráze.
- c) Ověření stavu a vlastností násypu zemní hráze suché nádrže.
- d) Sledování režimu hladiny podzemní vody v oblasti násypu hráze před provedením sanačních opatření

Výsledky provedených geologicko-průzkumných prací budou použity jako jeden z podkladů pro zpracování návrhu sanačních opatření, směřujících k eliminaci, resp. omezení průsaků vody podloží hráze v době plnění nádrže.

### 5.2 Metodika geologicko-průzkumných prací

#### 5.2.1 Obecně

Rozsah a metodika provedených geologicko-průzkumných prací vychází ze zadání zpracovaného společností AQUATIS, a.s. (2). Podrobný inženýrskogeologický průzkum zahrnoval provedení jádrových vrtů umístěných v oblasti návodní paty hráze, na koruně hráze a pod vzdušní patou hráze, provedení nálevových zkoušek a vodních tlakových zkoušek ve vrtech umístěných před návodní patou hráze. Kvalita a vlastnosti jednotlivých zemních konstrukčních prvků hráze byly ověřeny laboratorními zkouškami na poloporušených vzorcích. Vrty na koruně hráze a pod vzdušní patou byly vystrojeny jako vrty pozorovací s cílem sledování režimu hladiny podzemní vody před provedením předpokládaných stavebních úprav.

### 5.2.2 Vrtné práce

Průzkumné jádrové vrty byly, v souladu se zadávací dokumentací, provedeny v níže uvedených logických celcích (tabulka č 5.1):

- Vrty umístěné v trase předpokládaného provedení těsnícího zářezu před návodní patou hráze - 12 ks
- Vrty umístěné před návodní patou hráze - 5 ks
- Vrty provedené z koruny hráze – 6 ks
- Vrty umístěné na vzdušní bermě hráze - 2 ks
- Vrty umístěné pod vzdušní patou hráze – 3 ks

Vrty se značením PVxx\_Z byly provedeny v zátopě - v oblasti před návodní patou hráze, s cílem zhodnocení stavu předloženého těsnícího koberce, ověření hloubky kulmského skalního podloží a jeho propustnosti. Vrty označené jako PVxx\_H byly umístěny na koruně hráze, na vzdušní bermě a pod vzdušní patou hráze. Tyto vrty byly provedeny za účelem ověření stavu a vlastností zemních materiálů v násypu hráze a umožnění režimových pozorování hladin podzemní vody.

Tabulka č. 5.1: Přehled vrtů provedených ve zkoumaném prostoru

Označení vrtu	Hloubka vrtu (m)	Souřadnice X	Souřadnice Y	Souřadnice Z (B.p.v.)	
				Terén	Pažnice PVC
<b>Průzkumné vrty v trase předpokládaného těsnícího zářezu</b>					
PV1_Z	7,00	1 077 963,90	517 429,00	440,83	
PV1a_Z	6,50	1 077 963,90	517 425,99	442,01	
PV2_Z	7,00	1 077 977,25	517 421,66	442,86	
PV4_Z	6,00	1 077 991,09	517 411,77	443,56	
PV5_Z	7,00	1 077 998,71	517 397,61	445,54	
PV6_Z	7,00	1 078 001,77	517 384,93	448,39	
PV8_Z	6,00	1 078 014,93	517 364,14	451,86	
PV10_Z	5,00	1 078 031,02	517 343,62	454,63	
PV12_Z	6,20	1 077 932,75	517 434,87	443,75	
PV13_Z	6,00	1 077 902,04	517 437,76	445,86	
PV14_Z	7,50	1 077 883,36	517 438,77	447,83	
PV15_Z	6,50	1 077 864,74	517 439,99	449,42	
PV16_Z	7,00	1 077 845,81	517 440,16	450,96	
<b>Průzkumné vrty před návodní patou hráze</b>					
PV3_Z	7,00	1 077 973,01	517 405,35	442,72	
PV7_Z	7,00	1 077 996,81	517 372,70	448,97	
PV9_Z	7,00	1 078 007,84	517 360,93	451,68	
PV11_Z	6,00	1 077 939,79	517 417,55	442,97	
PV27_Z	7,50	1 077 981,94	517 400,42	443,27	
<b>Průzkumné vrty na koruně hráze</b>					
PV17_H	17,00	1 077 902,30	517 389,81	453,69	454,507
PV18_H	19,00	1 077 921,42	517 382,06	453,74	454,45
PV19_H	20,00	1 077 964,68	517 364,10	453,61	454,42

<b>PV20_H</b>	14,50	1 077 977,21	517 358,99	453,63	454,39
<b>PV21_H</b>	10,50	1 077 996,80	517 351,03	453,62	454,36
<b>PV28_H</b>	20,00	1 077 945,85	517 372,08	453,77	454,48
<b>Průzkumné vrty na vzdušné stran hráze (na bermě)</b>					
<b>PV23_H</b>	11,50	1 077 957,57	517 350,62	445,93	446,70
<b>PV24_H</b>	7,60	1 077 969,64	517 345,60	445,90	446,74
<b>Průzkumné vrty před vzdušnou patou hráze</b>					
<b>PV22_H</b>	5,50	1 078 010,94	517 330,16	453,41	454,14
<b>PV25_H</b>	6,50	1 077 907,88	517 354,50	441,14	440,41
<b>PV26_H</b>	5,00	1 077 953,47	517 328,51	439,19	439,94

Průzkumné vrty byly hloubeny jádrově vrtanou soupravou WIRTH B01 na pásovém podvozku. V zemním prostředí byla použita technologie vrtání „na sucho“ TK korunkami průměru 114–165 mm. Po dosažení pevného skalního podloží bylo hloubení jádrových vrtů prováděno diamantovými korunkami průměru 76 mm s vodním výplachem.

Vrtné jádro bylo průběžně ukládáno do dřevěných vzorkovnic s pořízením fotografické a geologické dokumentace (příloha č. 4)

Po dokončení průzkumných vrtů a provedení příslušných zkoušek byly vrtné stvolky osazeny PVC pažnicemi (PVxx\_H) nebo zlikvidovány jílocementovou zálivkou (PV\_xxZ)

### 5.2.3 Laboratorní zkoušky zemin

V rámci geologicko-průzkumných prací byl proveden odběr a laboratorní zkoušky zemin celkem na 27 kusech poloporušených vzorků (tabulka 5.2), odebraných z vrtného jádra. V prostoru návodní paty hráze bylo odebráno a testováno celkem 16 ks vzorků, z vrtů na koruně hráze byly provedeny laboratorní zkoušky na 11 ks zemních vzorků.

Analyzovány byly granulometrické složení, přirozená vlhkost, objemová hmotnost a indexové vlastnosti (konzistence, mez tekutosti, mez plasticity) zemin.

Zatřídění zemin bylo provedeno podle ČSN 73 1001 *Základová půda pod plošnými základy*, resp. ČSN EN ISO 14688-1, ČSN EN ISO 14688-2 *Geotechnický průzkum a zkoušení-Pojmenování a zatřídování zemin, části 1,2*. Přepočtem ze zrnitostní křivky (Carman-Kozeny) byla stanovena propustnost zemin.

Tabulka č. 5.2: Přehled odebraných zemních vzorků

<b>Označení vzorku</b>	<b>Druh vzorku</b>	<b>Vrt</b>	<b>Hloubka odběru (m)</b>
<b>1-54538</b>	Poloporušený	PV17_H	5,0
<b>2-54539</b>	Poloporušený	PV17_H	12,0
<b>3-54598</b>	Poloporušený	PV18_H	5,0
<b>4-54621</b>	Poloporušený	PV18_H	15,0
<b>5-54624</b>	Poloporušený	PV28_H	5,0
<b>6-54623</b>	Poloporušený	PV28_H	14,0
<b>7-54625</b>	Poloporušený	PV19_H	14,0
<b>8-54626</b>	Poloporušený	PV19_H	5,0
<b>9-54599</b>	Poloporušený	PV20_H	5,0
<b>10-54622</b>	Poloporušený	PV20_H	10,0

11-54651	Poloporušený	PV21_H	5,0
12-54677	Poloporušený	PV15_Z	2,5
13-54678	Poloporušený	PV14_Z	1,0
14-54679	Poloporušený	PV13_Z	0,9
15-54680	Poloporušený	PV12_Z	1,1
16-54681	Poloporušený	PV12_Z	1,8
17-54690	Poloporušený	PV11_Z	1,5
18-54691	Poloporušený	PV11_Z	2,5
19-54692	Poloporušený	PV2_Z	1,0
20-54693	Poloporušený	PV3_Z	1,5
21-54694	Poloporušený	PV27_Z	2,0
22-54727	Poloporušený	PV1a_Z	2,5
23-54728	Poloporušený	PV4_Z	2,0
24-54729	Poloporušený	PV5_Z	2,0
25-54726	Poloporušený	PV7_Z	2,0
26- 54731	Poloporušený	PV9_Z	3,0
27- 54732	Poloporušený	PV1_Z	2,0

Laboratorní zkoušky byly prováděny v akreditované laboratoři fy UNIGEO, a.s. (příloha č.5).

#### 5.2.4 Zkoušky jílocementové směsi

Do zálevk průzkumných vrtů byly použity dva typy jílocementové směsi:

- Jílocementová zálevka (směs A) mezikruží průzkumných vrtů opatřených PVC pažnicemi pro sledování režimu hladiny podzemní vody (vrty označené PVxx\_H)
- Jílocementová zálevka (směs B) průzkumných vrtů umístěných v oblasti návodní paty hráze (vrty označené PV\_xxZ)

**Ad a)** Mezikruží průzkumných vrtů vystrojených PVC pažnicemi bylo v úseku nad měrnou etáží zatěsněno jílocementovou směsí (bentonit, cement, voda) standardně zhotovitelem k tomuto účelu používanou.

Zkoušky jílocementové směsi (A) byly na stavbě prováděny průběžně před provedením zálevky mezikruží každého z průzkumných vrtů PVxx\_H

#### Vlastnosti jílocementové směsi A:

- Objemová hmotnost nezatuhlé směsi: 1350 - 1400 kg.m<sup>-3</sup>
- Objemová hmotnost tuhé směsi: 1500-1550 kg.m<sup>-3</sup>
- Viskozita (March): 38-40 s
- Dekantance: 0,5 %
- Pevnost v tlaku (po 28 dnech): 8 – 10 MPa

**Ad b)** Receptura zálevkové směsi průzkumných vrtů PV\_xxZ provedených před návodní patou hráze byla předepsána zadávací dokumentací (2):

Cement: 300 kg

Bentonit: 30 kg

Voda: 897 kg

Před každým vyplněním průzkumného vrtu byly provedeny zkoušky objemové hmotnosti (objemové váhy), viskozity (kužel March) a dekantance (skleněný válec). V laboratorních podmínkách byly provedeny zkoušky objemové hmotnosti a pevnosti v tlaku zatuhlé směsi (příloha č. 5)

#### Vlastnosti jílocementové směsi B:

- Objemová hmotnost nezatuhlé směsi:  $1200 \text{ kg.m}^{-3}$
- Objemová hmotnost tuhé směsi:  $1210 \text{ kg.m}^{-3}$
- Viskozita (March): 33-35 s
- Dekantance: 1,5 %
- Pevnost v tlaku (po 28 dnech): 1,2 MPa

Laboratorní zkoušky tuhé jílocementové směsi byly provedeny v akreditované laboratoři fy TEstStav (příloha č.5).

#### **5.2.5 Nálevové zkoušky, vodní tlakové zkoušky**

Nálevové zkoušky byly navrženy v průzkumných vrtech umístěných v trase předpokládaného provedení těsnícího zářezu. Za účelem ověření plošného výskytu potencionálně propustných zón byly nad rámec projektu provedeny nálevové zkoušky i ve vrtech umístěných pod návodní patou hráze (tabulka č. 5.3). Nálevovými zkouškami byla testována především propustnost povrchové zóny kulmského skalního podloží, tři zkoušky byly provedeny v zemním prostředí svahových hlinitokamenitých sedimentů (deluvia), zastižených v oblasti pravého údolního svahu. Celkově bylo provedeno 76 ks nálevových zkoušek.

Technicky byly nálevové zkoušky prováděny tak, že úsek vrtu procházející redeponovanými zeminami (těsnící koberec) a kvartérním pokryvem byl přepažen ocelovou pažnicí vnitřního průměru 94 mm, vetknutou do skalního podloží. Následně byl vrt prohlouben o 0,5 m a pažnice s ústím převýšeným 1 m nad úroveň terénu byla naplněna vodou. Po naplnění pažnice byl sledována rychlost poklesu vody a změřena ztráta vody v časovém intervalu 5 minut. Celý proces byl opakován po etážích převážně délky 0,5 m až do dosažení konečné hloubky vrtu. V případě velmi rychlého poklesu vody ve vrtu byla na ústí pažnice udržována hladina vody čerpáním z odměrné nádoby se záznamem spotřeby. Pro lepší znázornění a porovnatelnost výsledků byly celkové spotřeby vody v jednotlivých etážích přepočteny jako měrné spotřeby v l/m/min.

Vodní tlakové zkoušky (VTZ) byly realizovány v pěti průzkumných vrtech, umístěných převážně v pravobřežní části přehradního profilu (tabulka č. 5.4). Testovány byly koncové části (etáže) vybraných vrtů délky 1 m. VTZ byly prováděny pomocí jednoduchého cirkulačního obturátoru hydraulicky upínaného nad testovanou etáží. Vzhledem k malé hloubce vrtů byl aplikován relativně nízký zkušební tlak 0,1 MPa tak, aby nedocházelo ke klakáži horninového prostředí spojené s nekontrolovatelnými ztrátami vody.

Vodní tlakové zkoušky byly prováděny ve dvou tlakových stupních délky 10 min. V průběhu prvního stupně bylo puklinové prostředí horninového masívu nasyceno a tlakově „stabilizováno“, ve druhém stupni byl proveden odečet spotřeby vody. Celkové spotřeby vody v jednotlivých etážích byly přepočteny na spotřeby v l/m/min.

Tabulka č. 5.3: Přehled provedených nálevových zkoušek ve vrtech umístěných v ose zářezu

Označení vrtu	Hloubka vrtu (m)	Hloubka skalního podloží (m)	Počet provedených zkoušek
<b>Průzkumné vrtky v trase předpokládaného těsnícího zářezu</b>			
PV1_Z	7,00	3,10	4
PV1a_Z	6,50	5,00	3
PV2_Z	7,00	4,30	4
PV4_Z	6,00	4,80	5
PV5_Z	7,00	3,50	5
PV6_Z	7,00	3,50	5
PV8_Z	6,00	2,70	5
PV10_Z	5,00	2,00	5
PV12_Z	6,20	3,40	4
PV13_Z	6,00	3,20	5
PV14_Z	7,50	4,10	5
PV15_Z	6,50	4,00	3
PV16_Z	7,00	5,00	4
<b>Průzkumné vrtky před návodní patou hráz</b>			
PV3_Z	7,00	4,80	4
PV7_Z	7,00	4,10	5
PV9_Z	7,00	4,00	4
PV11_Z	6,00	3,00	6
PV27_Z	7,50	5,80	3

Tabulka č. 5.4: Přehled provedených vodních tlakových zkoušek

Označení vrtu	Hloubka vrtu (m)	Zkoušená etáž (m)	Počet VTZ
PV2_Z	7,0	6,3-7,0	1
PV5_Z	7,0	5,5-7,0	1
PV6_Z	7,0	6,0-7,0	1
PV9_Z	7,0	6,0-7,0	1
PV15_Z	6,5	5,5-6,5	1

### 5.2.6 Vystrojení průzkumných vrtů

V souladu s projektem byly vrtky umístěny na koruně hráze a v oblasti vzdušního líce hráze vystrojeny jako vrtky pozorovací.

Vrtky jsou vystrojeny PVC pažnicemi DN50, v měrné etáži délky 3 m opatřeny štěrbinovou perforací 0,5 mm, dvojitým filtračním návlekm s písčitou výplní a šterkovitým obsypem (frakce 4-8 mm). Měrné etáže jsou utěsněny bentonitovými peletami a mezikruží vrtu v úseku násypu hráze bylo zalito jílocementovou směsí. PVC pažnice jsou ukončeny 0,7 m nad povrchem terénu a opatřeny ocelovým zhlavím s pozinkovou ochranou proti korozi.

Tabulka č. 5.5: Přehled vystrojení průzkumných vrtů

Označení vrtu	Hloubka vrtu (m)	Povrch kulmu (m)	Měrná etáž (m)
PV17_H	17,00	13,90	14,0-17,0
PV18_H	19,00	15,50	16,0-19,0
PV19_H	20,00	16,00	17,0-20,0
PV20_H	14,50	11,00	11,5-14,5
PV21_H	10,50	6,00	7,5-10,5
PV22_H	5,50	2,80	2,5-5,5
PV23_H	11,50	8,80	8,5-11,5
PV24_H	7,60	4,50	4,6-7,6
PV25_H	6,50	3,50	3,5-6,5
PV26_H	5,00	3,00	2,0-5,0
PV28_H	20,00	17,00	17,0-20,0

### 5.2.7 Inklinometrická měření

Za účelem ověření svislosti průzkumných vrtů delších jak 10 m bylo provedeno jejich inklinometrické zaměření (tabulka č. 5.4). Použit byl mechanický inklinometr Poljakov spouštěný do vrtu v hliníkovém pouzdře zavěšeném na ocelovém lanku. Měření byla prováděna po úsecích délky 2 m.

Tabulka č. 5.4: Přehled a výsledky provedených inklinometrických měření

Označení vrtu	Hloubka vrtu (m)	0-4 m	4-6 m	6-8 m	8-10 m	10-12 m	12-14 m	14-16 m	16-18 m
PV17_H	17,00	0/0	0/0	256/0,5	253/0,5	253/0,5	260/1,0	259/1,0	
PV18_H	19,00	0/0	0/0	0/0	310/0,5	302/0,5	300/0,5	298/1,0	298/1,0
PV19_H	20,00	0/0	128/0,5	0/0	135/0,5	138/0,5	140/0,5	142/1,0	143/1,0
PV20_H	14,50	0/0	0/0	0/0	7/0,5	5/0,5	5/0,5		
PV21_H	10,50	0/0	0/0	0/0	0/0				
PV23_H	11,50	0/0	12/0,5	13/0,5	15/1,0				
<b>PV28_H</b>	20,00	0/0	0/0	0/0	130/0,5	130/0,5	128/0,5	125/1,0	124/1,0

Pozn.: 256/0,5 – Směr sklonu/velikost sklonu, **PV28\_H** – poslední měřený interval 16-19 m

## 6. VYHODNOCENÍ GEOLOGICKO-PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

### 6.1 Inženýrskogeologické podmínky zkoumaného prostoru

#### 6.1.1 Násyp hráze

Stav násypu hráze, resp. jejího těsnícího prvku byl ověřen jádrovými vrty provedenými z koruny hráze. Těsnící prvek je proveden ze soudržných jílovitopísčitých zemin třídy F4(CS)-F6(CL), GT1 pevné konzistence, obsahujících proměnlivou příměs drobných až středních ostrohranných úlomků pískovců a břidlic (převážně 5-10 %). Ojedinele byly zastíženy samostatné horninové úlomky velikosti přes průměr jádra. Laboratorními zkouškami byla ověřena celkově nižší vlhkost zemin (průměrně  $W_n = 11,6\%$ ). Dle údajů ze závěrečné zprávy podrobného IG průzkumu (5) činila přirozená vlhkost zemin používaných



do těsnícího jádra hráze cca 15–18 %, optimálního zhutnění bylo dosahováno dle zkoušky Proctor-Standard při vlhkostech 13,5-14,6 %. Přepočtený součinitel filtrace činí průměrně  $3 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ , podle klasifikace (Jetel, 1973) se jedná o zeminy nepatrně propustné, třídy VIII.

Tabulka č. 6.1: Statistické vyhodnocení laboratorních zkoušek zemin v násypu hráze

Parametr	Počet hodnot	Rozsah hodnot	Průměrná hodnota
Vlhkost (%)	11	9,8-13,3	11,6
Objemová hmotnost ( $\text{Mg/m}^3$ )	11	2,05-2,20	2,16
Mez tekutosti (%)	11	31-35	32,8
Mez plasticity (%)	11	15-17	16,6
Součinitel filtrace ( $\text{m.s}^{-1}$ )	11	$(2,09-4,65) \cdot 10^{-9}$	$2,99 \cdot 10^{-9}$

Na základě makroskopického popisu jádrových vrtů a výsledků laboratorních zkoušek zemin lze konstatovat velmi dobrý stav těsnícího prvku hráze.

### 6.1.2 Těsnící koberec

Mocnost a kvalita těsnícího koberce byla zkoumána jádrovými vrty provedenými v oblasti návodní paty hráze.

Předložený těsnící koberec je proveden z místních materiálů – svahových hlín (deluvium), které svým složením odpovídají soudržným zeminám tříd F4-F6 (GT1), v případě zvýšeného podílu šterkové frakce až F2. Granulometricky se tedy jedná o jílovitopísčité zeminy obsahující v základní jemnozrné hmotě výrazně podřízený podíl drobné až střední šterkové frakce, tvořené ostrohrannými, silně navětralými úlomky pískovce a jílovitých břidlic velikosti generelně do 2 – 3 cm. Konzistence zemin je pevná, zjištěná průměrná vlhkost, a také rozptyl její hodnot, jsou mírně vyšší, než je zjištěná vlhkost zemin v těsnícím jádru hráze.

Vzhledem ke shodné genezi zemin použitých do těsnícího koberce bylo ve vrtném jádru obtížné rozpoznat přechod mezi zeminami redeponovanými a zeminami v přirozeném uložení. Nicméně lze konstatovat, že celková mocnost vrstvy relativně slabě propustných zemin v návodním předpolí hráze se pohybuje v rozmezí 1,5 – 4,0 m.

Tabulka č. 6.2: Statistické vyhodnocení laboratorních zkoušek zemin z těsnícího koberce

Parametr	Počet hodnot	Rozsah hodnot	Průměrná hodnota
Vlhkost (%)	12	8,7-16,8	13,1
Objemová hmotnost ( $\text{Mg/m}^3$ )	10	2,06-2,16	2,11
Mez tekutosti (%)	12	28-34	32,3
Mez plasticity (%)	12	16-18	16,9
Součinitel filtrace ( $\text{m.s}^{-1}$ )	12	$(1,09-7,12) \cdot 10^{-9}$	$3,97 \cdot 10^{-9}$

Provedenými průzkumnými pracemi nebyly zjištěny skutečnosti indikující výskyt defektů v předloženém těsnícím koberci.

### 6.1.3 Stavba zemního (horninového) prostředí

#### a) Kvartérní zeminy

Kvartérní zeminy v původním uložení vystupují na povrch ve svrchních úsecích levobřežního, resp. pravobřežního zavázání hráze. Relikty kvartéru se uchovaly pod redeponovanými zeminami konstrukčních prvků hráze.

V úseku levobřežního zavázání hráze až po vtokový objekt byly zastiženy prakticky výlučně soudržné sedimenty okrově a rezavě hnědého zabarvení deluviální geneze (svahové hlíny). Granulometricky se jedná o písčité jíly převážně pevné konzistence, třídy F4(CS)-F6(CL), GT2a, s proměnlivým podílem (generelně do 20 %) subangulárních úlomků pískovce a jílovitých břidlic. Mocnost vrstvy svahových hlín činí 3 – 4 m.

V údolní části přehradního profilu, vpravo od přírodního koryta byly zastiženy relikty fluviálních sedimentů, tvořených převážně zelenohnědým jílovitým až jílovitopísčitém štěrkem (G3-G5, GT2b), hrubým, s polozaoblenými úlomky pískovců, drob a křemene velikosti generelně do 10 m, místy přes průměr jádra. Mocnost vrstvy fluviálních zemin činí cca 1 m. Při zakládání násypu hráze byly fluviální zeminy odtěženy.

Kvartérní pokryv pravého údolního svahu je tvořen převážně nesoudržnými zeminami – hlinitokamenitými sutěmi, překrytými redeponovanými jílovitými zeminami těsnícího koberce. Svahové sutě mají charakter hrubého až balvanitého hlinitopísčitého štěrku (G3,GT2c), středně ulehlého, převážně tvořeného ostrohrannými zrny drob, pískovce velikosti až cca 20 – 30 cm. Mocnost vrstvy sutí dosahuje v prostoru pravého údolního svahu až 2 m. Z poskytnuté projektové dokumentace a z dokumentace vrtného jádra vrtů provedených z koruny hráze je zřejmé, že v části pravobřežního zavázání je hráz založena do vrstvy relativně propustných hlinitokamenitých sutí.

#### b) Kulmské skalní podloží

Horninové prostředí je budováno paleozoickými sedimentárními horninami spodního karbonu (kulm). Litologicky se jedná o zvrásněné souvrství tvořené převážně tmavě šedými masivními drobami a jílovitými břidlicemi hornobenešovského souvrství.

V oblasti mírněji skloněného levého údolního svahu je skalní masív budován zelenohnědými až šedo-zelenohnědými střednězrnnými drobami, celkově navětralými (R3-R4, GT3b), vcelku masivními. Charakteristická je hojná přítomnost křemene v sekundární výplni rozevřených trhlin (do cca 2 cm). Ve vrtu PV14\_Z byla zastižena poloha drceného křemene tloušťky cca 15 cm.

V levé části údolního dna přecházejí droby do souvrství navětralých až silně navětralých jemnozrnných drob a jílovitých břidlic ve flyšovém vývoji. Horniny se vyznačují poměrně vysokou intenzitou porušení souvisejícího s procesy zvětvávání a tektonického namáhání masívu. Ve vrtech PV1\_Z a PV1A\_Z byly z kulmu vytěženy pouze drobné úlomky a drť.

V pravé části údolního dna byly jádrovými vrty zastiženy navětralé střednězrnné droby spíše modrošedého zabarvení, vcelku masivní, místy intenzivněji rozpukané, s náznaky světlejší laminace ve sklonu cca 45°. Charakteristická pro tuto část přehradního profilu je hojná jílovitá výplň rozevřených trhlin. Jílovité výplně trhlin v kulmských horninách byly zastiženy jak ve vrtech umístěných na koruně hráze, tak i ve vrtech provedených pod návodní patou hráze. Mocnost výplně činí až 5 cm a jsou tvořeny okrově hnědým jílem měkké konzistence. Výskyt jílovitých výplní byl zaznamenán v úseku mezi vrty PV2\_Z až PV5\_Z.

Pravý údolní svah je z hlediska litologického složení horninového masívu pestřejší. V průzkumných vrtech byly zastiženy šedohnědé až modrošedé masivní droby vcelku ostře

přecházející do intenzivněji porušeného flyšového souvrství jílovitých břidlic, pískovců a drob (PV8\_Z, PV21\_H). Ve vrtu PV20\_H byla zaznamenána poloha šedozeleného masivního slepence. Charakteristické pro pravý údolní svah je, že v průběhu vrtání docházelo prakticky ve všech vrtech ke ztrátám výplachu. Ve vyšších partiích pravého svahu nebyly zjištěny trhliny vyplněné vplaveným jílem.

Kulmské skalní podloží je na kontaktu s kvartérem silně navětralé až zvětralé (R5-R6, GT3a), převážně charakteru zahliněných úlomků matečných hornin. Mocnost zóny silně navětralých až zvětralých hornin (eluvium) nepřesahuje generelně 0,5 m.

## 6.2 Zhodnocení propustnosti horninového prostředí

Propustnost horninového masívu v oblasti před návodní patou hráze byla v rámci průzkumných prací ověřována nálevovými zkouškami a pěti vodními tlakovými zkouškami. Metodika provádění těchto zkoušek je popsána v kapitole 5.2.5.

Propustnost horninového prostředí je v přehradním stavitelství obvykle posuzována podle Jähdeho kritéria (nízké přehrady), resp. kritéria Lugeonova (vysoké přehrady). V zóně základové spáry hráze jsou za přípustné, podle Jähdeho kritéria, považovány ztráty vody v množství 0,3-0,5 l/m/min. při srovnávacím tlaku 0,3 MPa. Vyšší ztráty vody obvykle indikují nutnost zřízení těsnícího prvku (injekční clony), jehož hloubka se odvíjí především od výšky hráze a hloubky dosahu zóny zvýšených spotřeb. Budování hlubších těsnících prvků pro hráze suchých nádrží není příliš obvyklé, nicméně praxe ukazuje, že v řadě případů, zejména u vyšších objektů, se jedná o nezbytné opatření.

S cílem objektivního zhodnocení propustnosti horninového masívu v prostoru přehradního profilu byly celkové spotřeby vody při nálevových zkouškách přepočteny na měrné ztráty v l/m/min. (tabulky č. 6.3, 6.4, příloha č. 3.1). Jähdeho kritérium nelze v daném případě uplatňovat absolutně, neboť použité (VTZ), resp. vyvolané (nálevové zkoušky) zkušební tlaky nepřesahují hodnotu 0,1 MPa, nicméně podle dosahovaných spotřeb vody si lze udělat vcelku reálnou představu o míře propustnosti jednotlivých částí posuzovaného horninového prostředí.

Tabulka č. 6.3: Přehled výsledků nálevových zkoušek ve vrtech umístěných v trase zářezu

Označení vrtu	Hloubka vrtu	Báze kvartéru	Spotřeby vody v l/m/min.				
			1 etáž	2 etáž	3 etáž	4 etáž	5 etáž
PV16_Z	7,0	5,0	0,01	0,04	0,01	0,03	
PV15_Z	6,5	4,0	0,06	0,04	0,22		
PV14_Z	7,5	4,1	0,33	0,39	0,25	0,80	0,06
PV13_Z	6,0	3,2	0,19	0,08	0,14	0,06	0,03
PV12_Z	6,2	3,4	0,04	0,60	0,08	0,01	
PV1_Z	7,0	3,1	0,05	0,03	0,06	0,09	
PV1a_Z	6,5	5,0	0,03	0,06	0,03		
PV2_Z	7,0	4,3	2,36	4,02	1,17	0,42	
PV4_Z	6,0	3,5	0,50	0,39	0,19	0,58	0,11
PV5_Z	7,0	3,5	4,05	5,22	1,00	1,26	
PV6_Z	7,0	4,2	7,25	4,02	2,72	1,05	
PV8_Z	6,0	2,7	3,83	0,50	2,36	3,19	1,21
PV10_Z	5,0	2,0	3,52	4,52	1,69	0,61	0,57

Tabulka č. 6.4: Přehled výsledků nálevových zkoušek ve vrtech umístěných pod návodní patou

Označení vrtu	Hloubka vrtu (m)	Báze kvartéru	Spotřeby vody v l/m/min.					
			1 etáž	2 etáž	3 etáž	4 etáž	5 etáž	6 etáž
PV11_Z	6,0	3,0	2,16	2,30	6,24	1,67	2,25	0,19
PV3_Z	7,0	4,8	0,67	0,46	0,29			
PV27_Z	7,5	5,8	1,47	0,60	0,44			
PV7_Z	7,0	4,1	9,23	1,55	3,11	1,45	2,65	
PV9_Z	7,0	4,0	9,85	1,55	0,64	0,45		

Tabulka č. 6.5: Přehled výsledků vodních tlakových zkoušek

Označení vrtu	Hloubka vrtu (m)	Báze kvartéru	Zkoušená etáž (m)	Spotřeba vody (l/m/min.)
PV15_Z	6,5	4,0	5,5-6,5	0,35
PV2_Z	7,0	4,3	6,3-7,0	0,61
PV5_Z	7,0	3,5	5,5-7,0	0,75
PV6_Z	7,0	4,2	6,0-7,0	1,45
PV9_Z	7,0	4,0	6,0-7,0	0,88

V levobřežním a údolním úseku byla ve většině vrtů ověřena celkově nízká propustnost kulmského skalního podloží, ztráty vody při nálevových zkouškách většinou nepřesahovaly hodnotu 0,5 l/m/min. Výjimku činí spotřeby zjištěné ve vrtech PV11\_Z a PV2\_Z. Zvýšené hodnoty ztrát vody (až 6,24 l/m/min.) byly zaznamenány v hloubce 4,0 – 4,5 m ve vrtu PV11\_Z (příloha č. 3.1), který je ovšem umístěn mimo osu připravovaného zářezu. Hloubkový dosah úseku zvýšených spotřeb vody ve vrtu PV2\_Z činil 1,5 m pod úroveň povrchu skalního podloží. Spotřeby v nižších partiích kulmu již byly celkově velmi nízké. Dno připravovaného těsnícího zářezu bude umístěno do kulmského skalního podloží, takže bude možno na vyčištěné základové spáře celkem spolehlivě detekovat místa intenzivnějšího rozvolnění horninového masívu a sanovat je betonovými plombami nebo hutněným jílem.

Výrazně odlišná je situace v prostoru strmějšího pravého údolního svahu, kde v úseku mezi vrty PV5\_Z až PV10\_Z byly nálevovými zkouškami a VTZ ověřeny prakticky ve všech testovaných etážích spotřeby vody vyšší, jak 1 l/m/m. Zcela evidentní je vysoká propustnost kvartérních hlinitokamenitých sutí (GT2c), případně i eluvia (GT3a) v povrchové zóně kulmského podloží, zastižených ve všech vrtech umístěných na pravém svahu. Při nálevových zkouškách se v podstatě nepodařilo testované vrty vodou vyplnit. Vzhledem k tomu, že násyp hráze je ve své pravobřežní části na těchto nesoudržných zeminách založen, je zřejmé, že k významnému objemu průsaků, zejména v úseku mezi vrty PV6\_Z a PV7\_Z, může docházet právě vrstvou svahových sutí a eluvia. Prúsakové cesty kvartérním pokryvem budou eliminovány zahloubením těsnícího zářezu do kulmského skalního podloží.

Zvýšenou propustnost vykazuje, dle výsledků nálevových zkoušek, také kulmské skalní podloží (GT3b). Zvýšené spotřeby vody přitom, jak se zdá, nemají přímou příčinnou souvislost s intenzitou tektonického porušení, resp. navětrání horninového masívu, vizuálně pozorovatelného v těženém vrtném jádře (výnos v drti a drobných úlomcích). To indikuje, že průsakové cesty v této části horninového masívu mohou být soustředěny, mimo jiné, do šířeji rozevřených trhlin nekolmatovaných jílovitými výplněmi nebo do hustší sítě propláchnutých mírně (do 0,5 cm) rozevřených puklin.

Nejvyšší spotřeby vody byly během nálevových zkoušek zaznamenány v povrchové části kulmu do hloubky cca 1,0 – 1,5 m. V hlubších partiích masívu se ztráty vody v jednotlivých zkoušených etážích pohybovaly v rozmezí 1-3 l/m/min. Je třeba ovšem konstatovat, že taková propustnost není v tomto horninovém prostředí neobvyklá. Podobných spotřeb bylo např. docilováno při realizaci těsnícího prvku na SN Jelení, budované v podobných přírodních podmínkách. Subvertikální příčné trhliny rozevřené do 5 cm, se spotřebou injekční směsi v řádu stovek litrů až prvních m<sup>3</sup>, směsi byly zjištěny v základové spáře levobřežního úseku hráze SN Choltický, rovněž zakládáné do kulmského skalního podloží.

## 7 ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Na základě výsledků inženýrskogeologického průzkumu prostoru hráze ochranné retenční nádrže Lichnov II lze konstatovat:

- a) Těsnící prvek hráze je proveden z kvalitně zhutněných, soudržných, relativně nepropustných jílovitopísčitých zemin tříd F4-F6 pevné konzistence. Geneticky se jedná o místní svahové hlíny.
- b) Předložený těsnící koberec je proveden ze soudržných zemin stejné geneze jako násyp hráze. Stav a materiálové složení objektu odpovídá požadavkům projektové dokumentace. Průzkumnými vrty nebyly zjištěny žádné konstrukční vady.
- c) Kvartérní pokryv zkoumaného území je v úseku levého svahu tvořen slabě propustnými soudržnými jílovitopísčitými zeminami, uloženými bezprostředně na kulmském skalním podloží. V údolní části byly zaznamenány fluviální zeminy charakteru jílovitého až hlinitopísčitého štěrku. V pravém svahu jsou vyvinuty dobře propustné, hrubozrnné až balvanité hlinitokamenité sutě.
- d) Kulmské skalní podloží je budováno navětralými, v povrchových částech až zvětralými zelenohnědými až šedohnědými, střednězrnnými drobnými, výrazně převažujícími v levobřežním a údolním úseku hráze. V pravobřežní části přehradního profilu byl vedle modrošedých drob rovněž zaznamenán výskyt jílovitých břidlic (flyš) a slence.
- e) Lokálně jsou kulmské skalní horniny tektonicky porušeny, vrtné jádro bylo těženo v drobných úlomcích a drtí. Zejména v levobřežním úseku profilu byl zaznamenán hojný výskyt navětraleho křemene v sekundární výplni trhlín, rozevřených převážně do 1,5 cm. V údolní části a patní části pravého svahu byl zjištěn výskyt široce rozevřených (do 5 cm) trhlín vyplněných patrně vplaveným, okrově hnědým jílem měkké konzistence.
- f) V levobřežní a údolní části připravovaného zářezu nebyly ve skalním podloží zjištěny souvislejší propustné úseky. Lokálně zvýšená propustnost povrchové části kulmského podloží byla zaznamenána ve vrtech PV2\_Z a PV\_11Z.
- g) V pravém údolním svahu byla zjištěna zvýšená propustnost zemního i horninového prostředí prakticky v celém úseku připravovaného zářezu. V povrchové části kulmského skalního podloží byly zaznamenány spotřeby vody až 9,23 l/m/min, níže se ztráty vody pohybovaly převážně v rozmezí 1 – 3 l/m/min.

Výsledky provedených zkoušek propustnosti více méně potvrdily původní předpoklady o příčinách průsaků podloží hráze v prostoru pravobřežního zavázání hráze. K průsakům vody do pravé větve vzdušního patního drénu při dosažení hladiny vody v nádrži 444,3 m n. m dochází, dle našeho názoru, především vrstvou hrubozrnných sutí, ponechaných v základové

spáře hráze a povrchovou zónou kulmského skalního podloží, zejména v úseku mezi vrty PV5\_Z a PV8\_Z. Eliminace těchto příčin průsaků by mělo být dosaženo odtěžením kvartéru a rozvolněného skalního podloží ve dně připravovaného zářezu.

K části soustředěných průsaků, jejichž objem lze obtížně odhadnout, může docházet i v hlubších partiích horninového masívu. Nelze vyloučit výskyt šířeji rozevřených subvertikálních mrazových trhlin (příklad - suchá nádrž Choltický zakládaná v obdobných geologických podmínkách), probíhajících napříč základovou spárkou, obtížně detekovatelných individuálními průzkumnými vrty. Zcela přirozené je pak proudění podzemní vody sítí puklin v horninovém podloží. Množství průsaku v prostředí s puklinovou propustností závisí, především na intenzitě rozpukání horninového masívu, rozevření trhlin a jejich eventuální kolmataci jemnozrnnými, převážně vplavenými zeminami.

Při realizaci těsnícího zářezu, pokud k ní bude přikročeno, je naprosto nezbytné dbát na řádné vyčištění základové spáry ozubu, umožňující spolehlivé zhodnocení stavu horninového masívu a detekci průběhu šířeji rozevřených průběžných trhlin kryogenní geneze. Zatěsnění těchto trhlin, resp. zatěsnění puklinového prostředí jako celku doporučujeme provést zřízením injekční clony hloubky cca 5-7 m. Toto opatření se nám jeví jako zcela nezbytné v případě úvah o budoucí změně užívání vodního díla ze suchého poldru na přehradní nádrž.

# PŘÍLOHY

## Seznam příloh

Příloha č. 1:	Celková situace	1 : 25 000
Příloha č. 2:	Situace zkoumaného prostoru	1 : 500
Příloha č. 3:	Inženýrskogeologické profily	1 : 200
	Příloha č. 3.1: Podélný profil v ose zářezu	
	Příloha č. 3.2: Podélný profil osou hráze	
Příloha č. 4:	Geologická dokumentace vrtů	
Příloha č. 5:	Laboratorní zkoušky zemin a zálivkové směsi	
Příloha č.6:	Geodetické podklady	



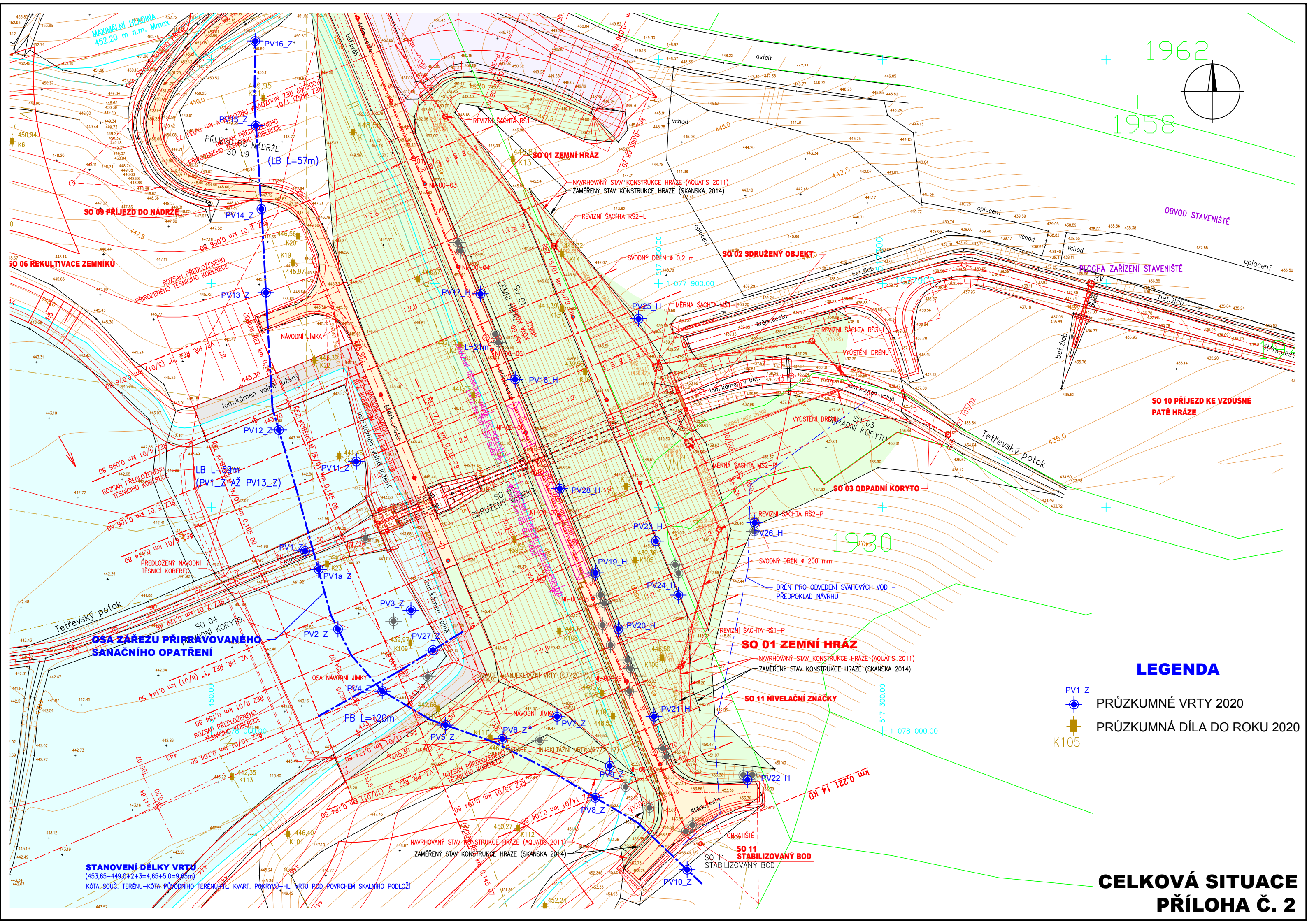
1 : 25 000



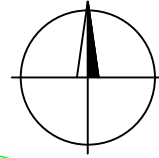
 Zájmové území

Celková situace  
Příloha č. 1





+ 1962  
+ 1958



SO 09 PŘÍJEZD DO NÁDRŽE

PV16\_Z  
(LB L=57m)

SO 01 ZEMNÍ HRÁZ

NAVROVANÝ STAV KONSTRUKCE HRÁZE (AQUATIS 2011)  
ZAMĚŘENÝ STAV KONSTRUKCE HRÁZE (SKANSKA 2014)

SO 02 SDRUŽENÝ OBJEKT

BLOKHA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

LB L=59m  
(PV1\_Z AŽ PV13\_Z)

PV17\_H

1930

OSA ZÁŘEZU PŘIPRAVOVANÉHO  
SANAČNÍHO OPATŘENÍ

PV2\_Z

SO 01 ZEMNÍ HRÁZ

NAVROVANÝ STAV KONSTRUKCE HRÁZE (AQUATIS 2011)  
ZAMĚŘENÝ STAV KONSTRUKCE HRÁZE (SKANSKA 2014)

SO 11 NIVELAČNÍ ZNAČKY

**LEGENDA**

- PV1\_Z PRŮZKUMNÉ VRTY 2020
- PRŮZKUMNÁ DÍLA DO ROKU 2020
- K105

STANOVENÍ DÉLKY VRTY  
(453,65-449,0+2+3=4,65+5,0=9,65m)  
KÓTA SOUČ. TERÉNU-KÓTA PLODNÍHO TERÉNU TL. KVART. POKRYVŮ+HL. VRTY POD PŮVRCHEM SKALNÍHO PODLAŽÍ

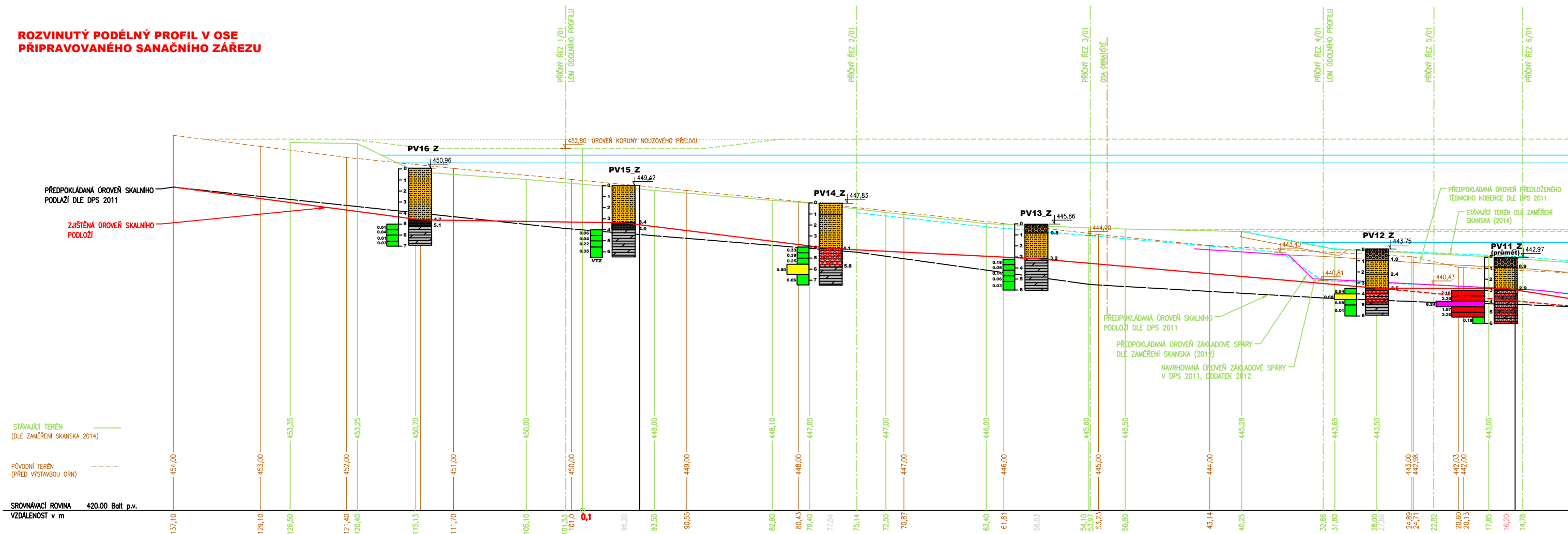
**CELKOVÁ SITUACE  
PŘÍLOHA Č. 2**



1 : 200

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM : S - JTSK  
VÝŠKOVÝ SYSTÉM : BALT PO VYROVNÁNÍ

**ROZVINUTÝ PODÉLNÝ PROFIL V OSE  
PŘIPRAVOVANÉHO SANAČNÍHO ZÁŘEZU**



**VYSVĚTLIVKY**

**LITOLOGIE**

- Jíl písčítý, svahové hlíny, těsnící koberec
- Štěrka hlinitopísčítý, balvanitý. Svahová suť.
- Štěrka hlinitopísčítý, fluviální.
- Zvětralé skalní podlaží, eluvium.
- Droby, jílovité břidlice. Kulmské skalní podlaží.
- Silně porušené skalní podlaží.

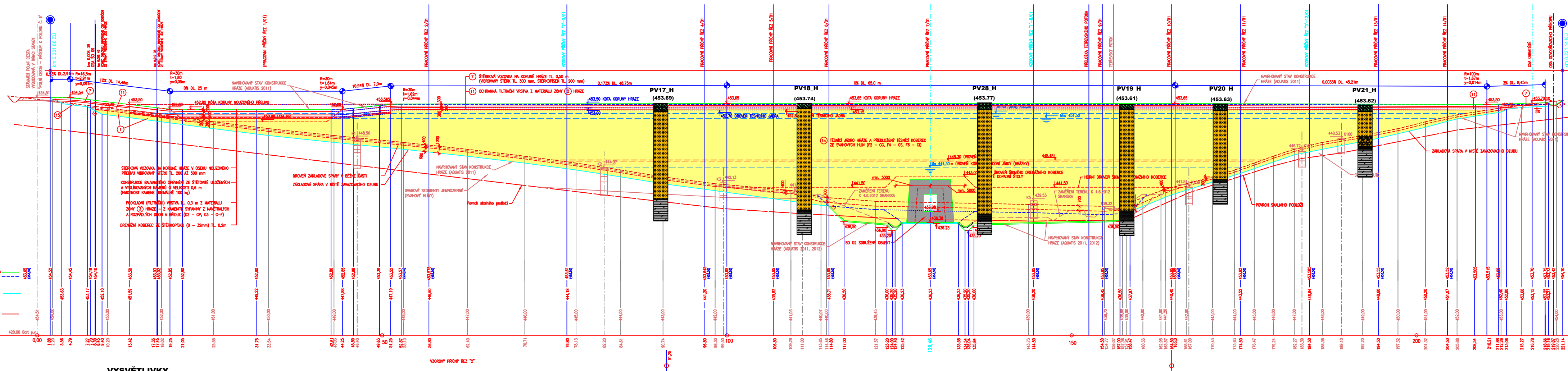
**NÁLEVOVÉ ZKOUŠKY, VTZ**

- 0.00-0.50 Ztráta vody do 0,5 l/m/min.
- 0.50-1.00 Ztráta vody 0,50-1,00 l/m/min.
- 1.00-3.00 Ztráta vody 1,00-3,00 l/m/min.
- > 3.00 Ztráta vody > 3,00 l/m/min.

(Zpracováno do podkladu fy AQUATIS, a.s.)

**PODÉLNÝ PROFIL OSOU ZÁŘEZU-LEVÝ SVAH  
PŘÍLOHA Č. 3.1.1**

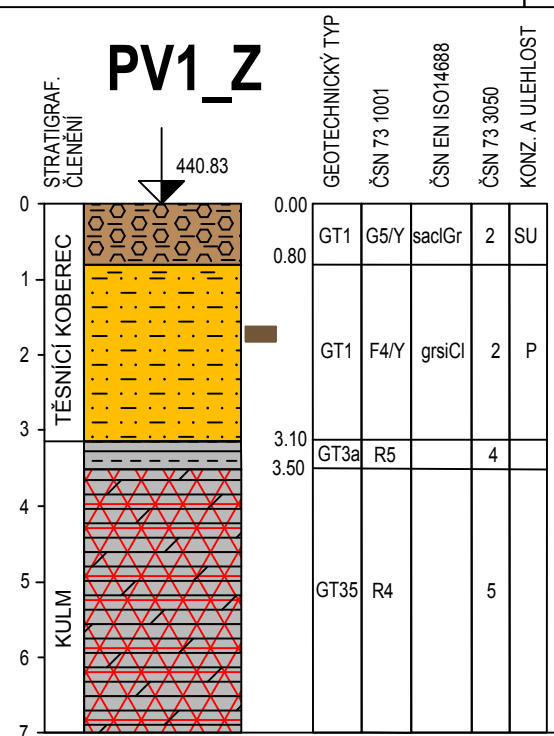




(Zpracováno do podkladu fy AQUATIS, a.s.)  
**PODÉLNÝ PROFIL OSOU HRÁZE**  
**PŘÍLOHA Č. 3.2**

Vrtmistr:	Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]:	7.00	Y=	517 429.00
Typ soupravy:	Wirth B01	Hladina podz. vody:	naražená [m]:	X=	1 077 963.90
Datum provedení - od:	8.7.2020	ustálená [m]:		Z=	440.83
- do:	8.7.2020			Souř.systémy:	JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 3.50 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres:	Bruntál
od: 1.00 [m] do: 3.50 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území:	Lichnov
od: 3.50 [m] do: 7.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000:	15-312



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.70	Makadam zajiřovaný, hnědočerný, jílovitá frakce kašovitá. Redeponovaný materiál - dno nátoků.
3.10	Jíl písčitý, hnědý, rezavě smouhovaný, pevný, s příměsí drobných až středních ostróhranných úlomků pískovce. Redeponované svahové hlíny - těsnící kobrec.
3.50	Droba šedozeleá, zvětralá až rozložená, v drobných úlomcích. Eluvium.
7.00	Droba šedohnědá, celkově silně navětralá, silně porušená, jádro těženo v drobných úlomcích až drti. Kulmské skalní podloží.



**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.  

 neporušený    porušený    poloporušený    technolog.    jiný  
 voda    naražená hladina    ustálená hladina

**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudrzných zemin:**  
 K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé  
**Konzistence soudrzných zemin:**  
 M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

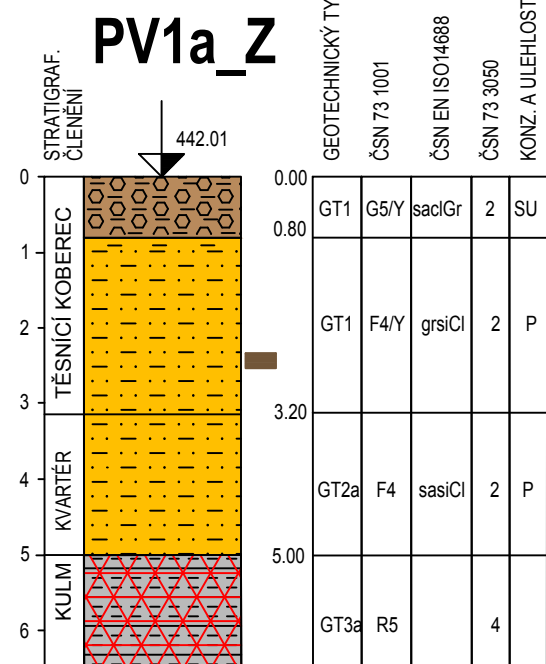
Název akce:	<b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum</b>	Měřítko:	1 : 100	Zak. číslo:	09/20
Dokumentoval:	V. Bradáč	Vyhodnotil:	ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval:	ing. V. Bradáč
				Příloha č.:	<b>4.2</b>



Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 6.50 (šikmý vrt - 35 st.)	Y= 517405.35
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]:	X= 1077973.01
Datum provedení - od: 8.7.2020	ustálená [m]:	Z= 442.01
- do: 8.7.2020		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 5.00 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.00 [m] do: 5.00 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 5.00 [m] do: 6.50 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312

do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.80	Štěrk jílovitý, do 0,20 jíł štěrkovitý, světle šedohnědý, hrubý, polozaoblená zrna velikosti do 10 cm. Jílovitá frakce tuhá. Redeponované zeminy.
3.20	Jíl písčitý, hnědý, rezavě smouhovaný, pevný, s příměsí drobných až středních ostrohranných úlomků pískovce. Redeponované svahové hlíny - těsnicí koberec.
5.00	Jíl písčitý, tmavě hnědý až zelenohnědý, pevný, se slabou příměsí ostrohranných horninových úlomků vel. gen. do 2 cm. Svahové hlíny - deluvium.
6.50	Droba šedozeleá, zvětralá až rozložená, v drti a drobných úlomcích. Eluvium, porušené kulmské skalní podloží.



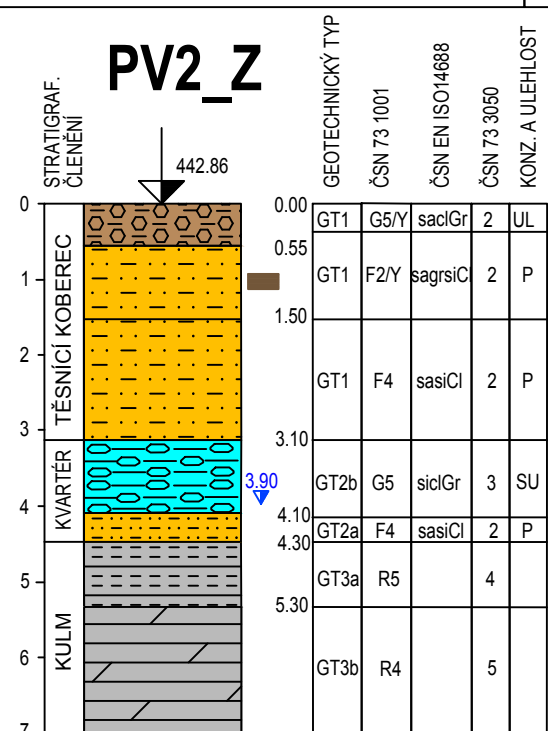
<b>Legenda:</b> Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.	
	neporušený
	porušený
	poloporušený
	technolog.
	jiny
	voda
	naražená hladina
	ustálená hladina
<b>Poznámka:</b> Ulehlost nesoudržných zemin: K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé Konzistence soudržných zemin: M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá	

Název akce: <b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum</b>	Měřítko: 1 : 100	Zak. číslo: 09/20
Dokumentoval: V. Bradáč	Vyhodnotil: ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval: ing. V. Bradáč
		Příloha č.: <b>4.1</b>

Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 7.00	Y= 517421.66
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody:	X= 1077977.25
Datum provedení - od: 03.07.2020	naražená [m]: 3.90	Z= 442.86
- do: 03.07.2020	ustálená [m]: 3.90	Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 4.80 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.00 [m] do: 4.30 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 4.30 [m] do: 7.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312

STRATIGRAF. ČLENĚNÍ		GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	
0	Štěrky jílovité, světle šedohnědé, střední až hrubý, s polohami písčitého jílu, ostrohranné úlomky velikosti generelně do 7 cm. Redeponované zeminy.	0.55	Štěrky jílovité, světle hnědé, tuhé až pevný, s drobnými až středními ostrohrannými úlomky pískovce a jílovitých břidlic. Redeponované svahové hlíny - těsnící koberec.
1	Jíl písčité, tmavě hnědé, pevný, se slabou příměsí drobných ostrohranných úlomků břidlic a pískovce vel. gen. do 2 cm.	1.50	Jíl štěrkovitý, světle hnědý, hrubý, s polozaoblenými až ostrohrannými úlomky břidlic a pískovce vel. gen. do 10 cm. Jílovitá frakce měkká. Patrně reliktky fluvialních sedimentů.
2	Jíl písčité, světlě šedohnědý, pevný, se slabou příměsí drobného štěrku. Břidlic a pískovce vel. gen. do 10 cm. Jílovitá frakce měkká.	3.10	Jíl písčité, světlě šedohnědý, pevný, se slabou příměsí drobného štěrku. Břidlic a pískovce vel. gen. do 10 cm. Jílovitá frakce měkká.
3	Pískovec zeleno šedohnědý, střednězrný, celkově silně navětralý až zvětralý, jádro v úlomcích velikosti převážně do 5 cm. Eluvium.	4.10	Pískovec zelenohnědý, celkově silně navětralý, směrem k bázi navětralý, hustě rozpukaný, hojně jílovité výplně trhlin rozevřených až 3 cm. Jádro v úlomcích, postupně v kusech jádra. Odlučné plochy drsné až mírně zazubené. Kulmské skalní podloží.
4		4.30	
5		5.30	
6			
7			



**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.  
 [Symbol] neporušený [Symbol] porušený [Symbol] poloporušený [Symbol] technolog. [Symbol] jiný  
 ● voda ▲ naražená hladina ▼ ustálená hladina

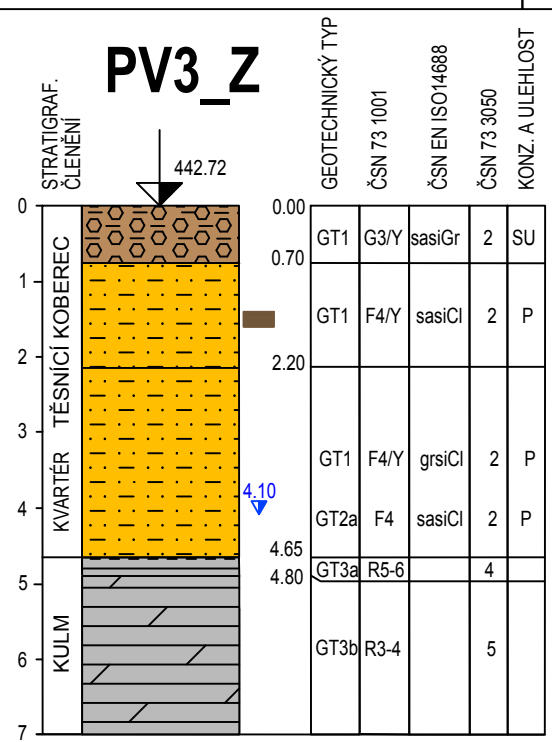
**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
 K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé  
**Konzistence soudržných zemin:**  
 M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

Název akce: <b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum</b>	Měřítko: 1 : 100	Zak. číslo: 09/20
Dokumentoval: V. Bradáč	Vyhodnotil: ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval: ing. V. Bradáč
		Příloha č.: <b>4.3</b>



Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 7.00	Y= 517405.35
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]: 4.10	X= 1077973.01
Datum provedení - od: 03.07.2020	ustálená [m]: 4.10	Z= 442.72
- do: 03.07.2020		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 4.80 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.00 [m] do: 4.80 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 4.80 [m] do: 7.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.70	Štěrk hlinitopísčité, světle šedohnědý, střední až hrubý, svrchu jílovitý, polozaoblená zrna vel. gen do 7 cm, místy přes průměr jádra. Redeponované zeminy.
2.20	Jíl písčité, rezavě hnědý, tuhý až pevný, s malou příměsí drobných až středních úlomků pískovce a jílovitých břidlic. Redeponované svahové hlíny - těsnící kobrec.
4.65	Jíl písčité, tmavě hnědý, pevný, se slabou příměsí drobných ostrohranných úlomků břidlic a pískovce vel. gen. do 2 cm. Nerozeznatelný přechod do svahových hlín.
4.80	Zahliněné ostrohranné úlomky pískovce zelenošedé barvy. Jílovitá frakce tuhá. Eluvium.
7.00	Droba šedomodrá, celkově navětralá, vcelku masivní, v kusech jádra, hustě rozpukaná. Hojně jílovité výplně trhlín rozevřených až 5 cm. Jílovité výplně měkké. Odlučné plochy drsné až mírně zazubené. Kulmské skalní podloží.



**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.  
 [Symbol] neporušený [Symbol] porušený [Symbol] poloporušený [Symbol] technolog. [Symbol] jiný  
 ● voda ▲ naražená hladina ▼ ustálená hladina

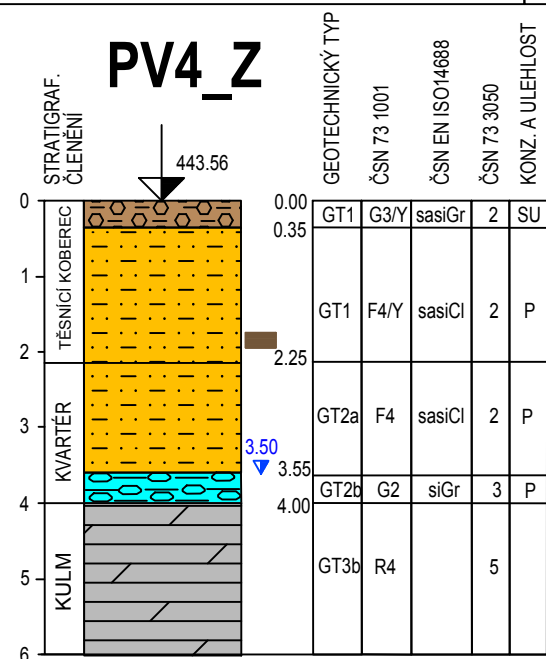
**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
 K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé  
**Konzistence soudržných zemin:**  
 M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

Název akce: <b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum</b>	Měřítko: 1 : 100	Zak. číslo: 09/20
Dokumentoval: V. Bradáč	Vyhodnotil: ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval: ing. V. Bradáč
		Příloha č.: <b>4.4</b>



Vrtmistr:	Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]:	6.00	Y=	517411.77
Typ soupravy:	Wirth B01	Hladina podz. vody:		X=	1077991.09
Datum provedení - od:	06.07.2020	naražená [m]:	3.55	Z=	443.56
- do:	06.07.2020	ustálená [m]:	3.55	Souř.systémy:	JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 3.50 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres:	Bruntál
od: 1.00 [m] do: 3.50 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území:	Lichnov
od: 3.50 [m] do: 6.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000:	15-312



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.35	Štěrka hlinitopískitá, světle šedohnědá, hrubý až balvanitý, svrchu jílovitý, polozaoblená zrna vel. gen. do 10 cm, místy přes průměr jádra. Redeponované zeminy.
2.25	Jíl písčité, rezavě hnědý, tuhý až pevný, s nepatrnou příměsí drobných až středních úlomků pískovce a jílovitých břidlic. Redeponované svahové hlíny - těsnící koberec.
3.55	Jíl písčité, zeleno-šedohnědý, tuhý až pevný, se slabou příměsí drobných ostroranných úlomků břidlic a pískovce vel. gen. do 2 cm. Svahové sedimenty.
4.00	Drobné až střední polozaoblené úlomky pískovce a břidlic velikosti do 3 cm, slabě zahliněné. Relikt fluvialních sedimentů nebo rozvrtné eluvium.
6.00	Droba šedomodrá, celkově silně navětralá, v kusech jádra, a úlomcích, hustě rozpukaná. Hojně jílovité výplně trhlín rozevřených až 3 cm. Jílovité výplně měkké. Odlučné plochy drsné až mírně zazubené. Kulmské skalní podloží.



**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.  

 neporušený    porušený    poloporušený    technolog.    jiný  
 voda    naražená hladina    ustálená hladina

**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
 K - kypřé, SU - středně ulehle, UL - ulehle

**Konzistence soudržných zemin:**  
 M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

Název akce: **Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum**    Měřítko: 1 : 100    Zak. číslo: 09/20

Dokumentoval: V. Bradáč    Vyhodnotil: ing. Vratislav Bradáč    Zpracoval: ing. V. Bradáč    Příloha č.: **4.5**

Vrtmistr:	Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]:	7.00	Y=	517397.61
Typ soupravy:	Wirth B01	Hladina podz. vody:		X=	1077998.71
Datum provedení - od:	07.07.2020	naražená [m]:		Z=	445.54
- do:	07.07.2020	ustálená [m]:		Souř.systémy:	JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 4.00 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres:	Bruntál
od: 1.00 [m] do: 4.00 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území:	Lichnov
od: 4.00 [m] do: 7.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000:	15-312

STRATIGRAF. ČLENĚNÍ		GEOTECHNICKÝ TYP		do		GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	
		ČSN 73 1001 ČSN EN ISO 14688 ČSN 73 3050 KONZ. A ULEHLOST		0.50	Štěrk hlinitopísčité, světle šedohnědý, střední až hrubý, svrchu jílovitý, polozaoblená zrna vel. gen do 7 cm. Redeponované zeminy.		
		GT0	G3/Y	sasiGr	2	SU	
		GT1	F6/Y	sasiCl	2	P	Jíl písčité, světlehnědý, pevný, s velmi malou příměsí drobných až středních ostrohraných úlomků drob a jílovitých břidlic. Redeponované svahové hlíny - těsnící koberec.
		GT2c	G3	siGr	3	SU	Štěrk hlinitopísčité, šedohnědý, hrubý až balvanitý, angulární úlomky drob velikosti přes průměr jádra, středně ulehlý. Svahová kamenitá suť - deluvium.
		GT3a	R5		4		Rozvrtné zahliněné úlomky droby šedozelené, velikosti přes průměr jádra. Eluvium
		GT3b	R4		4-5		Droba zelenošedá, jemnozrná, celkově navětralá, místy až silně navětralá, do 5 m v kusech jádra, v 5,0 - 6,5 střídání poloh úlomků a malých kusů jádra, s hojnou přítomností okrově hnědého jílu měkké konzistence ve výplních trhlin. Ztráta výplachu v 4,30 m.
		GT3b	R3		6		Droba šedomodrá, celkově slabě navětralá, masivní, v kusech jádra nad 10 cm. Kulmské skalní podloží.



**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.  
 [Symbol] neporušený [Symbol] porušený [Symbol] poloporušený [Symbol] technolog. [Symbol] jiný  
 ● voda ▲ naražená hladina ▼ ustálená hladina

**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
 K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé  
**Konzistence soudržných zemin:**  
 M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

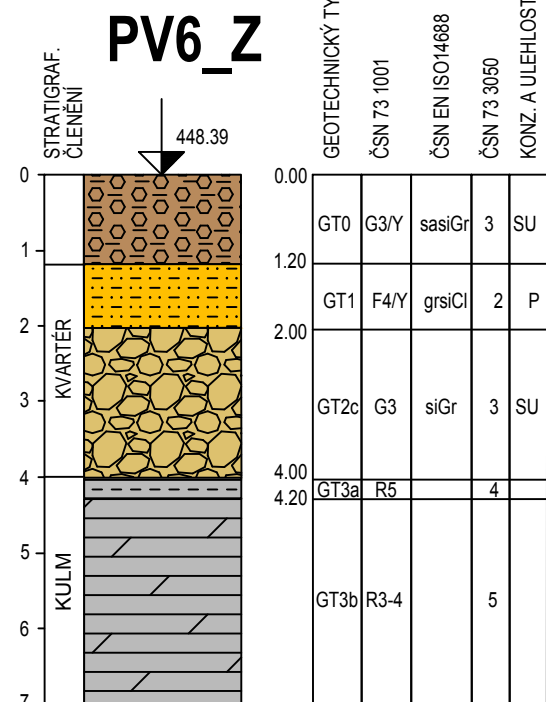
Název akce:	<b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum</b>	Měřítko:	1 : 100	Zak. číslo:	09/20
Dokumentoval:	V. Bradáč	Vyhodnotil:	ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval:	ing. V. Bradáč
				Příloha č.:	<b>4.6</b>



Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 7.00	Y= 517384.93
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]:	X= 1077001.77
Datum provedení - od: 07.07.2020	ustálená [m]:	Z= 448.39
- do: 07.07.2020		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.20 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 4.00 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.20 [m] do: 4.00 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 4.00 [m] do: 7.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312

do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
1.20	Štěrk hlinitý až hlinitopísčité, světle šedohnědý, hrubý až balvanitý, středně ulehlý, se zrný pískovců vel. gen. do 10 cm, v 0,80 poloha úlomků přes průměr jádra.
2.00	Jíl písčité, světlehnědý, pevný, s příměsí drobných až středních ostrohranných úlomků drob a jílovitých břidlic. Svahové hlíny nebo těsnící koberec.
4.00	Štěrk hlinitopísčité, šedohnědý, hrubý až balvanitý, angulární úlomky drob velikosti přes průměr jádra, středně ulehlý. Svahová kamenitá suť - deluvium.
4.20	Droba šedohnědozelená, silně navětralá až zvětralá, v zahliněných úlomcích. Eluvium
7.00	Droba zelenošedá, jemnozrná, celkově navětralá až silně navětralá, převážně v kusech jádra, bez přítomnosti okrově hnědých jílovitých výplní. Odlučné plochy drsné, s nálety až povlaky oxidů železa. Kulmské skalní podloží. Ztráta výplachu v 4,60 m.



**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
 K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé

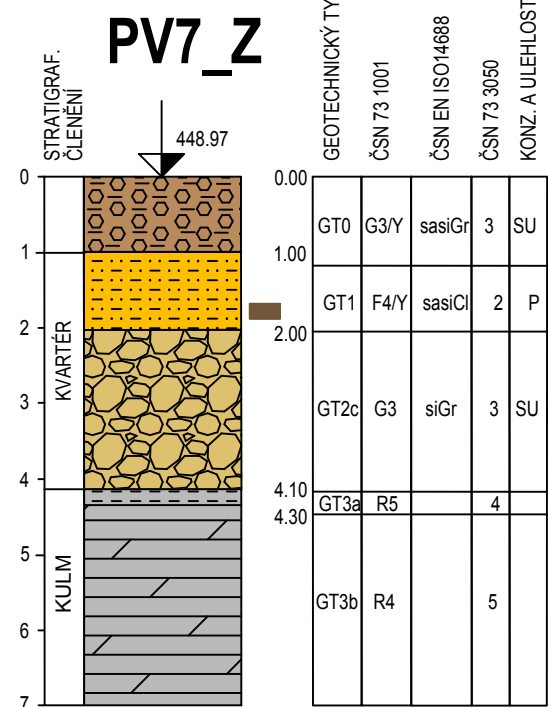
**Konzistence soudržných zemin:**  
 M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

Název akce: <b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum</b>	Měřítko: 1 : 100	Zak. číslo: 09/20
Dokumentoval: V. Bradáč	Vyhodnotil: ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval: ing. V. Bradáč
		Příloha č.: <b>4.7</b>

Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 7.00	Y= 517372.70
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]:	X= 1077996.81
Datum provedení - od: 08.07.2020	ustálená [m]:	Z= 448.97
- do: 08.07.2020		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 4.00 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.20 [m] do: 4.00 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 4.00 [m] do: 7.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312

do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
1.00	Štěrklíhinitý až hlinitopísčitý, na povrchu překrytý hnědou hlínou, světle šedohnědý, balvanitý, zrna drob přes průměr jádra, středně ulehlý. Redeponované zeminy.
2.00	Jíl písčitý, světlehnědý, pevný, s příměsí drobných až středních ostrohranných úlomků drob a jílovitých břidlic. Svahové hlíny nebo těsnící koberec.
4.10	Štěrklíhinitopísčitý, šedohnědý, hrubý až balvanitý, angulární úlomky drob velikosti do 10 cm, místy přes průměr jádra, středně ulehlý. Svahová kamenitá suť - deluvium.
4.30	Droba šedohnědozelená, silně navětralá až zvětralá, v zahliněných úlomcích. Eluvium
7.00	Flyšové střídání šedých drob a tmavě šedomodrých jílovitých břidlic, Masív celkově silně navětralý, jádro v zahliněných úlomcích a malých kusech. Bez přítomnosti jílovitých výplní rozevřených trhlin. Kulmské skalní podloží. Ztráta výplachu v 5,30 m.



**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.  
 [Symbol] neporušený [Symbol] porušený [Symbol] poloporušený [Symbol] technolog. [Symbol] jiný  
 ● voda ▲ naražená hladina ▼ ustálená hladina

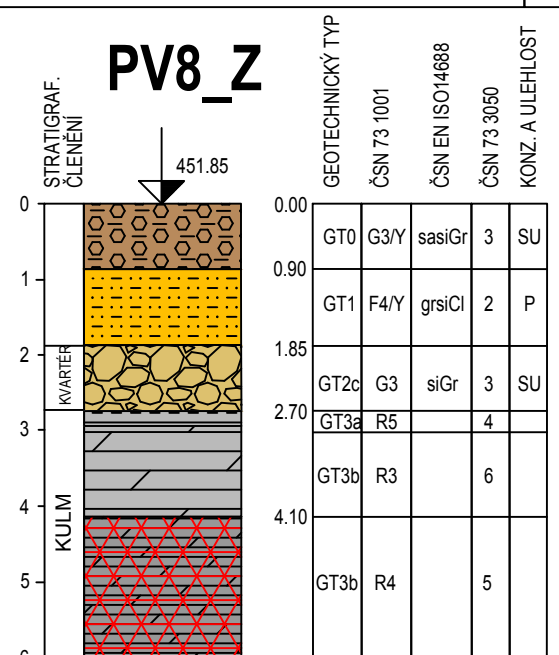
**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
 K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé  
**Konzistence soudržných zemin:**  
 M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

Název akce: <b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum</b>	Měřítko: 1 : 100	Zak. číslo: 09/20
Dokumentoval: V. Bradáč	Vyhodnotil: ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval: ing. V. Bradáč
		Příloha č.: <b>4.8</b>



Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 6.00	Y= 517364.14
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]:	X= 1078014.93
Datum provedení - od: 09.07.2020	ustálená [m]:	Z= 451.85
- do: 09.07.2020		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 3.00 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.20 [m] do: 3.00 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 3.00 [m] do: 6.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.90	Štěrka hlinitý až hlinitopísčité, na povrchu překrytý hnědou hlínou, světle šedohnědý, hrubý, středně ulehlý, od 0,7 m poloha balvanů vel. přes průměr jádra.
1.85	Jíl písčité, hnědý, tuhý až pevný, s příměsí drobných ostrohranných úlomků drob a jílovitých břidlic. vel. gen. do 1-2 cm. Svahové hlíny nebo těsnící koberec.
2.70	Štěrka hlinitopísčité, šedohnědý, hrubý, na bázi až balvanitý, angulární úlomky drob velikosti do 10 cm, místy přes průměr jádra, středně ulehlý. Svahová kamenitá suť.
2.90	Droba šedohnědozelená, silně navětralá až zvětralá, v úlomcích. Eluvium
4.10	Droba šedá až šedozeleň, střednězrná, celkově navětralá, masivní, v kusech jádra. Na odlučných plochách nálety oxidů železa, bez přítomnosti jílovitých výplní trhlin. Kulmské skalní podloží. Ztráta výplachu v 3,90 m.
6.00	Pískovec jemnozrný až světlá břidlice, světle šedožlutý, intenzivně páskovaný, s tmavošedými laminami jílovitých břidlic, silně navětralý, porušený, jádro v drobné drti až kusech. Intenzivní nálety oxidů železa. Sklon vrstev 45 st. Kulmské skalní podloží.



**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

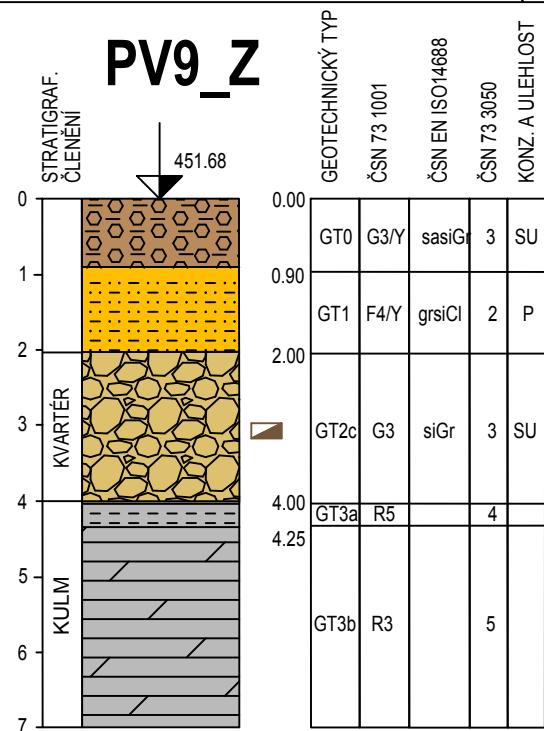
**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
 K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé  
**Konzistence soudržných zemin:**  
 M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

Název akce: <b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum</b>	Měřítko: 1 : 100	Zak. číslo: 09/20
Dokumentoval: V. Bradáč	Vyhodnotil: ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval: ing. V. Bradáč
		Příloha č.: <b>4.9</b>

Vrtmistr:	Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]:	7.00	Y=	517360.93
Typ soupravy:	Wirth B01	Hladina podz. vody:		X=	1078007.84
Datum provedení - od:	09.07.2020	naražená [m]:		Z=	451.68
- do:	09.07.2020	ustálená [m]:		Souř.systémy:	JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 4.00 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres:	Bruntál
od: 1.20 [m] do: 4.00 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území:	Lichnov
od: 4.00 [m] do: 7.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000:	15-312

do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.90	Štěrka hlinitá až hlinitopísčité, na povrchu překrytá hnědou hlínou, světle šedohnědá, hrubý až balvanitý, zrna přes průměr jádra, středně ulehlý. Redeponované zeminy.
2.00	Jíl písčité, světlehnědý, pevný, s příměsí drobných až středních ostrohranných úlomků drob a jílovitých břidlic. Svahové hlíny nebo těsnící koberec.
4.00	Štěrka hlinitopísčité, šedohnědá, hrubý až balvanitý, angulární úlomky drob velikosti do 10 cm, místy přes průměr jádra, středně ulehlý. Svahová kamenitá suť - deluvium.
4.25	Droba šedohnědozelená, silně navětralá až zvětralá, v zahliněných úlomcích. Eluvium
7.00	Droba světle šedohnědá, jemnozrná, celkově navětralá, masivní, převážně v kusech jádra. V 5,70 - 6,00 a od 6,65 polohy jemného flyše tvořeného proplásky jílovitých břidlic a jemnozrného pískovce. Kulmské skalní podloží. Ztráta výplachu v 4,70 m.



**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.  
 ■ neporušený ■ porušený ■ poloporušený ■ technolog. □ jiný  
 ● voda ▲ naražená hladina ▼ ustálená hladina

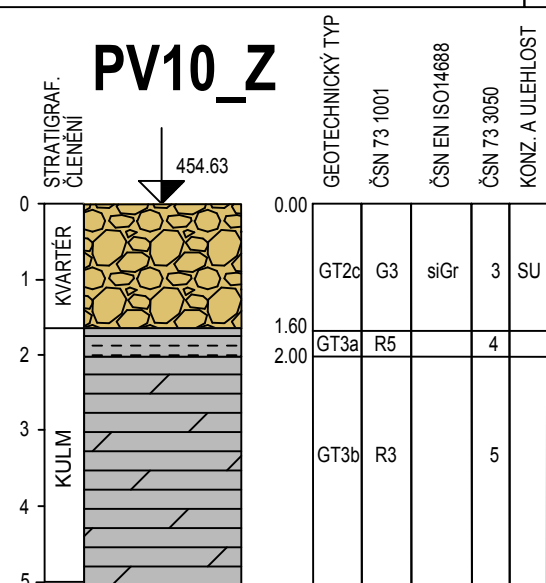
**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
 K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé

**Konzistence soudržných zemin:**  
 M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

Název akce:	<b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum</b>	Měřítko:	1 : 100	Zak. číslo:	09/20
Dokumentoval:	V. Bradáč	Vyhodnotil:	ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval:	ing. V. Bradáč
				Příloha č.:	<b>4.10</b>

Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 5.00	Y= 517343.62
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]:	X= 1078031.02
Datum provedení - od: 09.07.2020	ustálená [m]:	Z= 454.63
- do: 09.07.2020		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 2.00 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.00 [m] do: 2.00 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 2.00 [m] do: 5.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
1.60	Štěrk hlinitopísčité, šedohnědý, hrubý až balvanitý, angulární úlomky drob velikosti do 10 cm, místy přes průměr jádra, středně ulehlý. Svahová kamenitá suť - deluvium.
2.00	Rozvrtané zahliněné úlomky drob, šedé, ostrohranné úlomky velikosti gen. do 10 cm, drob a jílovitých břidlic. Svahové hlíny nebo těsnící koberec.
5.00	Droba světle šedomosrá, jemnozrná, celkově silně navětralá, postupně navětralá masivní, v kusech jádra. Odlučné ploch drsné až mírně zazubené, s intenzivními nálety až povlaky oxidů železa.



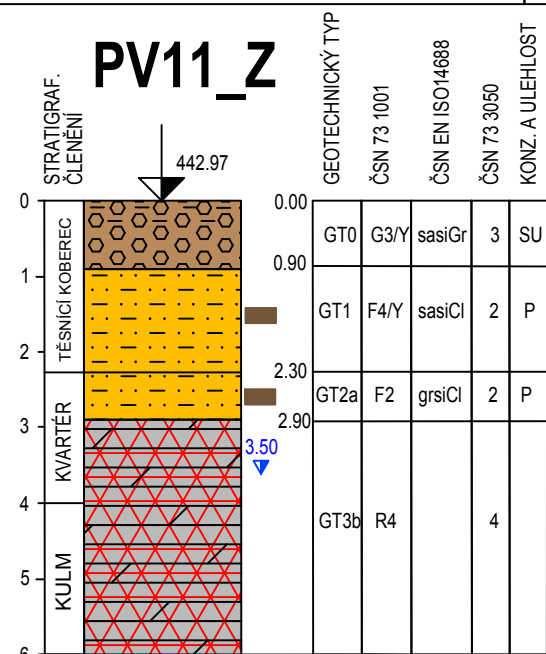
<b>Legenda:</b> Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.									
	neporušený		porušený		poloporušený		technolog.		jiný
	voda		naražená hladina		ustálená hladina				
<b>Poznámka:</b> Ulehlost nesoudržných zemin: K - kypré, SU - středně ulehle, UL - ulehle Konzistence soudržných zemin: M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá									

Název akce: <b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum</b>	Měřítko: 1 : 100	Zak. číslo: 09/20
Dokumentoval: V. Bradáč	Vyhodnotil: ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval: ing. V. Bradáč
		Příloha č.: <b>4.11</b>



Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 6.00	Y= 517417.55
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]: 3.50	X= 1077939.79
Datum provedení - od: 02.07.2020 - do: 02.07.2020	ustálená [m]: 3.50	Z= 442.97
		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 3.00 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.00 [m] do: 3.00 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 3.00 [m] do: 6.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.90	Štěrklilitopísčité až jílovitopísčité, světle šedohnědý, hrubý, se zrny nad 10 cm, gen. do 7 cm. Redeponované zeminy.
2.30	Jíl písčité, rezavě hnědý, místy zelenohnědý, tuhý až pevný, s příměsí drobných až středních ostrohranných úlomků pískovce a jílovitých břidlic. Těsnící koberec.
2.90	Jíl štěrkovitý, hnědý, pevný, s drobnými až středními ostrohrannými úlomky pískovce a břidlic velikosti převážně do 1-2 cm. Svahové sedimenty - deluvium.
6.00	Úlomky pískovce a břidlic, ostrohranné, intenzivně navětralé, s hojnou přítomností oxidů železa. Silně porušené kulmské skalní podloží.



**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.  

 neporušený    porušený    poloporušený    technolog.    jiný  
 voda    naražená hladina    ustálená hladina

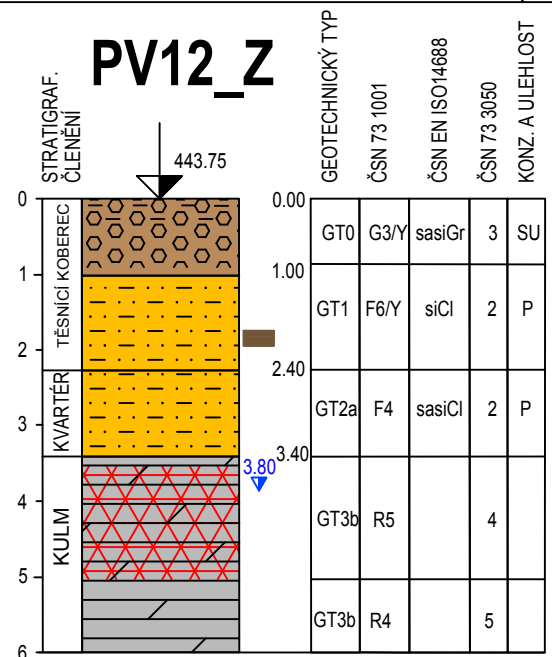
**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
 K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé  
**Konzistence soudržných zemin:**  
 M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

Název akce: <b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum</b>	Měřítko: 1 : 100	Zak. číslo: 09/20
Dokumentoval: V. Bradáč	Vyhodnotil: ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval: ing. V. Bradáč
		Příloha č.: <b>4.12</b>



Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 6.20	Y= 517434.87
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]: 3.80	X= 1077932.75
Datum provedení - od: 02.07.2020	ustálená [m]: 3.80	Z= 443.75
- do: 02.07.2020		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.20 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 3.40 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.20 [m] do: 3.40 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 3.40 [m] do: 6.20 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
1.00	Štěrka hlinitopísčité až jílovitopísčité, světle šedohnědá, hrubá, se zrný nad 10 cm, gen. do 7 cm. Redeponované zeminy.
2.40	Jíl slabě písčité, hnědý, až okrově hnědý, pevný, s malou příměsí drobných angulárních úlomků pískovce a břidlic vel. do 1-2 cm. Těsnící koberec.
3.50	Jíl písčité, hnědý, pevný, se slabou příměsí drobných ostrohranných úlomků pískovce břidlic. Svahové sedimenty - deluvium.
6.20	Droba zelenohnědá, silně navětralá, porušená, převážně v úlomcích a drti, na bázi polohy pevnější horniny těžené v kusech. Kulmské skalní podloží.



**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.  
 [Symbol] neporušený [Symbol] porušený [Symbol] poloporušený [Symbol] technolog. [Symbol] jiný  
 ● voda ▲ naražená hladina ▼ ustálená hladina

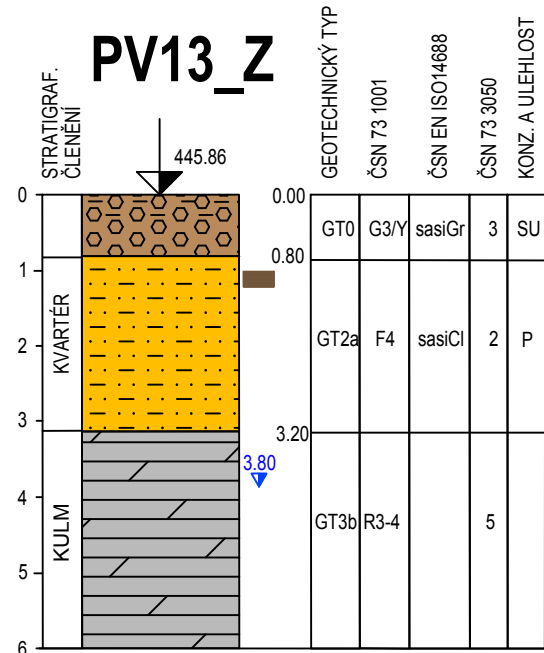
**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
 K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé  
**Konzistence soudržných zemin:**  
 M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

Název akce: <b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum</b>	Měřítko: 1 : 100	Zak. číslo: 09/20
Dokumentoval: V. Bradáč	Vyhodnotil: ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval: ing. V. Bradáč
		Příloha č.: <b>4.13</b>

Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 6.00	Y= 517437.76
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]:	X= 1077902.04
Datum provedení - od: 01.07.2020	ustálená [m]:	Z= 445.86
- do: 01.07.2020		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.10 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 3.20 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.10 [m] do: 3.20 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 3.20 [m] do: 6.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312

do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.80	Jíl štěrkovitý až štěrk jílovitý, hnědošedý, subangulární zrna velikosti převážně do 7 cm, jílovitá frakce tuhá. Redeponované zeminy.
3.20	Jíl písčitý, hnědý, pevný, se slabou příměsí drobných ostrohranných úlomků pískovce břidlic. Svahové sedimenty - deluvium.
6.20	Droba zelenohnědá, střednězrná, celkově silně navětralá, vcelku masivní, převážně v kusech jádra, méně ostrohranné úlomky, místy hustěji rozpukaná. Kulm.



<b>Legenda:</b> Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
<b>Poznámka:</b> Ulehlost nesoudržných zemin: K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé
Konzistence soudržných zemin: M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

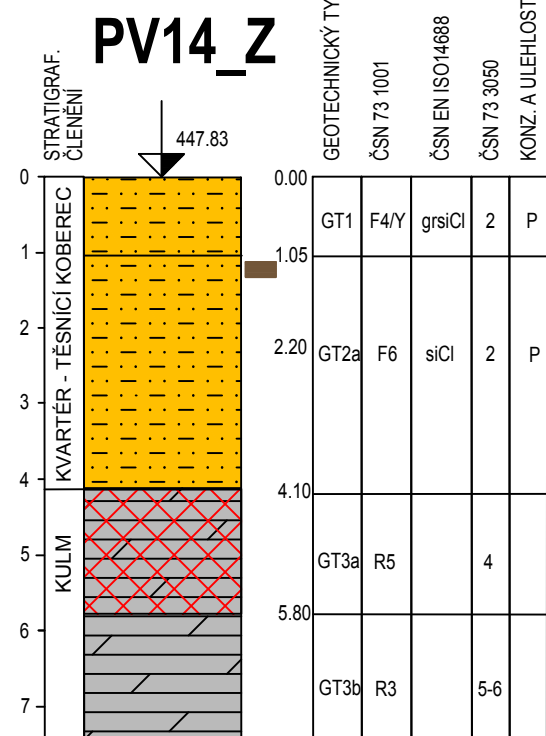
Název akce: <b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum</b>	Měřítko: 1 : 100	Zak. číslo: 09/20
Dokumentoval: V. Bradáč	Vyhodnotil: ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval: ing. V. Bradáč
		Příloha č.: <b>4.14</b>



Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 7.50	Y= 517438.77
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody:	X= 1077886.36
Datum provedení - od: 01.07.2020	naražená [m]:	Z= 447.83
- do: 01.07.2020	ustálená [m]:	Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 4.10 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.00 [m] do: 4.10 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 4.10 [m] do: 7.50 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312

do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
1.05	Jíl písčité, hnědošedý, tuhý až pevný, intenzivně rezavě a šedě smouhvaný, se slabou příměsí převážně drobných ostrohranných úlomků pískovce. Těsnící koberec.
4.10	Jíl písčité, hnědý, až okrově hnědý, směrem k bázi zeleno šedý, pevný, s velmi slabou příměsí drobných angulárních úlomků pískovce a břidlic vel. do 3 cm. Deluvium.
5.80	Silně navětralé až zvětralé úlomky pískovce a jílovitých břidlic. Hojná přídodnost křemene, v 4.5-4.8 souvislá poloha křemenných zrn. Silně porušený skalní masív.
7.50	Droba zelenohnědá, střednězrná, celkově navětralá, vcelku masivní, převážně v kusech jádra, hojná křemenná výplň trhlinrozvěvených převážně do 1 cm. Kulm.



**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

neporušený  
  porušený  
  poloporušený  
  technolog.  
  jiný

● voda  
 ▲ naražená hladina  
 ▼ ustálená hladina

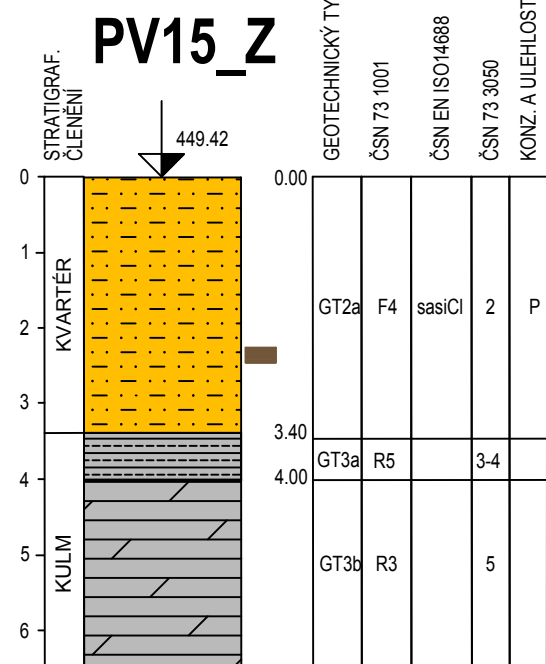
**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
 K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé  
**Konzistence soudržných zemin:**  
 M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

Název akce: <b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum</b>	Měřítko: 1 : 100	Zak. číslo: 09/20
Dokumentoval: V. Bradáč	Vyhodnotil: ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval: ing. V. Bradáč
		Příloha č.: <b>4.15</b>

Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 6.50	Y= 517439.99
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]:	X= 1077864.74
Datum provedení - od: 30.06.2020 - do: 30.06.2020	ustálená [m]:	Z= 449.42
		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 0.80 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 4.10 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 0.80 [m] do: 4.00 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 4.00 [m] do: 6.50 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312

do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
3.40	Jíl písčité, hnědošedý, postupně hnědý, tuhý až pevný, místy intenzivně rezavě a šedě smouhovaný, s příměsí převážně drobných ostrohranných úlomků pískovce. Deluvium
4.00	Silně zahliněné, rozvrtané ostrohranné úlomky prachovce šedohnědé barvy. Eluvium.
6.50	Droba zelenohnědá, střednězrná, celkově navětralá, vcelku masivní, převážně v kusech jádra, hojná křemenná výplň trhlin rozevřených převážně do 1,5 cm. Kulm.



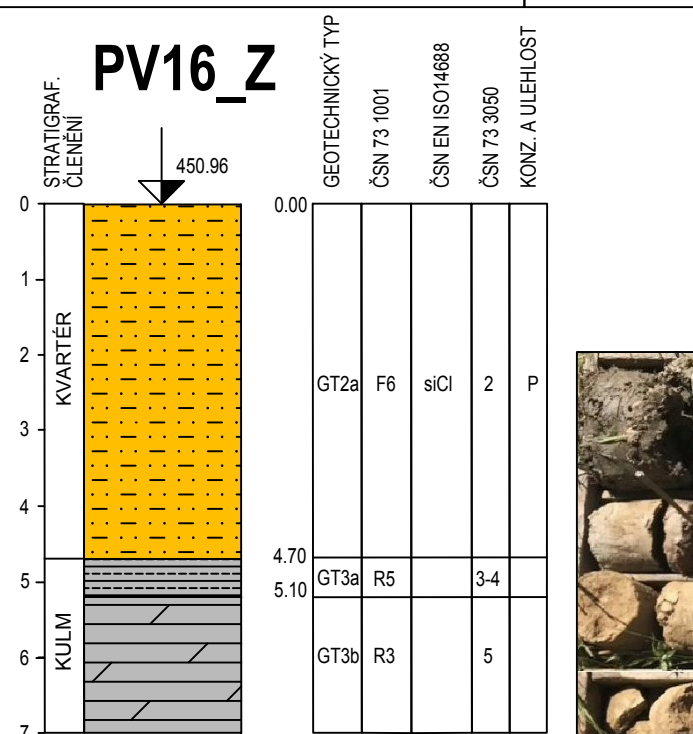
<b>Legenda:</b> Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
<b>Poznámka:</b> Ulehlost nesoudržných zemin: K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé
<b>Konzistence soudržných zemin:</b> M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

Název akce: <b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum</b>	Měřítko: 1 : 100	Zak. číslo: 09/20
Dokumentoval: V. Bradáč	Vyhodnotil: ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval: ing. V. Bradáč
		Příloha č.: <b>4.16</b>



Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 7.00	Y= 517440.16
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]:	X= 1077845.81
Datum provedení - od: 30.06.2020	ustálená [m]:	Z= 450.96
- do: 30.06.2020		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 4.90 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.00 [m] do: 4.90 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 4.90 [m] do: 7.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
4.70	Jíl písčitý, rezavě hnědý, postupně hnědý, tuhý až pevný, místy šedě smouhovaný, s příměsí převážně drobných ostrohranných úlomků pískovce a jílovitých břidlic vel. generelně do 1-2 cm. Svahové hlíny - deluvium.
5.10	Droba silně zvětralá až rozložená, zelenohnědá, v silně zahliněných ostrohranných rozvrtných úlomcích velikosti do 5 cm. Eluvium.
7.00	Droba zelenohnědá, celkově navětralá, masivní, v kusech jádra, rozpukaná. Odučné plochy drsné až mírně zazubené, pokryté nálety oxidů železa. Kulm.



**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.  

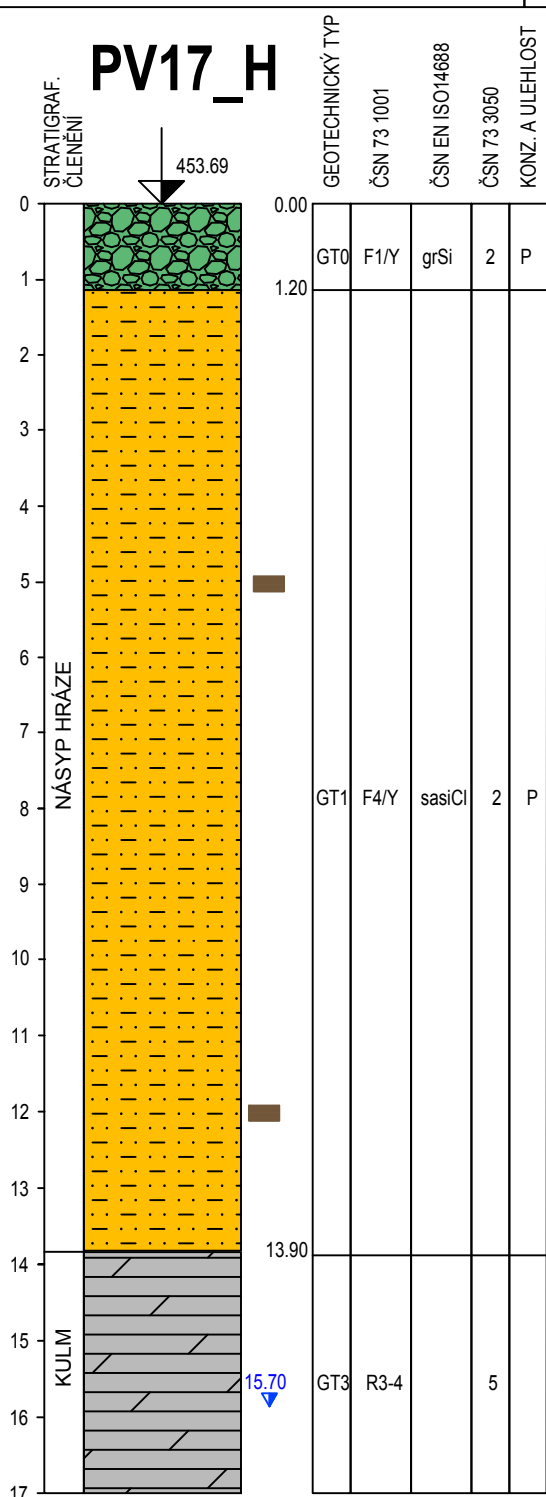
 neporušený porušený poloporušený technolog. jiný  
 voda naražená hladina ustálená hladina

**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
 K - kypré, SU - středně ulehle, UL - ulehle  
**Konzistence soudržných zemin:**  
 M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

Název akce: <b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum</b>	Měřítko: 1 : 100	Zak. číslo: 09/20
Dokumentoval: V. Bradáč	Vyhodnotil: ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval: ing. V. Bradáč
		Příloha č.: <b>4.17</b>

Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 17.00	Y= 517389.81
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody:	X= 1077902.30
Datum provedení - od: 08.06.2020	naražená [m]: 15.70	Z= 453.69
- do: 10.06.2020	ustálená [m]: 15.70	Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN132 [mm]	od: 0.00 [m] do: 13.90 [m] paženo DN114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.00 [m] do: 13.90 [m] vrtáno DN114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 13.90 [m] do: 17.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
1.20	Hlína šterkovitá, šedohnědá, pevná, s příměsí ostrohranných úlomků pískovců vel. generelně do 5 cm, místy až 8 cm, drobná. Násyp hráze.
13.90	Jíl písčitý, hnědý, pevný, s proměnlivým podílem ostrohranných úlomků drob a břidlic. Násyp hráze.
17.00	Droba šedomodrá, celkově silně navětralá, těžená převážně v úlomcích a malých kusech jádra, porušená. Kulmské skalní podloží.



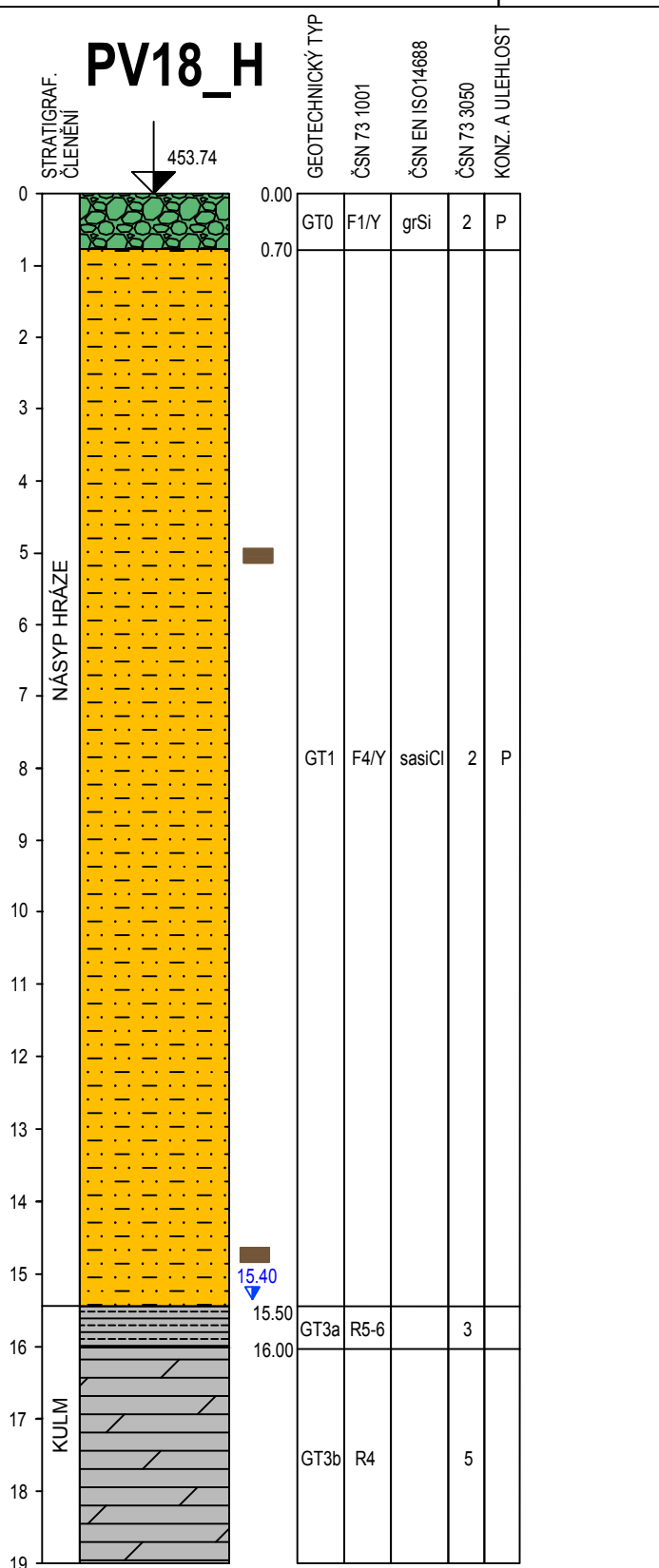
**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
 K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé  
**Konzistence soudržných zemin:**  
 M-měkká, T-tuhá, P-pevná, TV - tvrdá

Název akce: <b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - doplňující IG průzkum</b>	Měřítko: 1 : 100	Zak. číslo: 09/20
Dokumentoval: V. Bradáč	Vyhodnotil: ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval: ing. V. Bradáč
		Příloha č.: <b>4.18</b>



Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 19.00	Y= 517382.06
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]: 15.40	X= 1077921.42
Datum provedení - od: 11.06.2020	ustálená [m]: .	Z= 453.74
- do: 13.06.2020		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN132 [mm]	od: 0.00 [m] do: 16.00 [m] paženo DN114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.00 [m] do: 16.00 [m] vrtáno DN114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 16.00 [m] do: 19.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



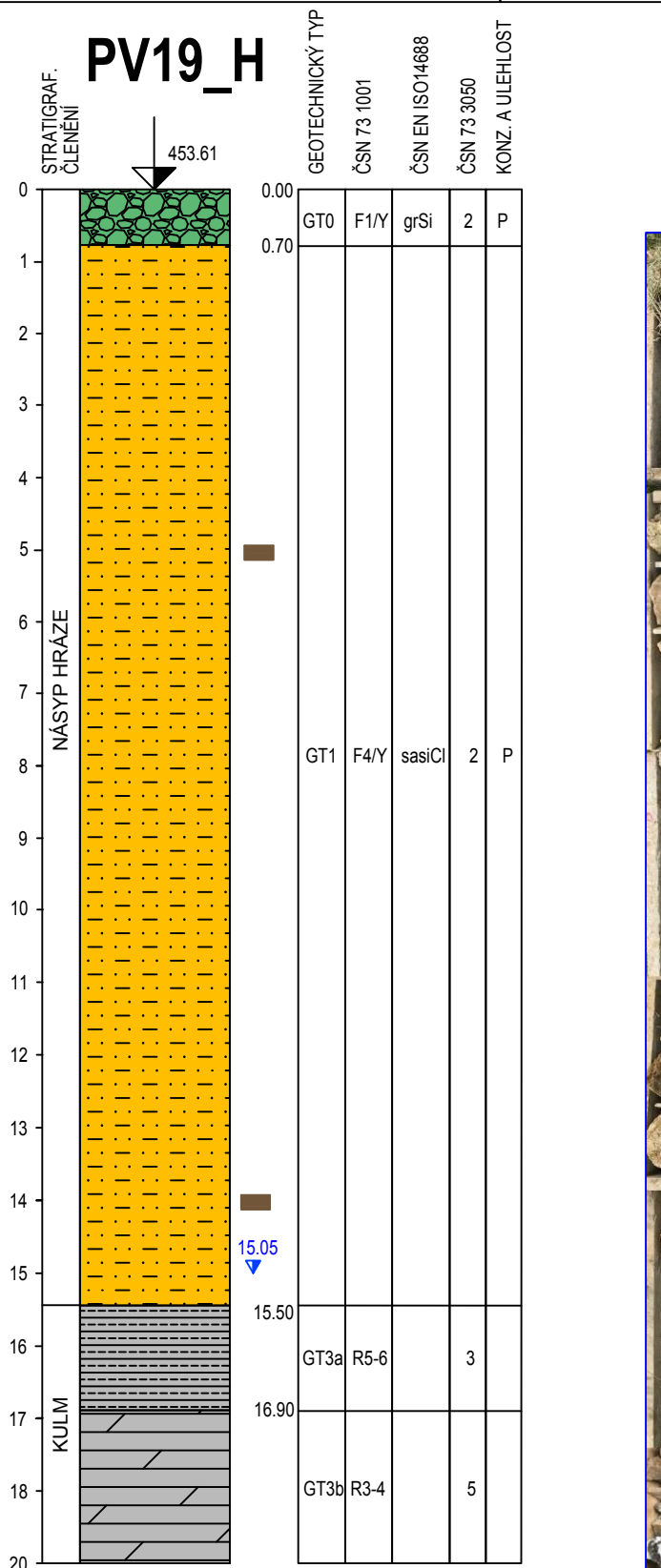
do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
1.20	Hlína šterkovitá, šedohnědá, pevná, drobná, s příměsí úlomků pískovců velikosti generálně do 10 cm. Násyp hráze.
15.50	Jíl písčitý, hnědý, pevný, s proměnlivým podílem ostrohranných úlomků drob a břidlic. Násyp hráze.
16.00	Rozvrtané, silně zahliněné úlomky drob. Eluvium.
19.00	Droba šedozelená, celkově silně navětralá, porušená, těžená převážně v úlomcích a malých kusech., Kulmské skalní podloží.





Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 20.00	Y= 517364.10
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]: 15.05	X= 1077964.68
Datum provedení - od: 17.06.2020	ustálená [m]: .	Z= 453.61
- do: 18.06.2020		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN132 [mm]	od: 0.00 [m] do: 16.00 [m] paženo DN114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.00 [m] do: 16.00 [m] vrtáno DN114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 16.00 [m] do: 20.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



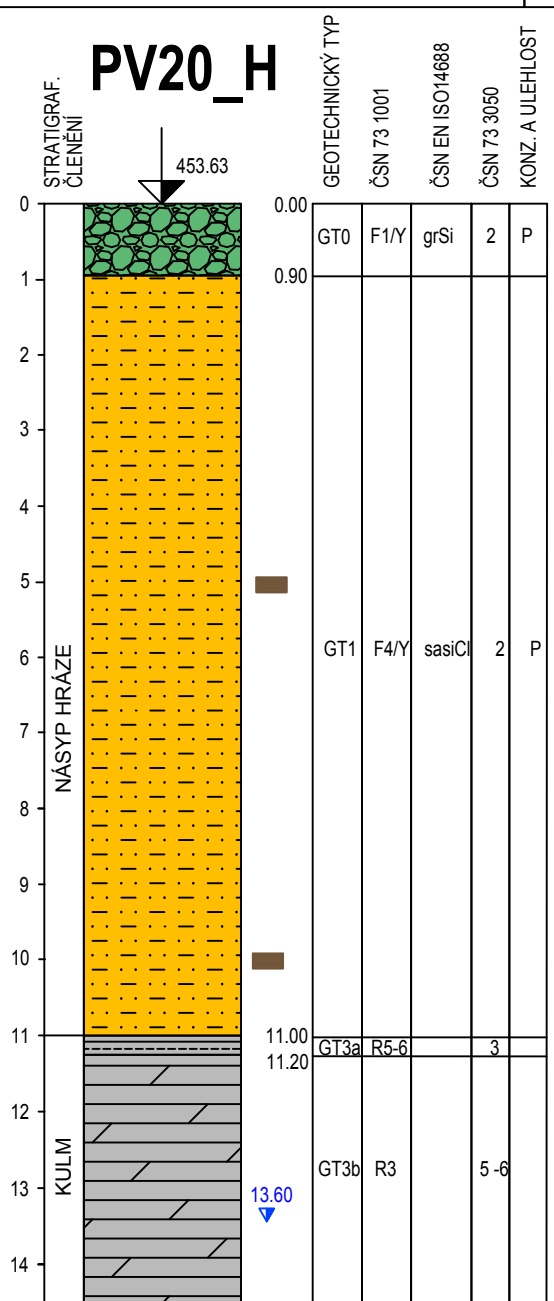
do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
1.20	Hlína štěrkovitá, šedohnědá, pevná, drobná, s příměsí úlomků pískovců velikosti generálně do 10 cm. Násyp hráze.
15.50	Jíl písčitý, hnědý, pevný, s proměnlivým podílem ostrohranných úlomků drob a břidlic. Násyp hráze.
16.90	Rozvrtné, silně zahliněné úlomky drob. Svahové sedimenty, eluvium.
19.00	Droba šedozeleňá, celkově silně navětralá, porušená, těžená převážně v úlomcích a malých kusech., Kulmské skalní podloží.





Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 14.50	Y= 517358.99
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]: 13.60	X= 1077977.21
Datum provedení - od: 19.06.2020	ustálená [m]: .	Z= 453.63
- do: 22.06.2020		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN132 [mm]	od: 0.00 [m] do: 11.00 [m] paženo DN114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.00 [m] do: 11.00 [m] vrtáno DN114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 11.00 [m] do: 14.50 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



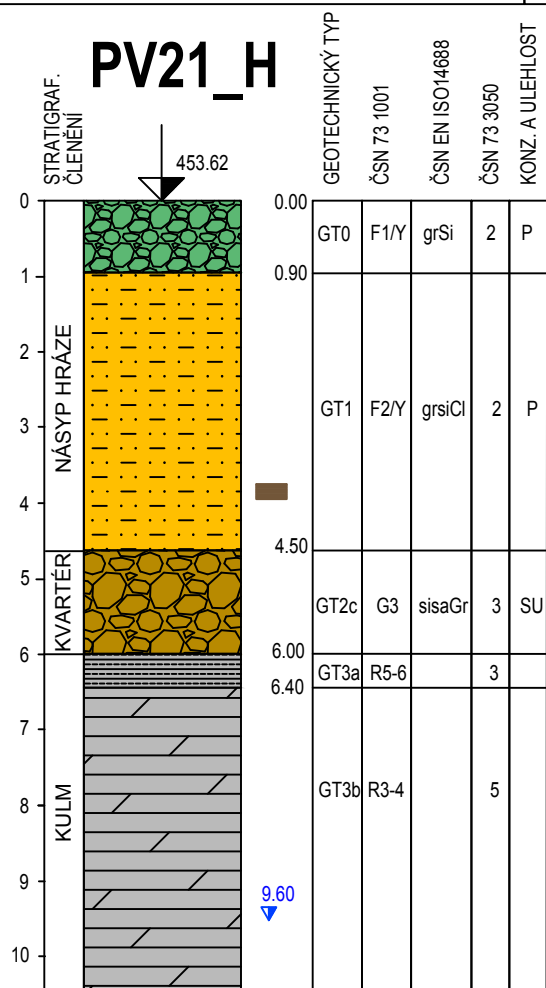
do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.90	Štěrk hlinitý, šedohnědý, hrubý, s ostrohrannými zrny pískovců velikosti převážně do 10 cm. Násyp hráze.
11.00	Jíl písčité, hnědý, pevný, s proměnlivým podílem ostrohranných úlomků drob a břidlic, na bázi patrně relikt hlinitých suť. Násyp hráze.
11.20	Rozvrtané, silně zahliněné úlomky drob. Svahová suť nebo eluvium.
12.45	Droba světle šedomodrá, celkově navětralá, vcelku masivní, těžaná v kusech jádra. Kulmské skalní podloží.
14.50	Slepenec šedo zelený, celkově navětralý, masivní, v kusech jádra. V 12,7 a 13,8m trhliny rozevřené do 5 cm, vyplněné rezavě hnědým měkkým jílem. Kulm.





Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 10.50	Y= 517351.03
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]: 9.60	X= 1077996.80
Datum provedení - od: 23.06.2020	ustálená [m]: .	Z= 453.62
- do: 23.06.2020		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN132 [mm]	od: 0.00 [m] do: 6.50 [m] paženo DN114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.00 [m] do: 6.50 [m] vrtáno DN114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 6.50 [m] do:10.50 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.90	Hlína štěrkovitá, šedohnědá, tuhá. Štěrková frakce střední až hrubá, s ostrohrannými zrny pískovců velikosti převážně do 7 cm. Násyp hráze.
4.70	Jíl štěrkovitý, okrově hnědý, pevný, štěrková zrna ostrohranná, velikosti do 5 cm Násyp hráze.
6.00	Štěrk hlinitý až hlinitopísčité, šedohnědý, střední až hrubý, s ostrohrannými zrny velikosti gen. do 7 cm. Svahové sedimenty - deluvium.
6.40	Rozvrtané, silně zahliněné úlomky drob a jílovitých břidlic. Eluvium.
10.50	Droba světle šedomodrá, celkově navětralá, v drobném flyšovém vývoji s jílovitými břidlicemi šedomodrými, deskovité odlučnosti. Sklon vrstev cca 45 stupňů. Odlučné plochy drsné, pokryté nálety oxidů železa. Ztráta výplachu. Kulm.



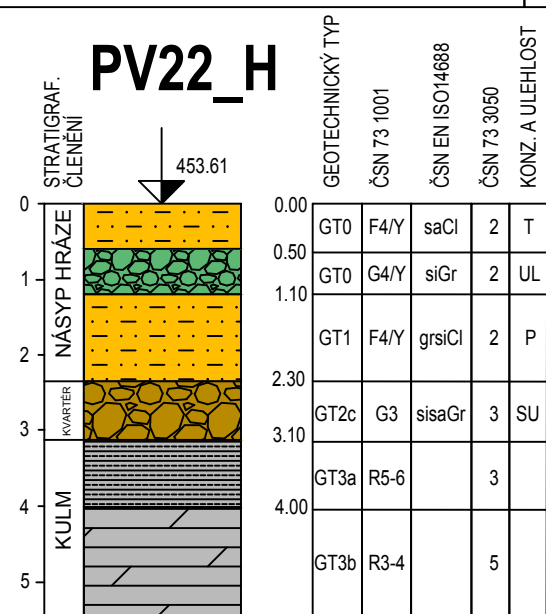
**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

neporušený  
 porušený  
 poloporušený  
 technolog.  
 jiný  
 voda  
 naražená hladina  
 ustálená hladina

**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé  
**Konzistence soudržných zemin:**  
M-měkká, T-tuhá, P-pevná, TV - tvrdá

Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 5.50	Y= 517330,16
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]:	X= 1078010,94
Datum provedení - od: 24.06.2020	ustálená [m]:	Z= 453.61
- do: 24.06.2020		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN132 [mm]	od: 0.00 [m] do: 3.00 [m] paženo DN114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.00 [m] do: 3.00 [m] vrtáno DN114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 3.00 [m] do: 5.50 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.50	Jíl písčité, hnědý, tuhý, s hojnou příměsí ostrohranných úlomků hornin. Násyp hráze.
1.10	Štěrk hlinitý, hnědý, hrubý, se zrný přes průměr jádra. Násyp hráze.
2.30	Jíl písčité, hnědý, tuhý, s příměsí drobného až středního štěrku - ostrohranných zrn drob a jílovitých břidlic. Násyp hráze.
3.10	Štěrk hlinitý až hlinitopísčité, šedohnědý, hrubý, ostrohranná zrna drob velikosti do 8 cm, místy přes průměr jádra. Svahové sedimenty - deluvium.
4.00	Zahliněné, silně navětralé úlomky drob. eluvium.
5.50	Droba šedá, celkově navětralá, převážně v kusech jádra a větších úlomcích, s tmavými laminami jílovitých břidlic. Kulmské skalní podloží.



**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

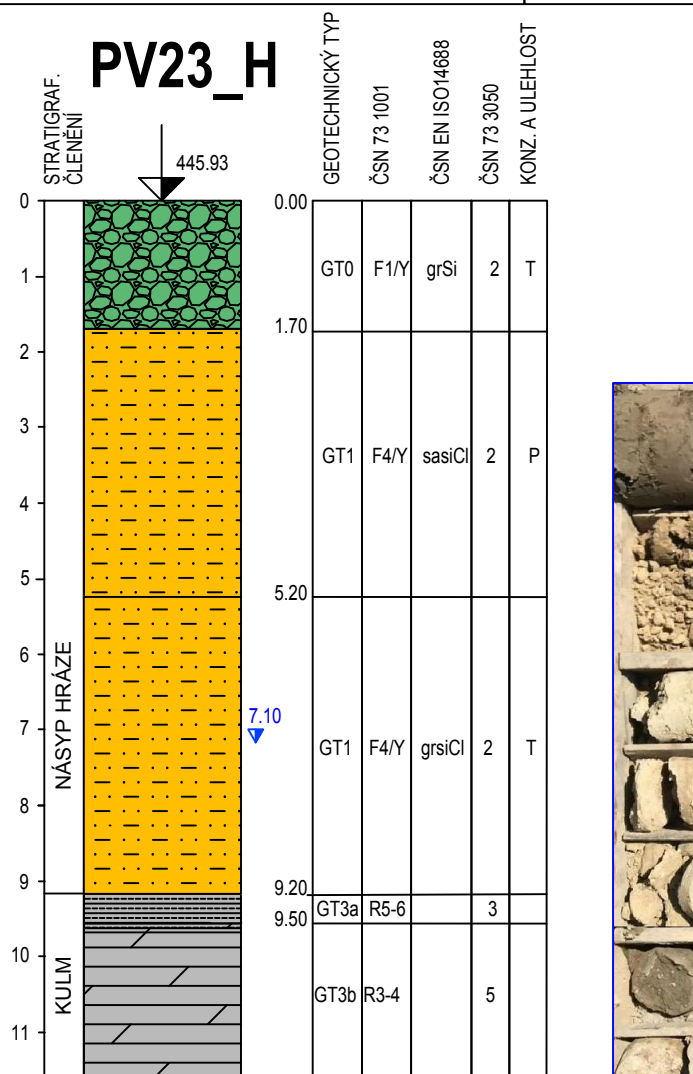
**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
 K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé

**Konzistence soudržných zemin:**  
 M-měkká, T-tuhá, P-pevná, TV - tvrdá



Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 11.50	Y= 517350.62
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]: 9.20	X= 1077957.57
Datum provedení - od: 25.06.2020	ustálená [m]: 7.10	Z= 445.93
- do: 25.06.2020		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.80 [m] vrtáno DN132 [mm]	od: 0.00 [m] do: 11.50 [m] paženo DN114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.80 [m] do: 9.20 [m] vrtáno DN114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 9.20 [m] do: 11.50 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
1.70	Hlina šterkovitá, hnědá, s šedohnědými polohami písčitého jílu tuhého. Šterková frakce střední až hrubá, zrna do 8 cm. násyp hráze.
5.20	Jíl písčítý, hnědý, pevný, s proměnlivým podílem ostrohranných úlomků drob a břidlic. Násyp hráze.
9.20	Jíl písčítý, hnědý, na bázi šedohnědý, tuhý, s podřízeným podílem šterkové frakce-ostrohranných úlomků drob a jílovitých břidlic. Vyplň koryta?
9.50	Zahliněné úlomky rozvrtných drob. Eluvium.
11.50	Droba zelenohnědá, postupně šedomodrá, celkově silně navětralá, v malých kusech jádra. Místy laminy jílovitých břidlic. Kulmské skalní podloží.



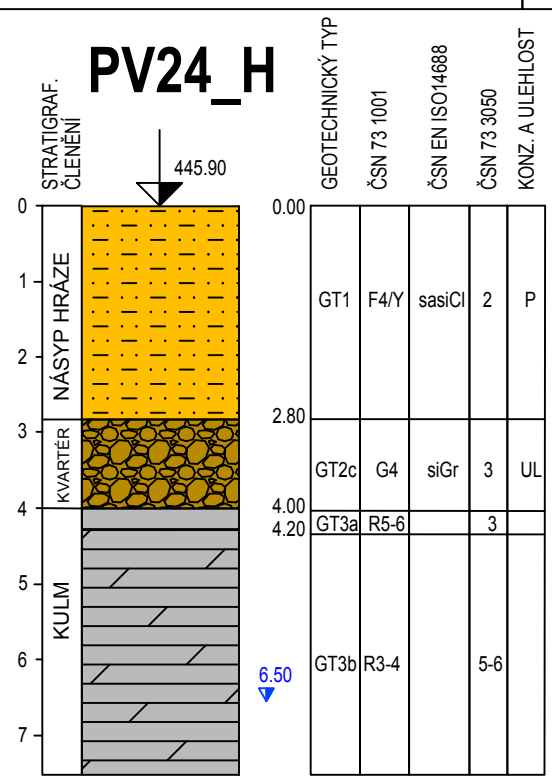
**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.  

 neporušený    porušený    poloporušený    technolog.    jiný  
 voda    ▲ naražená hladina    ▼ ustálená hladina

**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
 K - kypřé, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé  
**Konzistence soudržných zemin:**  
 M-měkká, T-tuhá, P-pevná, TV - tvrdá

Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 7.60	Y= 517345.60
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody:	X= 1077969.64
Datum provedení - od: 24.06.2020	naražená [m]: 6.50	Z= 445.90
- do: 24.06.2020	ustálená [m]: 6.50	Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN132 [mm]	od: 0.00 [m] do: 4.50 [m] paženo DN114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.00 [m] do: 4.50 [m] vrtáno DN114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 4.50 [m] do: 7.60 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
2.80	Jíl písčité, hnědý, postupně okrově hnědý, pevný, s polohami drobné písčité hlíny obsahující příměs ostrohranných úlomků drob. Násyp hráze.
4.00	Štěrk hlinitý, šedohnědý, hrubý s ostrohrannými zmy velikosti gen. do 6 cm, místy přes průměr jádra. Svahové sedimenty - deluvium.
4.20	Zahliněné úlomky rozvrtných drob. Eluvium.
7.50	Droba zelenohnědá, střednězrná, celkově navětralá, vcelku masivní, těžená převážně v kusech jádra, místy polohy ostrohranných úlomků. Odlučné plochy drsné s nálety oxidů železa. Místy trhliny sekundárně vyhojené křemenem. Ztráta výplachu. Kulmské skalní podloží.



**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

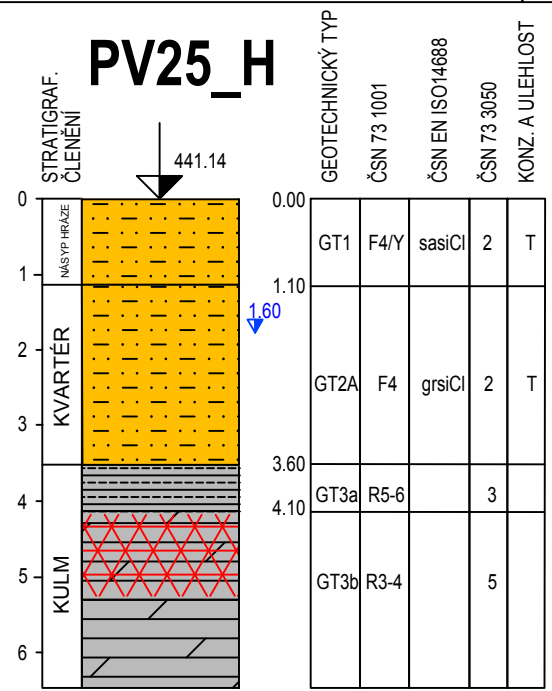
neporušený  
 porušený  
 poloporušený  
 technolog.  
 jiný  
 voda  
 naražená hladina  
 ustálená hladina

**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé  
**Konzistence soudržných zemin:**  
M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá



Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 6.50	Y= 517354.50
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody:	X= 1077907.88
Datum provedení - od: 27.06.2020	naražená [m]: 6.50	Z= 441.14
- do: 27.06.2020	ustálená [m]: 6.50	Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.10 [m] vrtáno DN132 [mm]	od: 0.00 [m] do: 3.60 [m] paženo DN114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.10 [m] do: 3.60 [m] vrtáno DN114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 3.60 [m] do: 6.50 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
1.10	Jíl písčité, hnědý, až okrově hnědý, tuhý, s příměsí drobných až středních angulárních úlomků drob a jílovitých břidlic. Redeponované zeminy v patě hráze.
3.60	Jíl písčité, hnědý, směrem k bázi až zelenohnědý, rezavě smouhovaný, tuhý, s malou příměsí drobné až střední šterkové frakce. Svahové sedimenty - deluvium.
4.10	Úlomky drob a jílovitých břidlic, silně navětralé. Eluvium.
6.50	Souvrství šedých drob a modrošedých jílovitých břidlic v drobném flyšovém vývoji, celkově silně navětralé, na bázi navětralé, do 5,40 silně porušené, převážně v malých úlomcích s polohami kusů jádra. Odlučné plochy drsné až zazubené, s nálety oxidů železa a hojnými jílovitými výplněmi trhlin. Kulmské skalní podloží.



**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

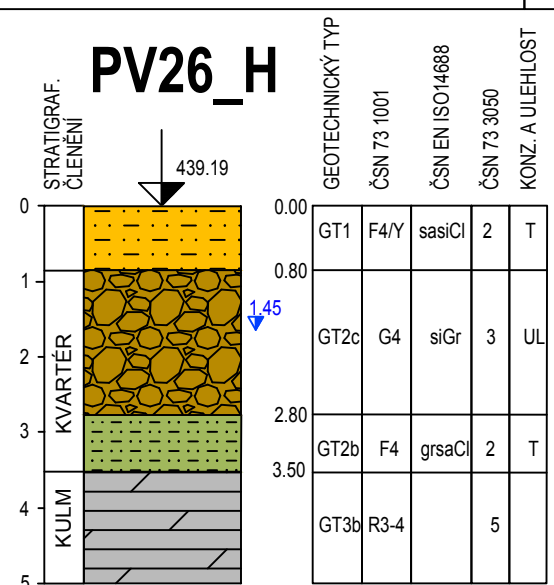
neporušený  
  porušený  
  poloporušený  
  technolog.  
  jiný

● voda  
 ▲ naražená hladina  
 ▼ ustálená hladina

**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
 K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé  
**Konzistence soudržných zemin:**  
 M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 5.00	Y= 517328.51
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]: 1.45	X= 1077953.47
Datum provedení - od: 26.06.2020		Z= 439.19
- do: 26.06.2020		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN132 [mm]	od: 0.00 [m] do: 3.50 [m] paženo DN114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.00 [m] do: 3.50 [m] vrtáno DN114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 3.50 [m] do: 5.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.  

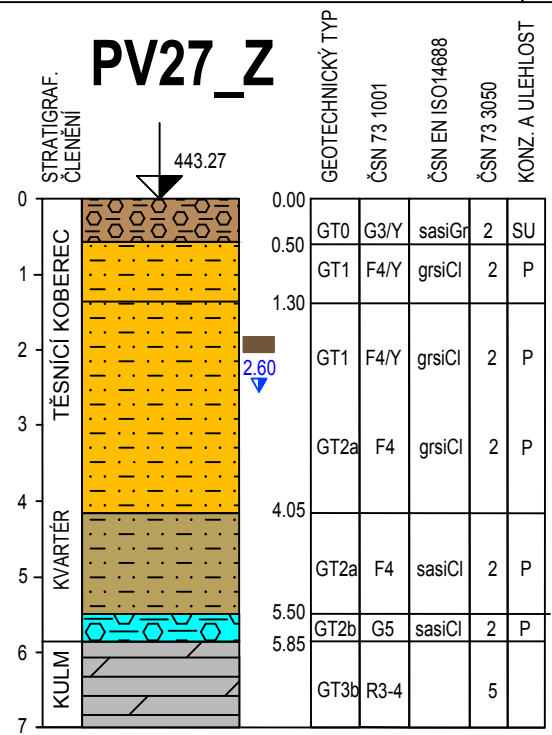
 neporušený    porušený    poloporušený    technolog.    jiný  
 voda    naražená hladina    ustálená hladina

**Poznámka:**  
**Ulehlost nesoudržných zemin:**  
 K - kypré, SU - středně ulehle, UL - ulehle  
**Konzistence soudržných zemin:**  
 M-měkká, T-tuhá, P-pevná, TV - tvrdá



Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 7.50	Y= 517400.42
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody:	X= 1077981.94
Datum provedení - od: 04.07.2020	naražená [m]: 2.60	Z= 443.27
- do: 04.07.2020	ustálená [m]: 2.60	Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN 165 [mm]	od: 0.00 [m] do: 4.80 [m] paženo DN 114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.00 [m] do: 4.80 [m] vrtáno DN 114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 4.80 [m] do: 7.50 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	
0.50	Štěrka hlinitopískitý, světlé šedohnědý, střední až hrubý, svrchu jílovitý, polozaoblená zrna vel. gen do 7 cm, místy přes průměr jádra. Redeponované zeminy.	
1.30	Jíl písčité, světlehnědý, pevný, s příměsí drobných až středních ostrohranných úlomků drob a jílovitých břidlic. Redeponované svahové hlíny - těsnící koberec.	
4.05	Jíl písčité, tmavě hnědý, pevný, se slabou příměsí drobných ostrohranných úlomků břidlic a pískovce vel. gen. do 2 cm. Obtížně rozeznatelný přechod do svahových hlín.	
5.50	Jíl písčité, šedohnědý až nazelenalý, pevný, s hojnou příměsí drobných ostrohranných úlomků velikosti generálně do 1 cm. Zpětná výplň původního koryta. Svahové hlíny - deluvium, .	
5.85	Štěrka jílovitý, šedomodrozelený, stěnení sž hrubý, jílovitá frakce tuhá. Subangulární zrna pikovců velikosti gen, do 5 cm Fluviální sedimenty.	
7.50	Droba šedomodrá, celkově silně navětralá, od 7 m navětral, hustě rozpukaná, převážně v úlomcích, od 7 m v kusech jádra. Hojně jílovité výplně trhlin. Odlučné plochy drsné až mírně zazušené. Kulmské skalní podloží.	



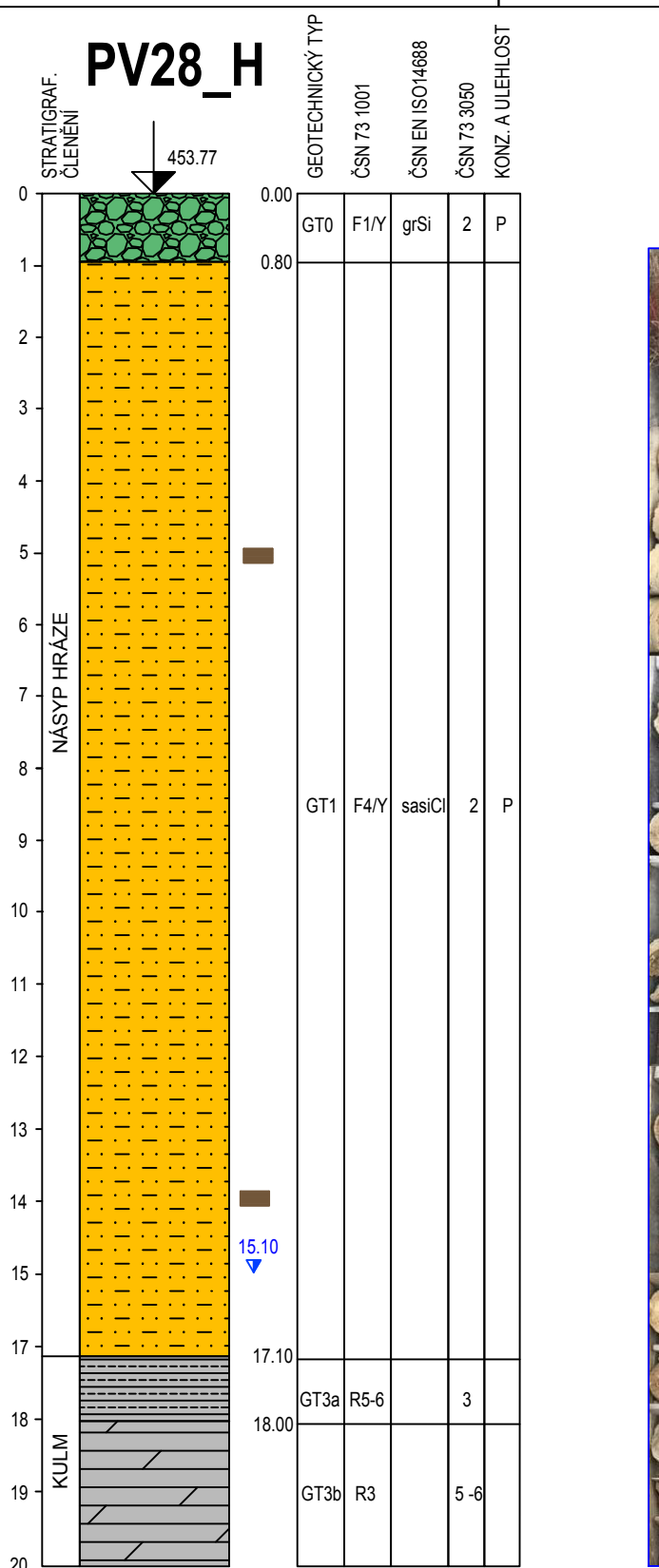
<b>Legenda:</b> Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
<b>Poznámka:</b>
<b>Ulehlost nesoudržných zemin:</b> K - kypré, SU - středně ulehlé, UL - ulehlé
<b>Konzistence soudržných zemin:</b> M - měkká, T - tuhá, P - pevná, TV - tvrdá

Název akce: <b>Ochranná retenční nádrž Lichnov II - podrobný IG průzkum</b>	Měřítko: 1 : 100	Zak. číslo: 09/20
Dokumentoval: V. Bradáč	Vyhodnotil: ing. Vratislav Bradáč	Zpracoval: ing. V. Bradáč
		Příloha č.: <b>4.28</b>



Vrtmistr: Oldřich Mutl	Hloubka sondy [m]: 20.00	Y= 517 372.08
Typ soupravy: Wirth B01	Hladina podz. vody: naražená [m]: 15.10	X= 1 077 945.85
Datum provedení - od: 15.06.2020	ustálená [m]: .	Z= 453.77
- do: 17.06.2020		Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN132 [mm]	od: 0.00 [m] do: 18.00 [m] paženo DN114 [mm]	Okres: Bruntál
od: 1.00 [m] do: 18.00 [m] vrtáno DN114 [mm]		Katastr.území: Lichnov
od: 18.00 [m] do: 20.00 [m] vrtáno DN 76 [mm]		Mapa 1:25000: 15-312



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.80	Štěrk hlinitý, šedohnědý, hrubý, s ostrohrannými zrny pískovců velikosti převážně do 10 cm. Násyp hráze.
17.10	Jíl písčité, hnědý, pevný, s proměnlivým podílem ostrohranných úlomků drob a břidlic. Násyp hráze.
18.00	Rozvrtané, silně zahliněné, zelenohnědé úlomky drob. Svahová suť nebo eluvium.
20.00	Droba šedohnědozelená, celkově navětralá, vcelku masivní, těžená v kusech jádra. Kulmské skalní podloží.



**Protokol o stanovení vlastností zemin**

<b>Číslo protokolu:</b>	20-215
<b>Název zakázky:</b>	SRN Lichnov II. - DIGP
<b>Název a adresa zákazníka:</b>	KlaGeo s.r.o., Horní 365, 747 15 Šilheřovice
<b>Číslo zakázky:</b>	Z 520018
<b>Datum přijetí vzorků:</b>	11.6.-15.7.2020
<b>Datum provedení zkoušek:</b>	11.6.-24.7.2020

**Normativní odkazy ke zkouškám v rozsahu akreditace:**

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 zatřídování - Část 2: Zásady pro zatřídování

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:  $W_n$ : 0,3%,  $W_p$ : 1,0%,  $W_s$ : 1,0%,  $W_{opt}$ : 0,4%,  $p_{dmax}$ : 0,01Mg\*m<sup>-3</sup>,  $p_n$ : 0,02 Mg\*m<sup>-3</sup>,  $p_s$ : 0,01Mg\*m<sup>-3</sup>, zrnitostní rozbor: 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. Interpretace výsledků se vztahuje k normativnímu odkazu ČSN 736133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledky každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního uvedeného laboratorního čísla. Laboratoř není odpovědná za data dodaná zákazníkem a jejich možný vliv na platnost výsledků. Výsledky se vztahují ke vzorku jak byl přijat.

\* Zkoušky mimo rozsah akreditace laboratoře jsou označeny hvězdičkou.

\*\* Data převzatá od zákazníka, jsou označena dvěma hvězdičkami.

**Zkoušky provedl:** M. Lišková, M. Javorová, Š. Smolová**Datum vystavení protokolu:** 24.7.2020**Protokol vypracoval a schválil:** Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemin

# VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

List: 2/31  
Protokol: 20-215

Sonda				vz.1	vz.2	vz.3	vz.4	vz.5	vz.6	vz.7	vz.8	vz.9	vz.10
Hloubka				5,0	12,0	5,0	15,0	5,0	14,0	14,0	5,0	5,0	10,0
Číslo vzorku				54538	54539	54598	54621	54599	54622	54623	54624	54625	54626
Typ vzorku				PP	PP	PP	PP	PP	PP	PP	PP	PP	PP
Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CL	F4 CS	F4 CS	F4 CS	F4 CS	F6 CL	F4 CS	F4 CS	F4 CS	F4 CS
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sasiCl	sasiCl	grsasiCl	sasiCl	sasiCl	sasiCl	sasiCl	sasiCl	grsasiCl	sasiCl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	$w$	[%]	13,1	10,4	9,2	11,1	11,6	13,3	9,8	11,8	12,2	12,2
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$	[%]	35	33	33	33	32	32	33	31	33	32
Mez plasticity		$w_P$	[%]	17	15	17	16	17	17	16	17	17	17
Index plasticity		$I_P$	[%]	19	18	16	17	15	15	17	14	16	15
Stupeň konzistence		$I_C$	[-]	1,19	1,27	1,49	1,29	1,36	1,25	1,37	1,37	1,30	1,32
				pevná	pevná	pevná	pevná	pevná	pevná	pevná	pevná	pevná	pevná
Filtrační součinitel		$k$	[m/s]	$2,087 \cdot 10^{-9}$	$2,300 \cdot 10^{-9}$	$4,653 \cdot 10^{-9}$	$2,909 \cdot 10^{-9}$	$2,814 \cdot 10^{-9}$	$2,352 \cdot 10^{-9}$	$2,521 \cdot 10^{-9}$	$3,426 \cdot 10^{-9}$	$3,098 \cdot 10^{-9}$	$2,454 \cdot 10^{-9}$
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_S$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,73	2,73	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,73	2,72	2,72
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,19	2,20	2,05	2,18	2,20	2,20	2,14	2,15	2,18	2,17
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,94	1,99	1,88	1,96	1,97	1,94	1,95	1,92	1,94	1,93
Pórovitost		$n$	[%]	29,0	27,0	31,0	27,9	27,5	28,6	28,3	29,6	28,6	28,9
Stupeň nasycení		$S_r$	[%]	87,1	76,6	56,0	78,1	82,9	90,4	67,2	76,8	83,0	81,7
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133			PV	PV	PV	PV	PV	PV	PV	PV	PV	PV
Vhodnost pro podloží voz.				N	PV	PV	PV	PV	N	PV	PV	PV	PV
Scheibleho kr. namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Kapilární vzlinavost	Posouzení	$H_s$	[m]	3,15	2,62	2,42	2,49	2,44	3,06	2,62	2,56	2,27	2,74
		$H_{max}$	[m]	11,71	8,43	7,47	7,78	7,55	11,03	8,42	8,09	6,87	9,05
Index koloidní aktivity		$I_A$	[-]	0,72	0,89	0,95	0,92	0,81	0,65	0,78	0,72	0,80	0,66
Číslo nestejnozrnitosti		$C_U$	[-]	23,07	44,35	77,29	51,59	66,46	24,99	51,72	48,64	105,83	39,64
Číslo křivosti		$C_c$	[-]	0,38	0,67	0,51	0,74	0,65	0,54	0,43	0,65	0,42	0,58







## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

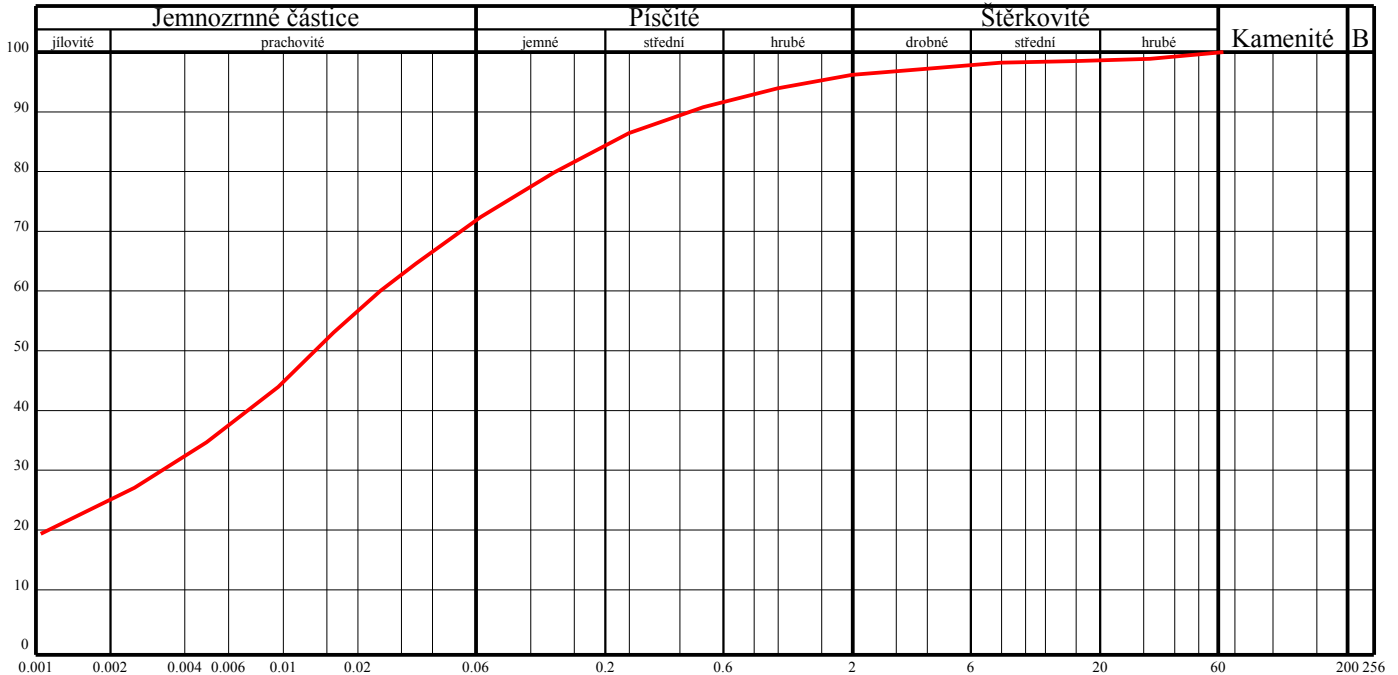
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.1

Hloubka: 5,0

Vzorek: 54538

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133	F6 CL	
Název zeminy		jíl s nízkou plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl	
Název zeminy		písčítý prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	13,1
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub> [%]	35
Mez plasticity		w <sub>P</sub> [%]	17
Index plasticity		I <sub>P</sub> [%]	19
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub> [-]	1,19 pevná
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	9,17
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	2,087.10 <sup>-9</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>S</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,73
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,19
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,94
Pórovitost		n [%]	29,0
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub> [%]	87,1
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H <sub>s</sub> [m]	3,15
		H <sub>max</sub> [m]	11,71
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub> [-]	0,72
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>U</sub> [-]	23,07
Číslo křivosti		C <sub>c</sub> [-]	0,38

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

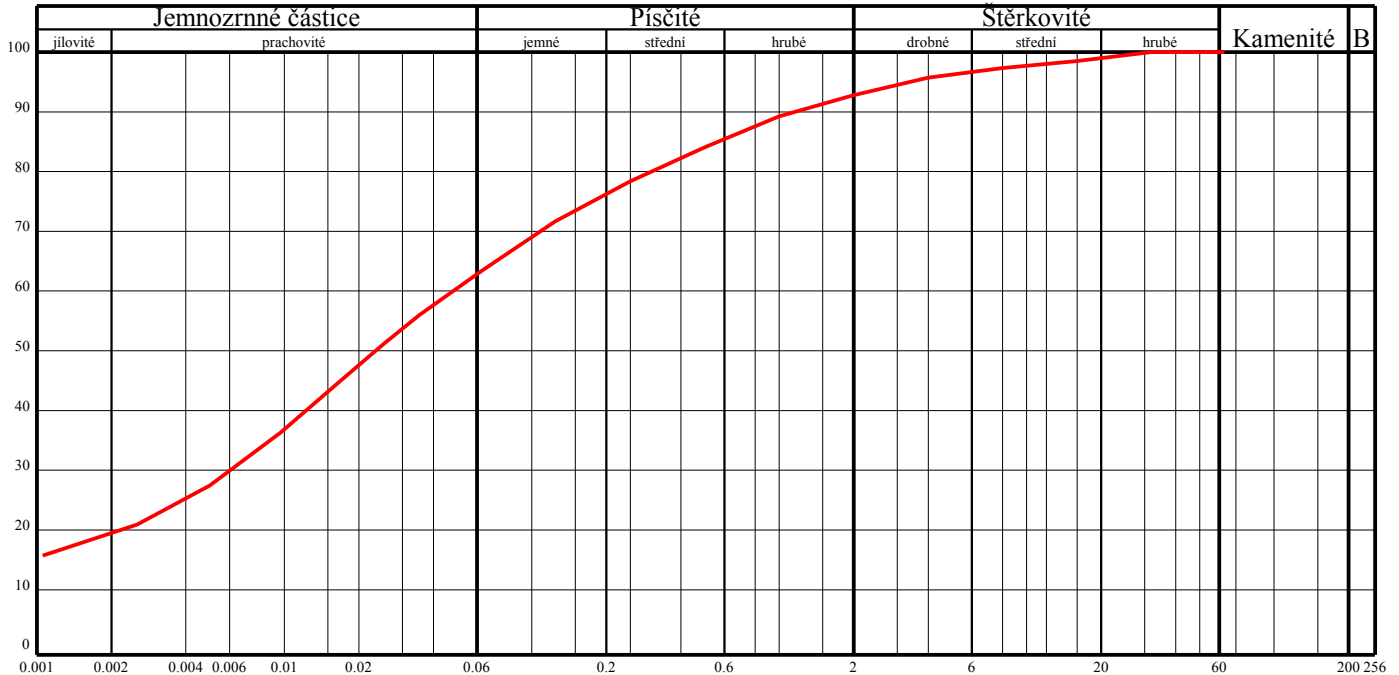
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.2

Hloubka: 12,0

Vzorek: 54539

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133	F4 CS		
Název zeminy		jíl písčité		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl		
Název zeminy		písčité prachovité jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	10,4	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$ [%]	33	
Mez plasticity		$w_P$ [%]	15	
Index plasticity		$I_P$ [%]	18	
Stupeň konzistence		$I_C$ [-]	1,27 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	15,80	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	$2,300 \cdot 10^{-9}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,73	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,20	
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,99	
Pórovitost		n [%]	27,0	
Stupeň nasycení		$S_r$ [%]	76,6	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	$H_s$ [m]	2,62	Střední
		$H_{max}$ [m]	8,43	
Index koloidní aktivity		$I_A$ [-]	0,89	
Číslo nestejnzrnitosti		$C_U$ [-]	44,35	
Číslo křivosti		$C_c$ [-]	0,67	

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

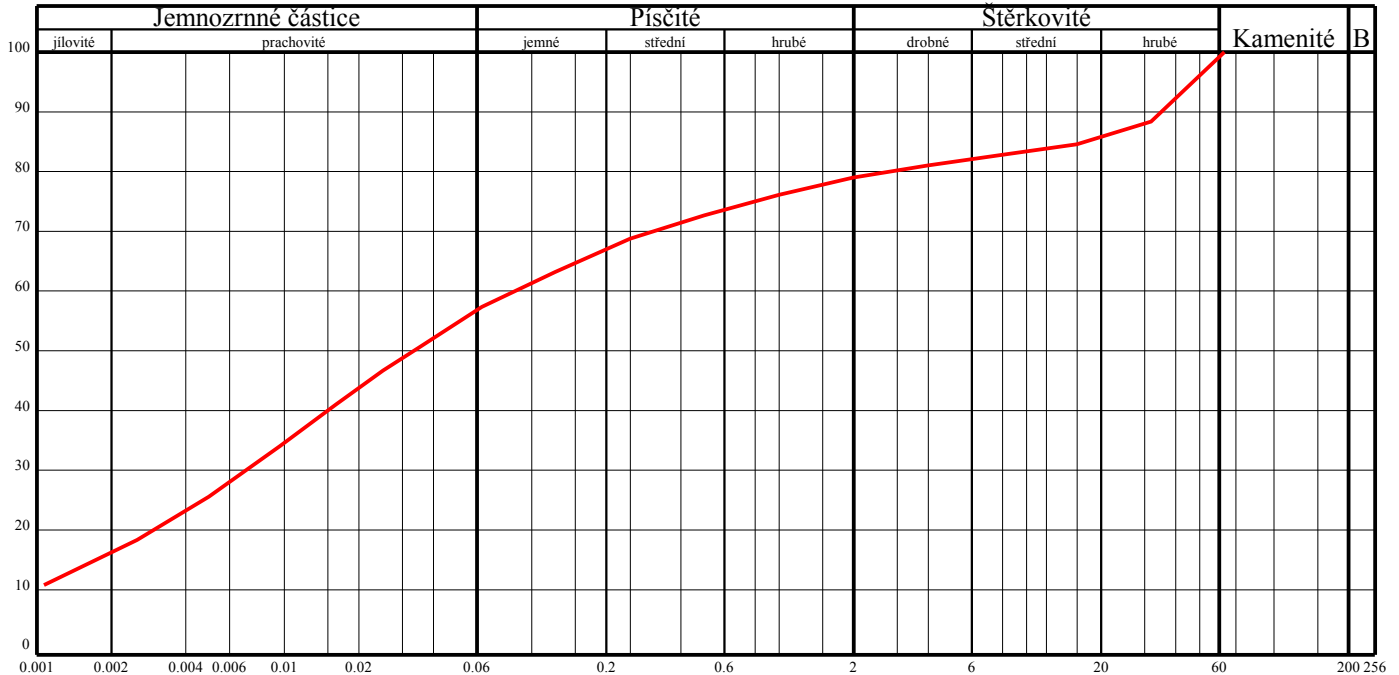
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.3

Hloubka: 5,0

Vzorek: 54598

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133	F4 CS		
Název zeminy		jíl písčité		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	grsasiCl		
Název zeminy		šterkovitý písčité prachovitý jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	9,2	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub> [%]	33	
Mez plasticity		w <sub>P</sub> [%]	17	
Index plasticity		I <sub>P</sub> [%]	16	
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub> [-]	1,49 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	27,07	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	4,653.10 <sup>-9</sup>	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>S</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,72	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,05	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,88	
Pórovitost		n [%]	31,0	
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub> [%]	56,0	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H <sub>s</sub> [m]	2,42	Střední
		H <sub>max</sub> [m]	7,47	
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub> [-]	0,95	
Číslo nestejzornitosti		C <sub>U</sub> [-]	77,29	
Číslo křivosti		C <sub>c</sub> [-]	0,51	

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

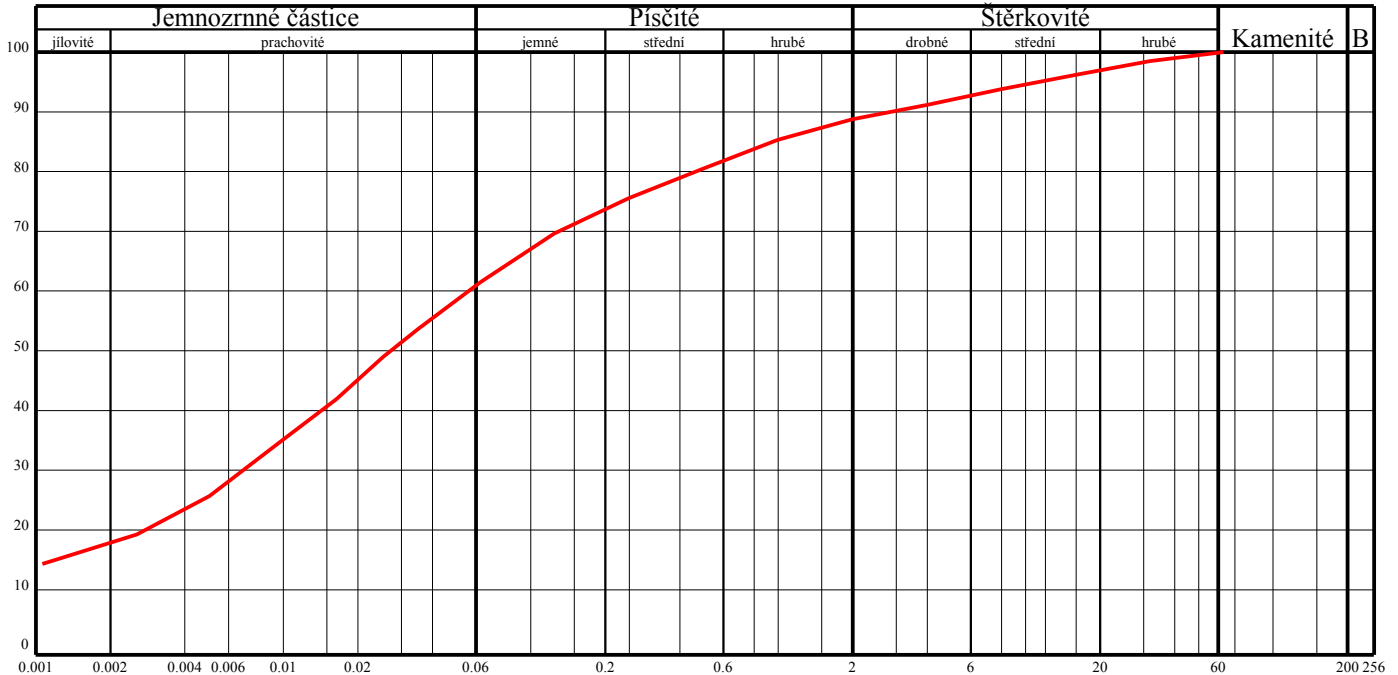
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.4

Hloubka: 15,0

Vzorek: 54621

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133	F4 CS		
Název zeminy		jíl písčité		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl		
Název zeminy		písčité prachovité jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	11,1	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$ [%]	33	
Mez plasticity		$w_P$ [%]	16	
Index plasticity		$I_P$ [%]	17	
Stupeň konzistence		$I_C$ [-]	1,29 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	19,36	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	$2,909 \cdot 10^{-9}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,72	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,18	
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,96	
Pórovitost		n [%]	27,9	
Stupeň nasycení		$S_r$ [%]	78,1	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	$H_s$ [m]	2,49	Střední
		$H_{max}$ [m]	7,78	
Index koloidní aktivity		$I_A$ [-]	0,92	
Číslo nestejnozrnatosti		$C_U$ [-]	51,59	
Číslo křivosti		$C_c$ [-]	0,74	



## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

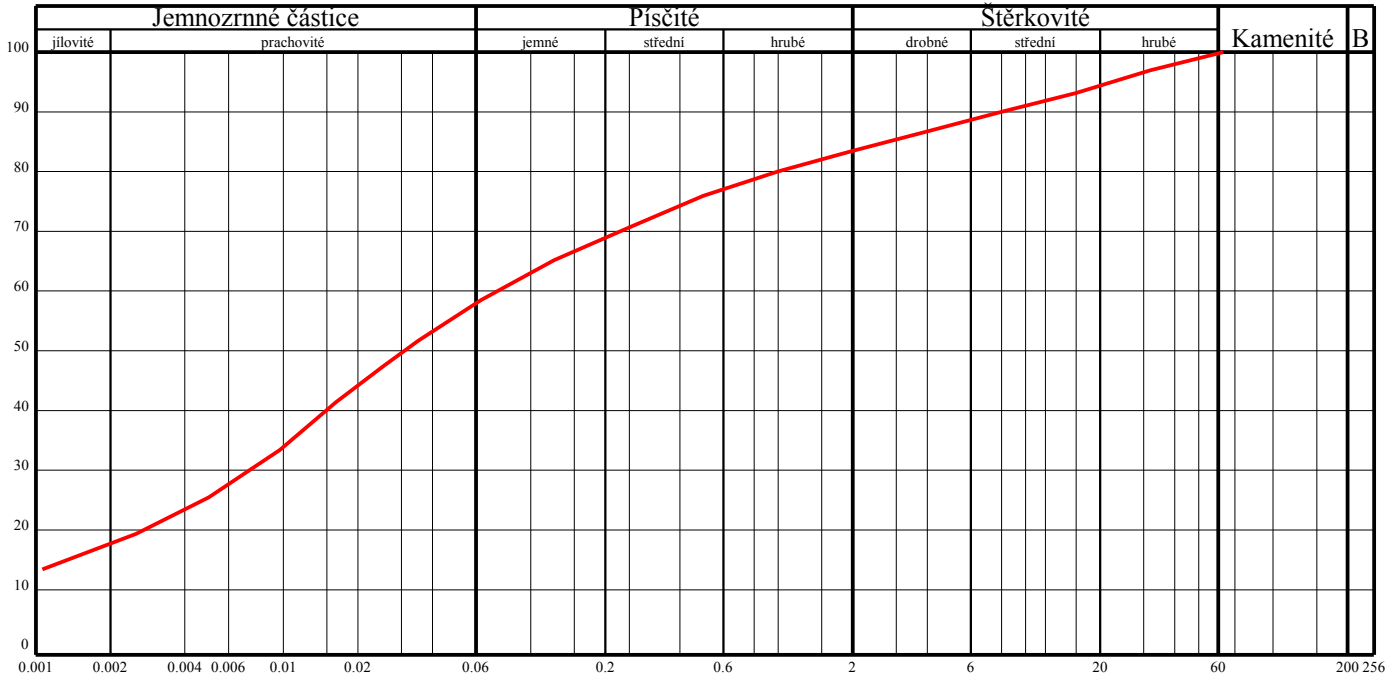
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.5

Hloubka: 5,0

Vzorek: 54599

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133	F4 CS		
Název zeminy		jíl písčité		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl		
Název zeminy		písčité prachovité jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	11,6	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$ [%]	32	
Mez plasticity		$w_p$ [%]	17	
Index plasticity		$I_p$ [%]	15	
Stupeň konzistence		$I_c$ [-]	1,36 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	23,85	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	$2,814 \cdot 10^{-9}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,72	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,20	
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,97	
Pórovitost		n [%]	27,5	
Stupeň nasycení		$S_r$ [%]	82,9	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	$H_s$ [m]	2,44	Střední
		$H_{max}$ [m]	7,55	
Index koloidní aktivity		$I_A$ [-]	0,81	
Číslo nestejnozrnosti		$C_u$ [-]	66,46	
Číslo křivosti		$C_c$ [-]	0,65	

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

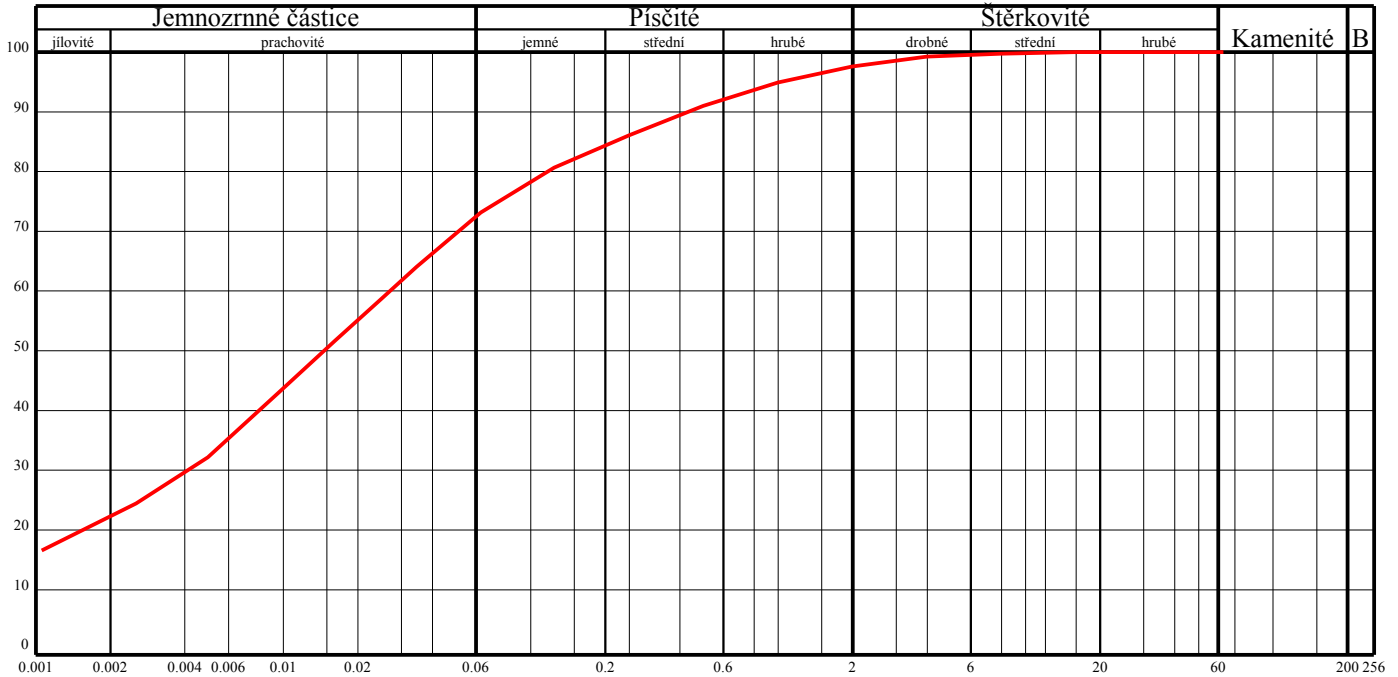
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.6

Hloubka: 14,0

Vzorek: 54622

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133	F6 CL	
Název zeminy		jíl s nízkou plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl	
Název zeminy		písčítý prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%] 13,3
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%] 32
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%] 17
Index plasticity		I <sub>P</sub>	[%] 15
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub>	[-] 1,25 pevná
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%] 8,95
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s] 2,352.10 <sup>-9</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>S</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 2,72
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 2,20
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 1,94
Pórovitost		n	[%] 28,6
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%] 90,4
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2 Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m] 3,06
		H <sub>max</sub>	[m] 11,03
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-] 0,65
Číslo nestejnozrnitosti		C <sub>U</sub>	[-] 24,99
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-] 0,54

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

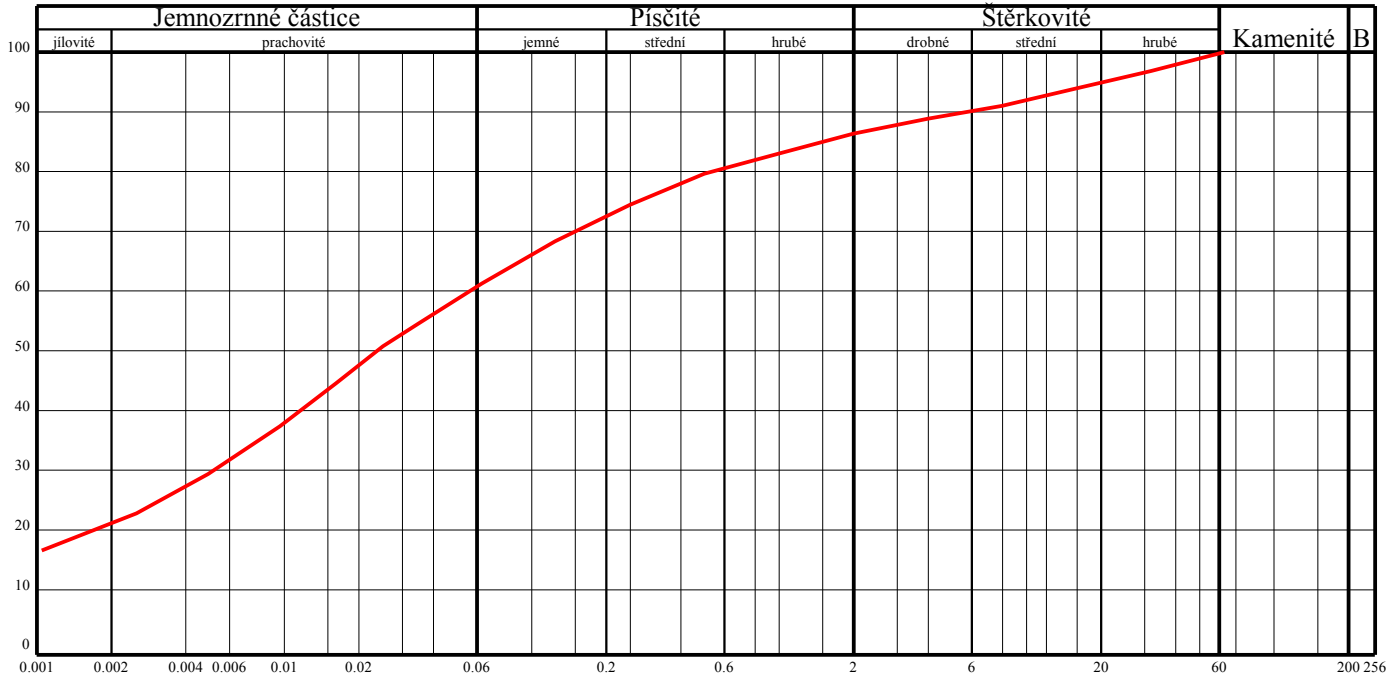
**Název akce: SRN Lichnov II- DIGP**

**Sonda: vz.7**

**Hloubka: 14,0**

**Vzorek: 54623**

**Typ vzorku: PP**



Klasifikace	ČSN 73 6133	F4 CS		
Název zeminy		jíl písčítý		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl		
Název zeminy		písčítý prachovitý jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	9,8	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub> [%]	33	
Mez plasticity		w <sub>P</sub> [%]	16	
Index plasticity		I <sub>P</sub> [%]	17	
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub> [-]	1,37 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	20,26	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	2,521.10 <sup>-9</sup>	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>S</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,72	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,14	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,95	
Pórovitost		n [%]	28,3	
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub> [%]	67,2	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H <sub>s</sub> [m]	2,62	Střední
		H <sub>max</sub> [m]	8,42	
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub> [-]	0,78	
Číslo nestejnozrnitosti		C <sub>U</sub> [-]	51,72	
Číslo křivosti		C <sub>c</sub> [-]	0,43	

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

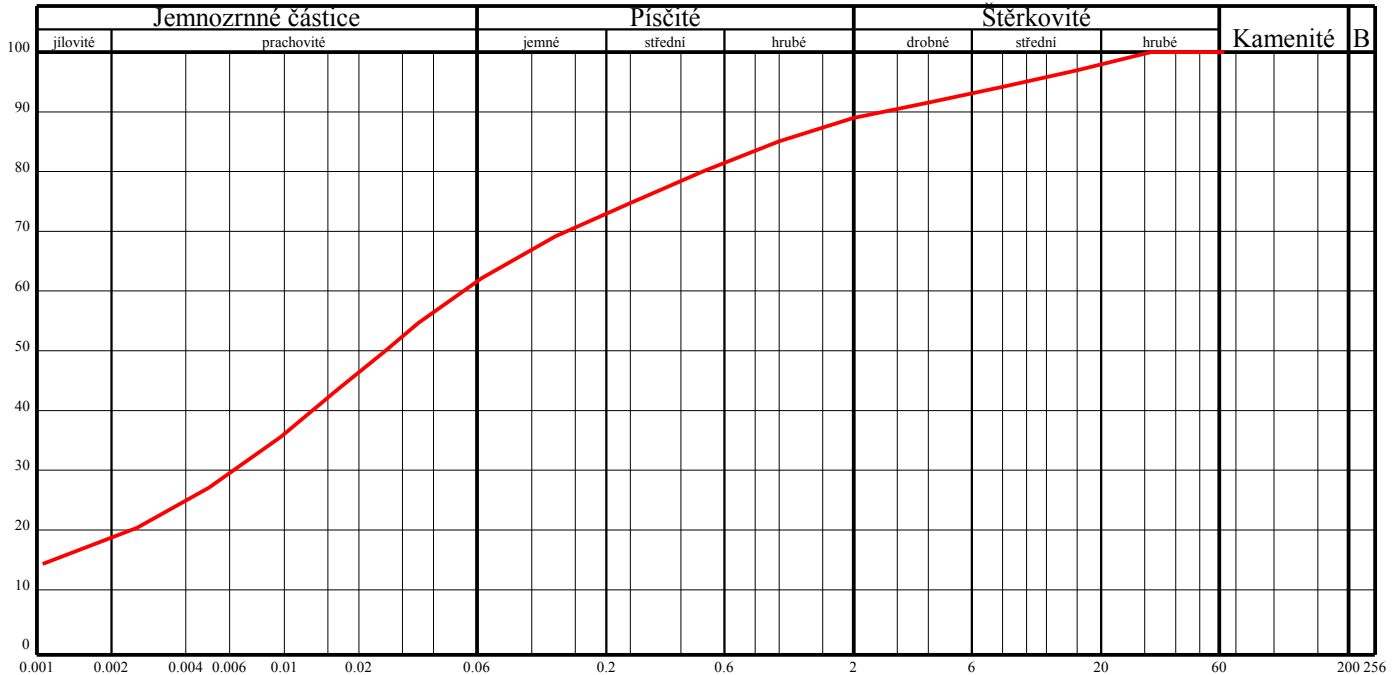
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.8

Hloubka: 5,0

Vzorek: 54624

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133	F4 CS		
Název zeminy		jíl písčítý		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl		
Název zeminy		písčítý prachovitý jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	11,8	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$ [%]	31	
Mez plasticity		$w_p$ [%]	17	
Index plasticity		$I_p$ [%]	14	
Stupeň konzistence		$I_c$ [-]	1,37 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	19,72	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	$3,426 \cdot 10^{-9}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,73	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,15	
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,92	
Pórovitost		n [%]	29,6	
Stupeň nasycení		$S_r$ [%]	76,8	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	$H_s$ [m]	2,56	Střední
		$H_{max}$ [m]	8,09	
Index koloidní aktivity		$I_A$ [-]	0,72	
Číslo nestejnozrnatosti		$C_u$ [-]	48,64	
Číslo křivosti		$C_c$ [-]	0,65	



## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

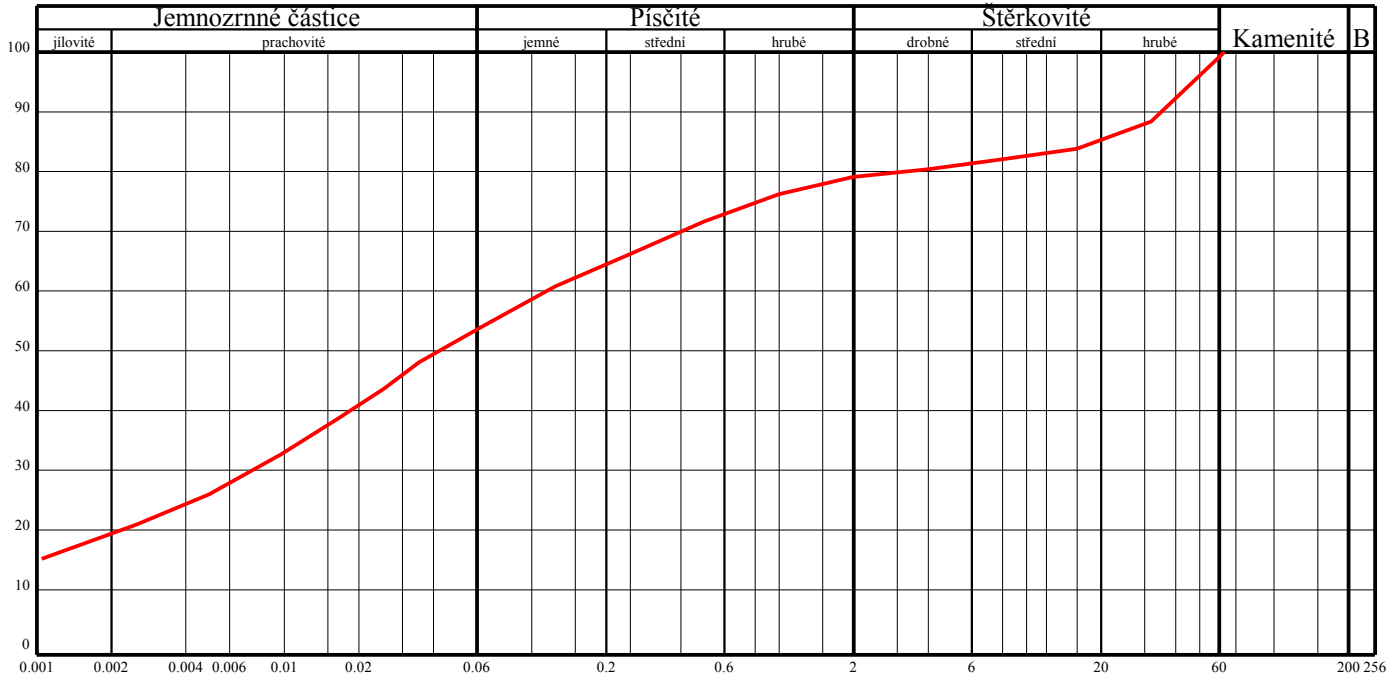
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.9

Hloubka: 5,0

Vzorek: 54625

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133	F4 CS		
Název zeminy		jíl písčítý		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	grsasiCl		
Název zeminy		šterkovitý písčítý prachovitý jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	12,2	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$ [%]	33	
Mez plasticity		$w_P$ [%]	17	
Index plasticity		$I_P$ [%]	16	
Stupeň konzistence		$I_C$ [-]	1,30 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	28,07	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	$3,098 \cdot 10^{-9}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,72	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,18	
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,94	
Pórovitost		n [%]	28,6	
Stupeň nasycení		$S_r$ [%]	83,0	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	$H_s$ [m]	2,27	Střední
		$H_{max}$ [m]	6,87	
Index koloidní aktivity		$I_A$ [-]	0,80	
Číslo nestejnozrnatosti		$C_U$ [-]	105,83	
Číslo křivosti		$C_c$ [-]	0,42	

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

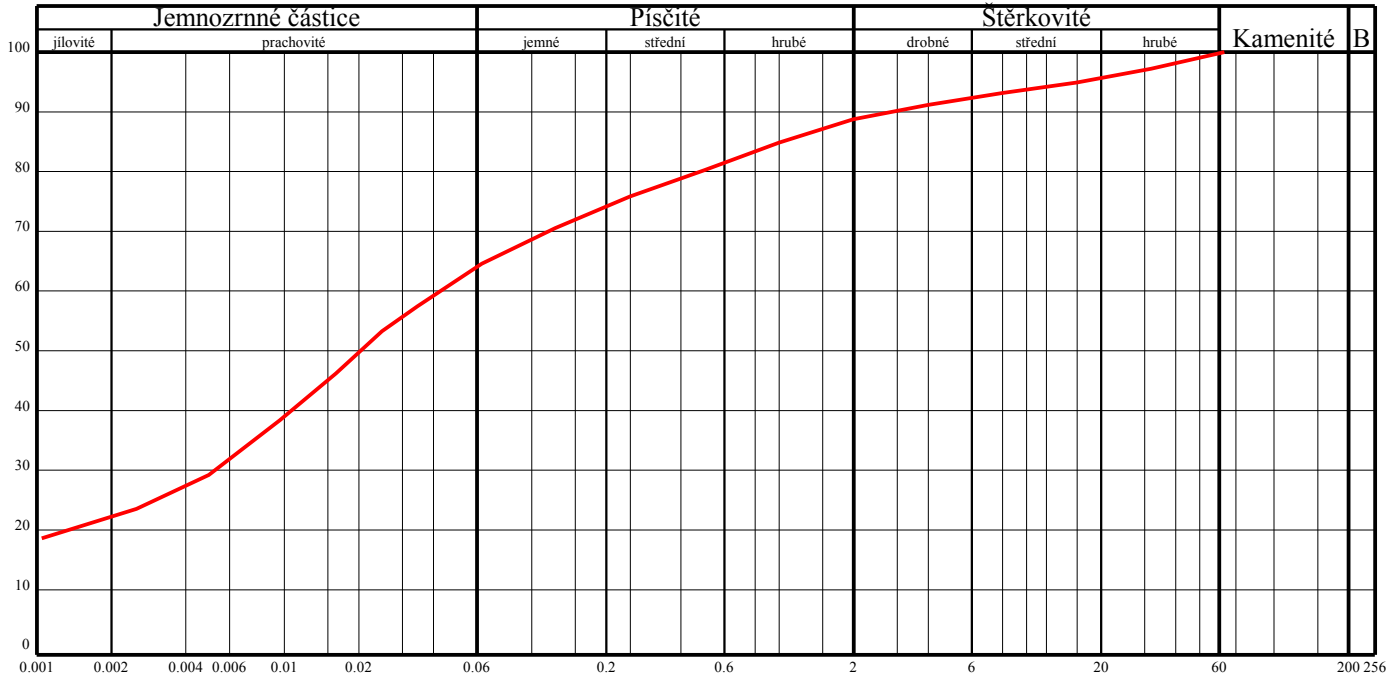
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.10

Hloubka: 10,0

Vzorek: 54626

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133	F4 CS		
Název zeminy		jíl písčité		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl		
Název zeminy		písčité prachovité jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	12,2	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub> [%]	32	
Mez plasticity		w <sub>P</sub> [%]	17	
Index plasticity		I <sub>P</sub> [%]	15	
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub> [-]	1,32 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	19,53	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	2,454.10 <sup>-9</sup>	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>S</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,72	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,17	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,93	
Pórovitost		n [%]	28,9	
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub> [%]	81,7	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H <sub>s</sub> [m]	2,74	Vysoká
		H <sub>max</sub> [m]	9,05	
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub> [-]	0,66	
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>U</sub> [-]	39,64	
Číslo křivosti		C <sub>c</sub> [-]	0,58	

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

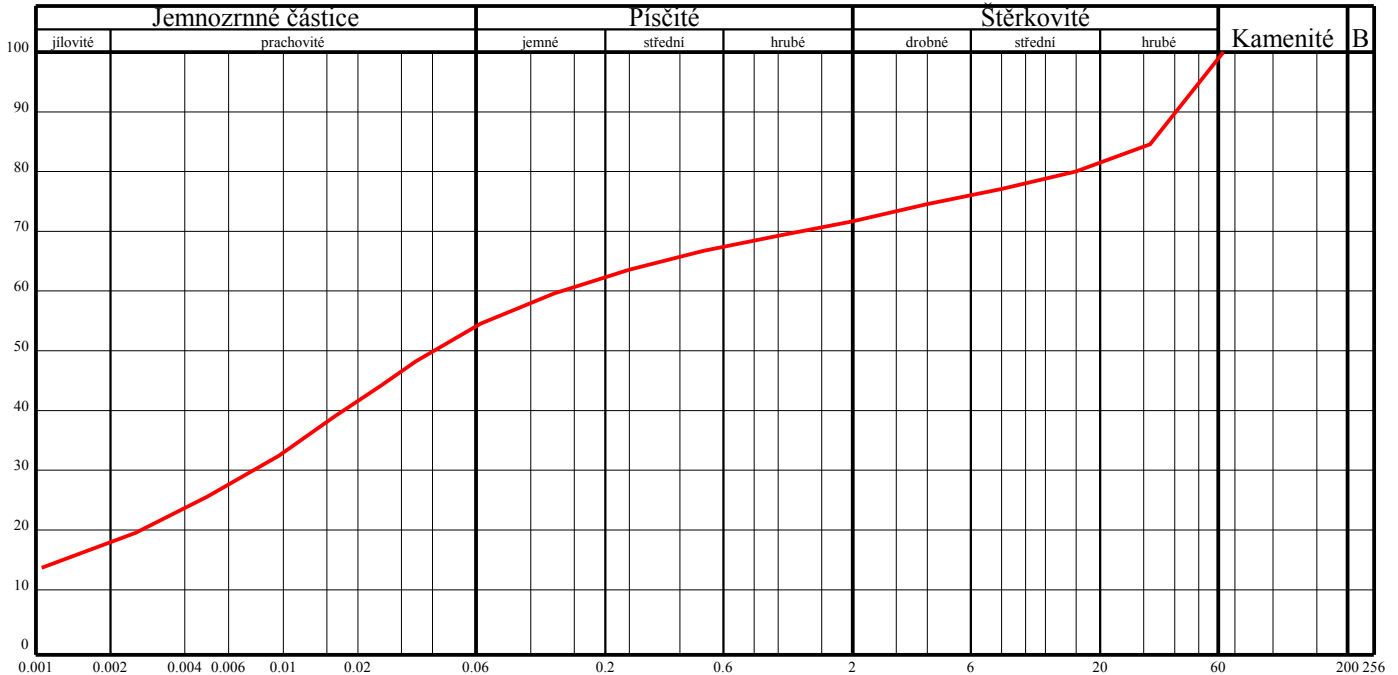
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.11

Hloubka: 5,0

Vzorek: 54651

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133	F2 CG-Cb	
Název zeminy		jíl štěrkovitý s příměsí kamenů	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	grsiCl	
Název zeminy		štěrkovitý prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%] 12,9
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%] 34
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%] 17
Index plasticity		I <sub>P</sub>	[%] 17
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub>	[-] 1,24 pevná
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%] 33,01
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s] 4,290.10 <sup>-9</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>S</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 2,71
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 2,13
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 1,89
Pórovitost		n	[%] 30,4
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%] 80,2
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2 Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m] 2,30
		H <sub>max</sub>	[m] 7,00
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-] 0,91
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>U</sub>	[-] 117,94
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-] 0,39



## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

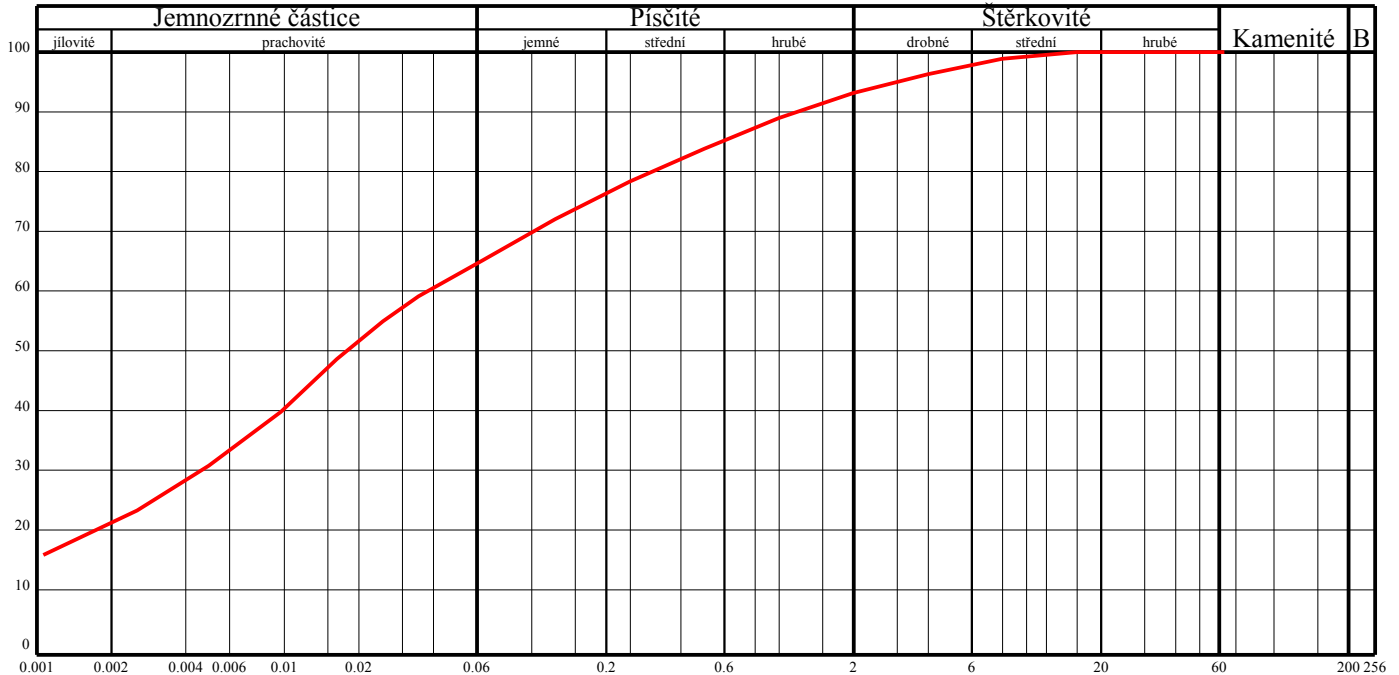
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.12

Hloubka: 2,5

Vzorek: 54677

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133	F4 CS		
Název zeminy		jíl písčité		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl		
Název zeminy		písčité prachovité jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	16,2	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$ [%]	33	
Mez plasticity		$w_P$ [%]	15	
Index plasticity		$I_P$ [%]	18	
Stupeň konzistence		$I_C$ [-]	0,93 tuhá	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	16,05	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	$5,861 \cdot 10^{-9}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,71	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,04	
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,75	
Pórovitost		n [%]	35,2	
Stupeň nasycení		$S_r$ [%]	80,7	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	$H_s$ [m]	2,86	Vysoká
		$H_{max}$ [m]	9,72	
Index koloidní aktivity		$I_A$ [-]	0,82	
Číslo nestejnozrnitosti		$C_U$ [-]	34,82	
Číslo křivosti		$C_c$ [-]	0,49	

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

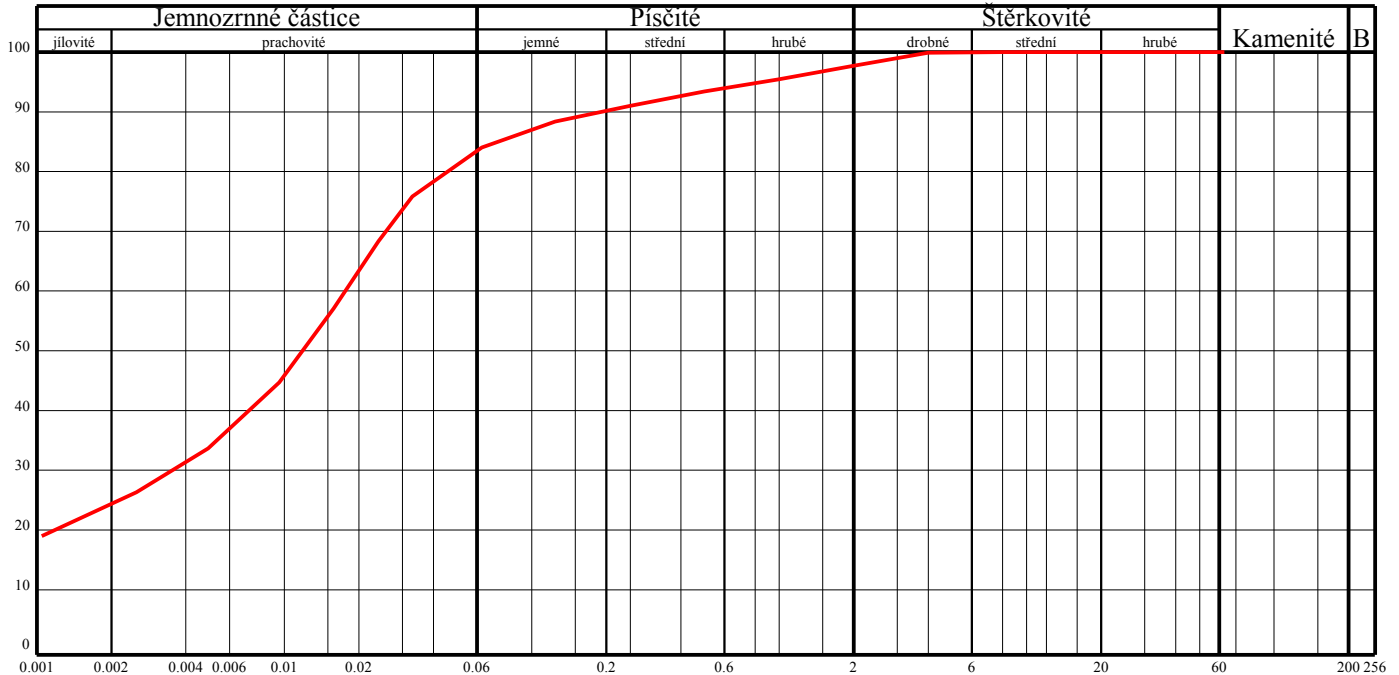
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.13

Hloubka: 1,1

Vzorek: 54678

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133	F6 CI	
Název zeminy		jíl se střední plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	siCl	
Název zeminy		prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%] 19,5
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%] 37
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%] 16
Index plasticity		I <sub>p</sub>	[%] 21
Stupeň konzistence		I <sub>c</sub>	[-] 0,83 tuhá
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%] 6,52
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s] 5,483.10 <sup>-9</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 2,72
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 2,05
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 1,72
Pórovitost		n	[%] 36,9
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%] 90,5
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2 Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m] 3,58
		H <sub>max</sub>	[m] 15,28
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-] 0,84
Číslo nestejnozrnitosti		C <sub>u</sub>	[-] 16,55
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-] 0,60

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

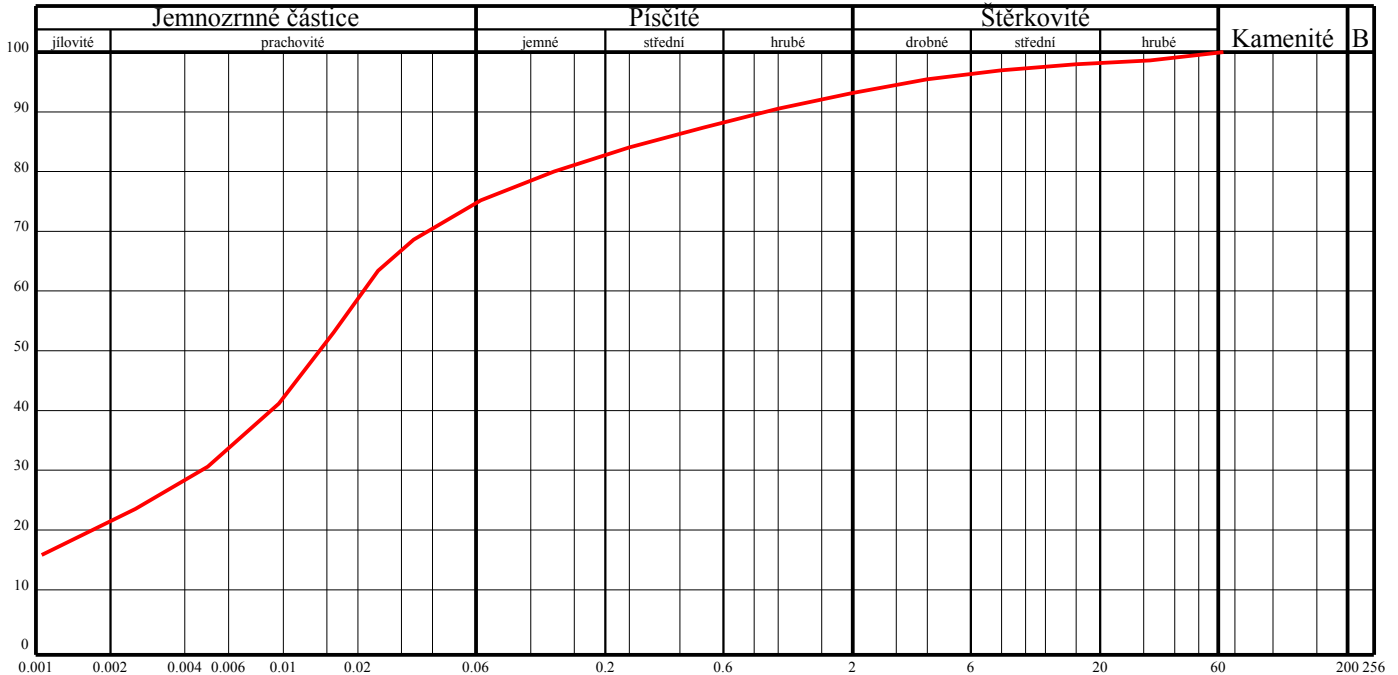
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.14

Hloubka: 0,9

Vzorek: 54679

Typ vzorku: PP



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	[%] 14,6
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%] 33
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%] 16
Index plasticity		I <sub>p</sub>	[%] 17
Stupeň konzistence		I <sub>c</sub>	[-] 1,08 pevná
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%] 12,58
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s] 3,647.10 <sup>-9</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 2,72
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 2,13
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 1,86
Pórovitost		n	[%] 31,7
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%] 85,8
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2 Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m] 3,27
		H <sub>max</sub>	[m] 12,64
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-] 0,77
Číslo nestejnzrnitosti		C <sub>u</sub>	[-] 19,68
Číslo křivosti		C <sub>e</sub>	[-] 0,87

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

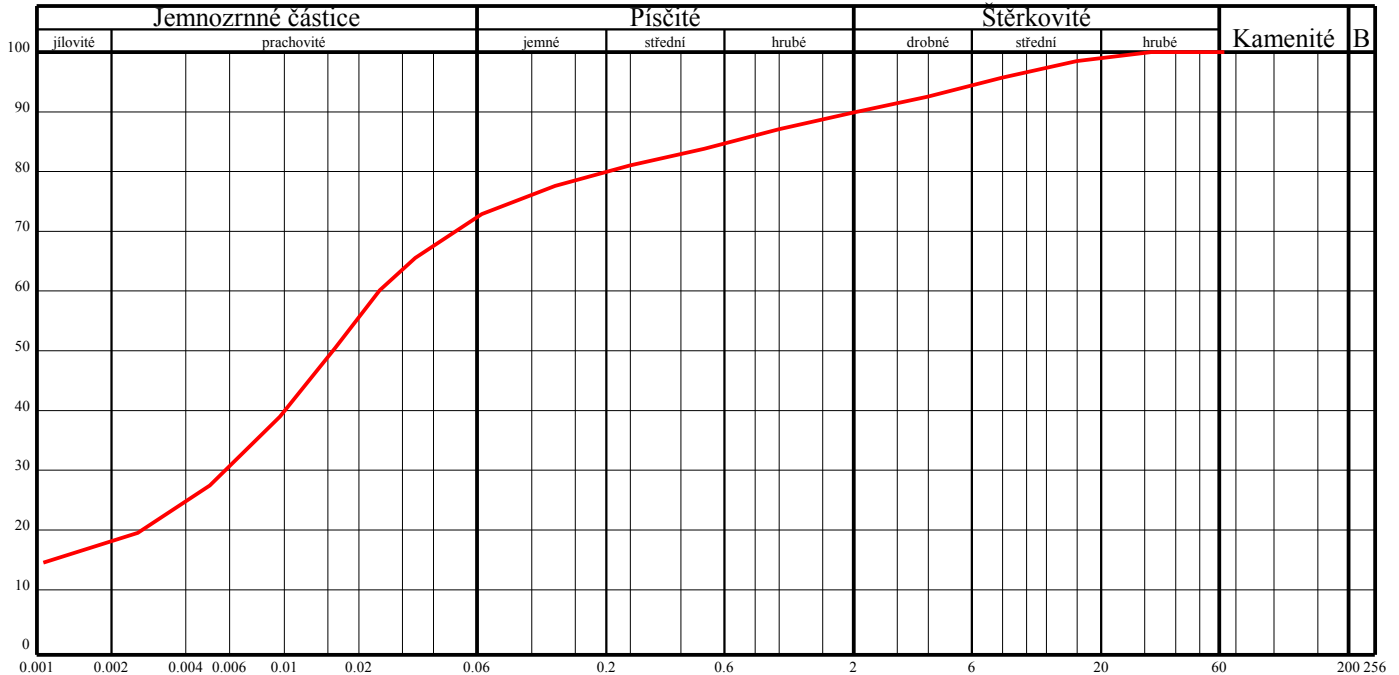
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.15

Hloubka: 1,1

Vzorek: 54680

Typ vzorku: PP



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	[%] 14,9
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%] 32
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%] 16
Index plasticity		I <sub>p</sub>	[%] 16
Stupeň konzistence		I <sub>c</sub>	[-] 1,07 pevná
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%] 16,02
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s] 5,074.10 <sup>-9</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 2,71
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 2,09
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 1,82
Pórovitost		n	[%] 32,9
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%] 82,5
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2 Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m] 3,09
		H <sub>max</sub>	[m] 11,23
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-] 0,85
Číslo nestejnzrnitosti		C <sub>u</sub>	[-] 22,43
Číslo křivosti		C <sub>e</sub>	[-] 1,23



## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

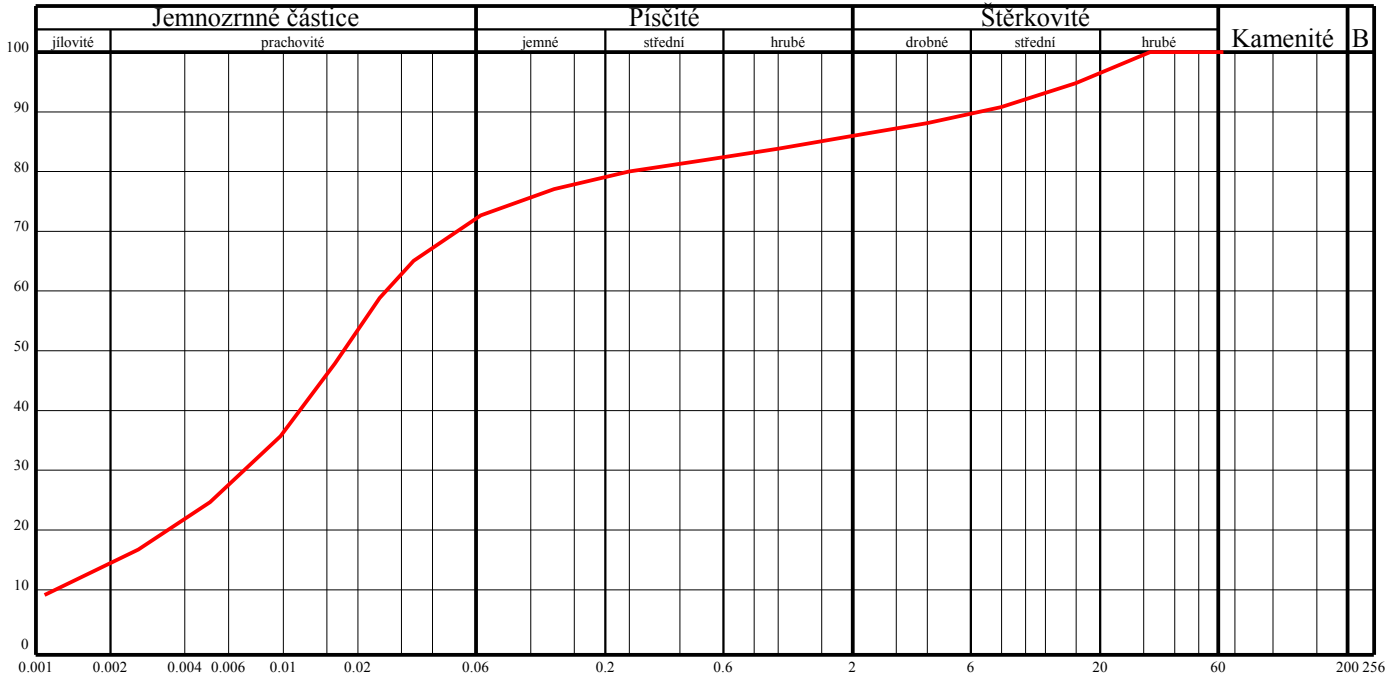
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.16

Hloubka: 1,8

Vzorek: 54681

Typ vzorku: PP



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	[%] 16,8
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%] 31
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%] 18
Index plasticity		I <sub>p</sub>	[%] 13
Stupeň konzistence		I <sub>c</sub>	[-] 1,09 pevná
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%] 17,98
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s] 7,119.10 <sup>-9</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> ] 2,06
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 1,76
Pórovitost		n	[%] 34,5
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%] 86,1
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2 Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m] 2,96
		H <sub>max</sub>	[m] 10,39
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-] 0,86
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>u</sub>	[-] 23,11
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-] 1,61

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

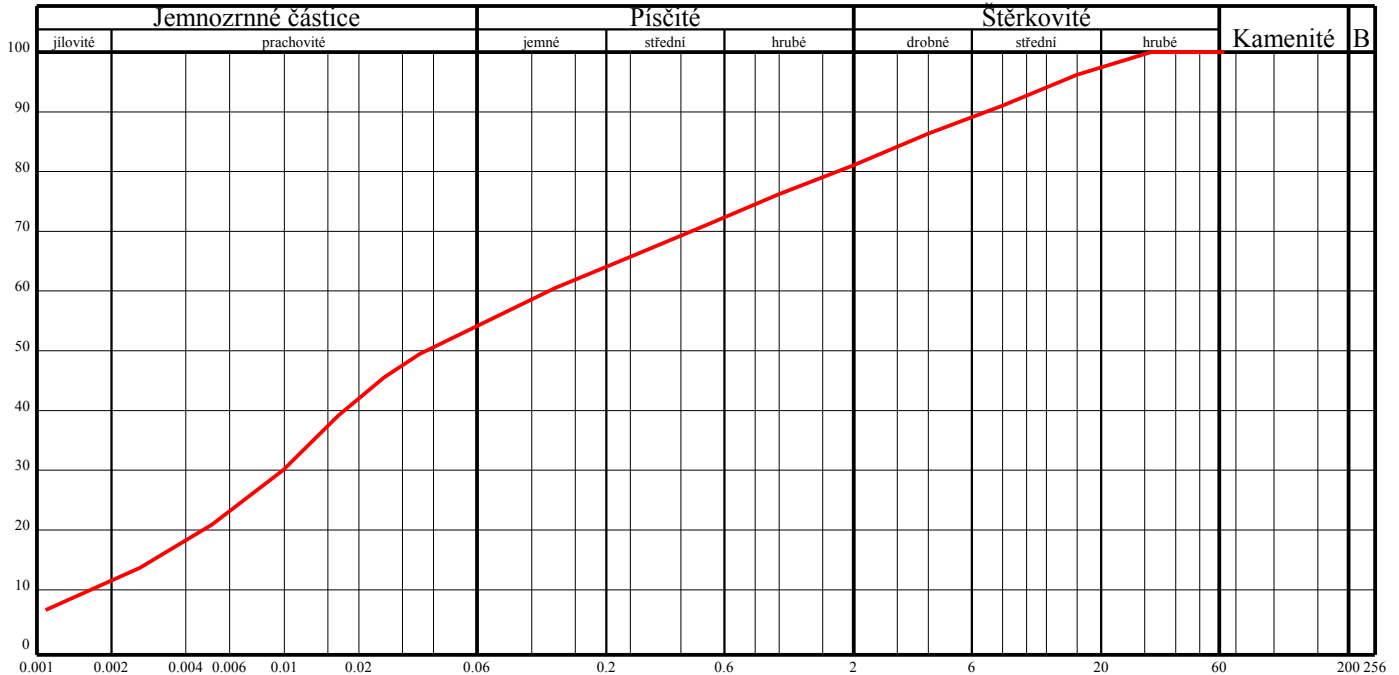
**Název akce: SRN Lichnov II- DIGP**

**Sonda: vz.17**

**Hloubka: 1,5**

**Vzorek: 54690**

**Typ vzorku: PP**



Klasifikace	ČSN 73 6133	F4 CS		
Název zeminy		jíl písčité		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl		
Název zeminy		písčité prachovité jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	13,2	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub> [%]	28	
Mez plasticity		w <sub>P</sub> [%]	16	
Index plasticity		I <sub>p</sub> [%]	12	
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub> [-]	1,24 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	28,88	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	1,090.10 <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> ]	2,07	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,83	
Pórovitost		n [%]	32,3	
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub> [%]	74,7	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H <sub>s</sub> [m]	2,32	Střední
		H <sub>max</sub> [m]	7,07	
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub> [-]	0,98	
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>u</sub> [-]	74,82	
Číslo křivosti		C <sub>c</sub> [-]	0,53	

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

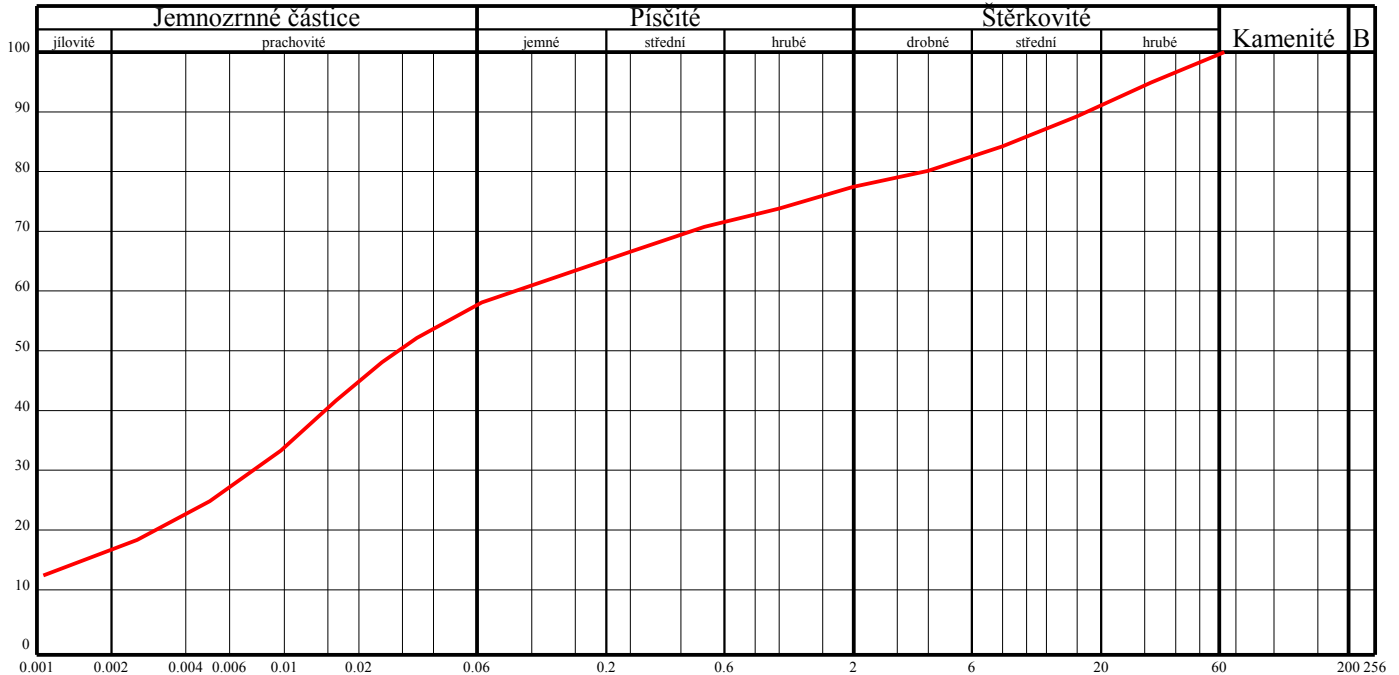
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.18

Hloubka: 2,5

Vzorek: 54691

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133	F2 CG		
Název zeminy		jíl štěrkovitý		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	grsiCl		
Název zeminy		štěrkovitý prachovitý jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	14,7	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$ [%]	32	
Mez plasticity		$w_P$ [%]	17	
Index plasticity		$I_P$ [%]	15	
Stupeň konzistence		$I_C$ [-]	1,15 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	28,94	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	$5,353 \cdot 10^{-9}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,71	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,11	
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,84	
Pórovitost		n [%]	32,1	
Stupeň nasycení		$S_r$ [%]	84,2	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	$H_s$ [m]	2,48	Střední
		$H_{max}$ [m]	7,72	
Index koloidní aktivity		$I_A$ [-]	0,86	
Číslo nestejnozrnatosti		$C_U$ [-]	76,48	
Číslo křivosti		$C_c$ [-]	0,59	

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

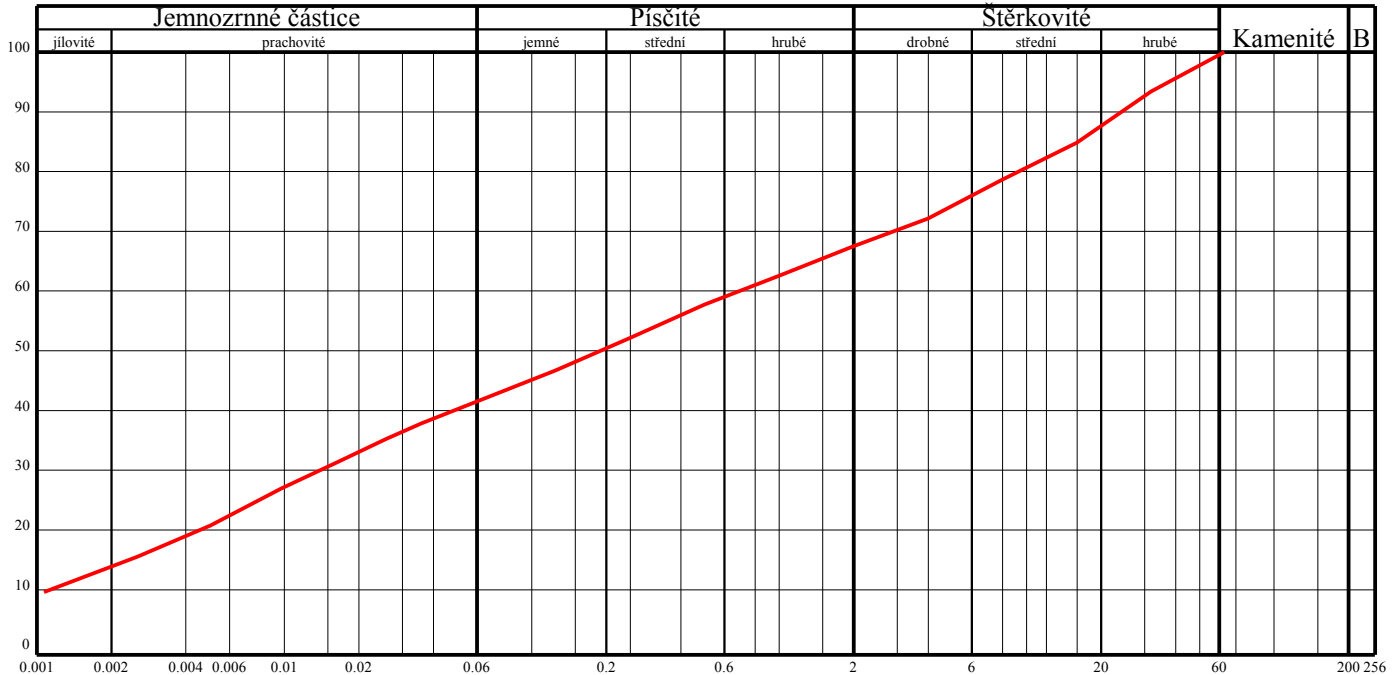
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.19

Hloubka: 1,0

Vzorek: 54692

Typ vzorku: P



Klasifikace	ČSN 73 6133	F2 CG		
Název zeminy		jíl štěrkovitý		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sagrsiCl		
Název zeminy		písčitý štěrkovitý prachovitý jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	8,7	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub> [%]	34	
Mez plasticity		w <sub>P</sub> [%]	18	
Index plasticity		I <sub>p</sub> [%]	16	
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub> [-]	1,58 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	41,86	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	4,383.10 <sup>-9</sup>	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
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		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H <sub>s</sub> [m]	1,89	Střední
		H <sub>max</sub> [m]	5,60	
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub> [-]	1,09	
Číslo nestejnozrnitosti		C <sub>u</sub> [-]	611,85	
Číslo křivosti		C <sub>c</sub> [-]	0,24	



## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

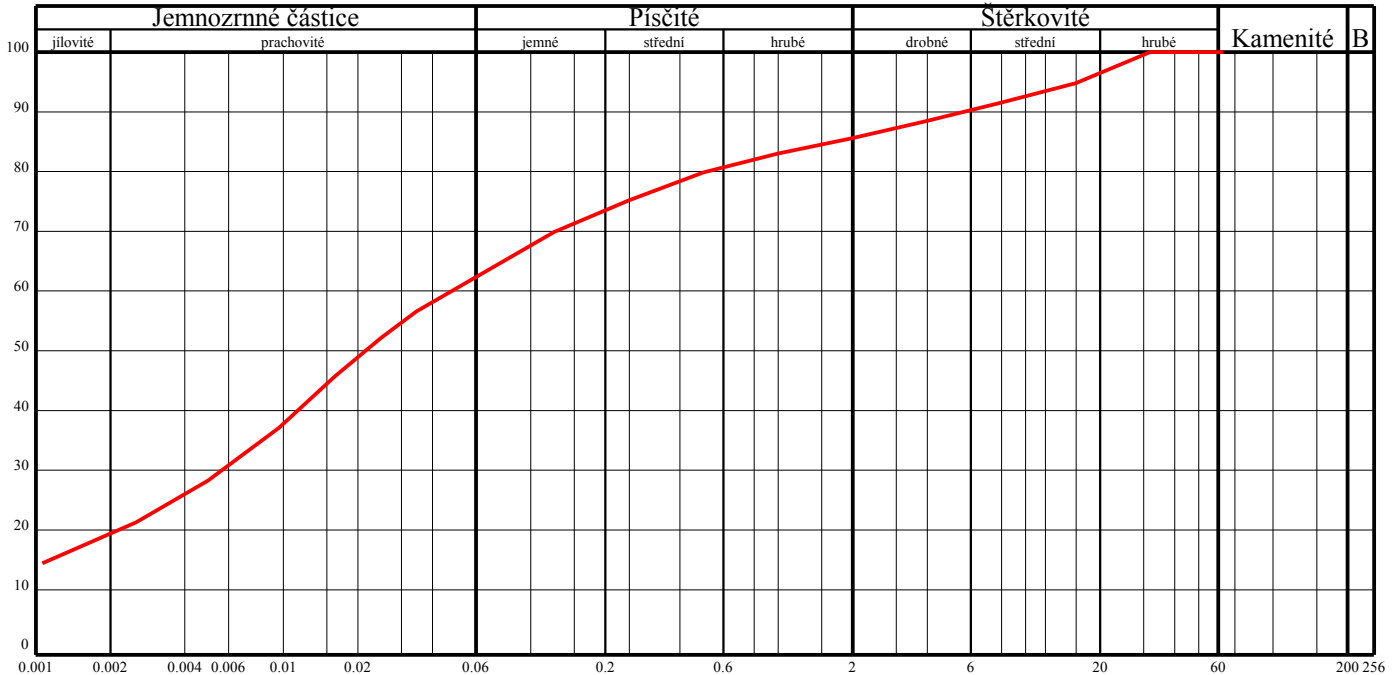
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.20

Hloubka: 1,5

Vzorek: 54693

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133	F4 CS		
Název zeminy		jíl písčité		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl		
Název zeminy		písčité prachovité jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	13,7	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$ [%]	34	
Mez plasticity		$w_P$ [%]	16	
Index plasticity		$I_P$ [%]	18	
Stupeň konzistence		$I_C$ [-]	1,13 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	20,00	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	$3,287 \cdot 10^{-9}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,71	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,17	
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,91	
Pórovitost		n [%]	29,6	
Stupeň nasycení		$S_r$ [%]	88,5	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	$H_s$ [m]	2,69	Střední
		$H_{max}$ [m]	8,79	
Index koloidní aktivity		$I_A$ [-]	0,89	
Číslo nestejnozrnatosti		$C_U$ [-]	43,74	
Číslo křivosti		$C_c$ [-]	0,60	

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

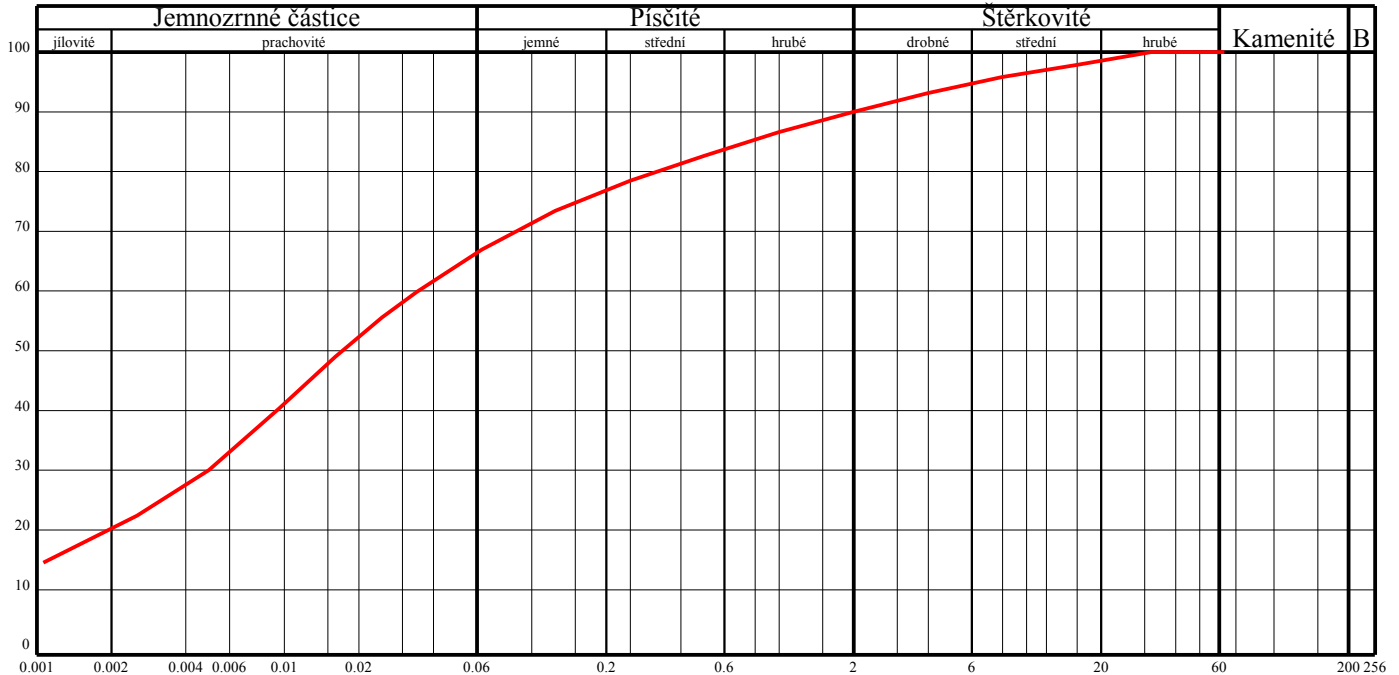
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.21

Hloubka: 2,0

Vzorek: 54694

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133	F6 CL	
Název zeminy		jíl s nízkou plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl	
Název zeminy		písčítý prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%] 13,5
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%] 33
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%] 16
Index plasticity		I <sub>P</sub>	[%] 17
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub>	[-] 1,15 pevná
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%] 17,24
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s] 3,354.10 <sup>-9</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>S</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 2,72
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 2,15
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 1,89
Pórovitost		n	[%] 30,3
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%] 84,1
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2 Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m] 2,89
		H <sub>max</sub>	[m] 9,94
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-] 0,81
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>U</sub>	[-] 32,07
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-] 0,61

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

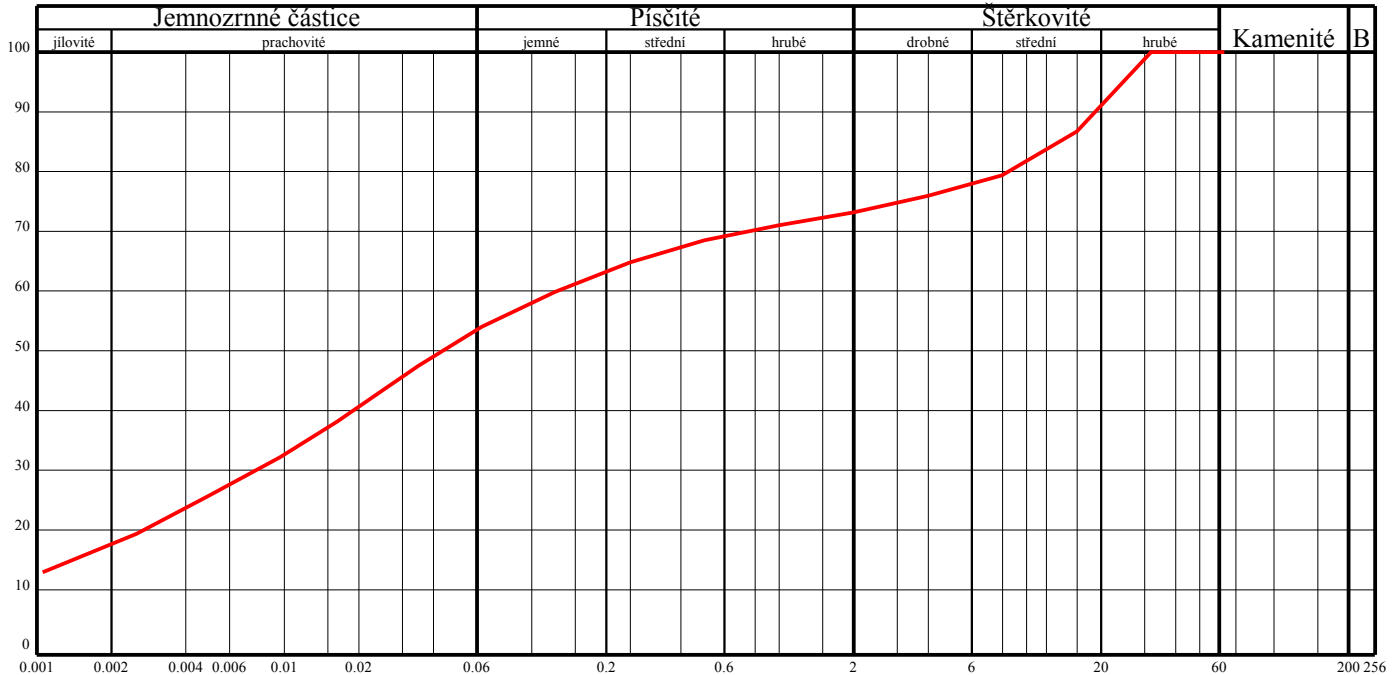
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.22

Hloubka: 2,5

Vzorek: 54727

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133	F2 CG		
Název zeminy		jíl štěrkovitý		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	grsiCl		
Název zeminy		štěrkovitý prachovitý jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	11,1	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$ [%]	34	
Mez plasticity		$w_P$ [%]	16	
Index plasticity		$I_p$ [%]	18	
Stupeň konzistence		$I_c$ [-]	1,27 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	31,23	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	$3,728 \cdot 10^{-9}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,71	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,13	
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,92	
Pórovitost		n [%]	29,3	
Stupeň nasycení		$S_r$ [%]	72,9	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	$H_s$ [m]	2,25	Střední
		$H_{max}$ [m]	6,80	
Index koloidní aktivity		$I_A$ [-]	0,99	
Číslo nestejnozrnatosti		$C_U$ [-]	114,67	
Číslo křivosti		$C_c$ [-]	0,40	

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

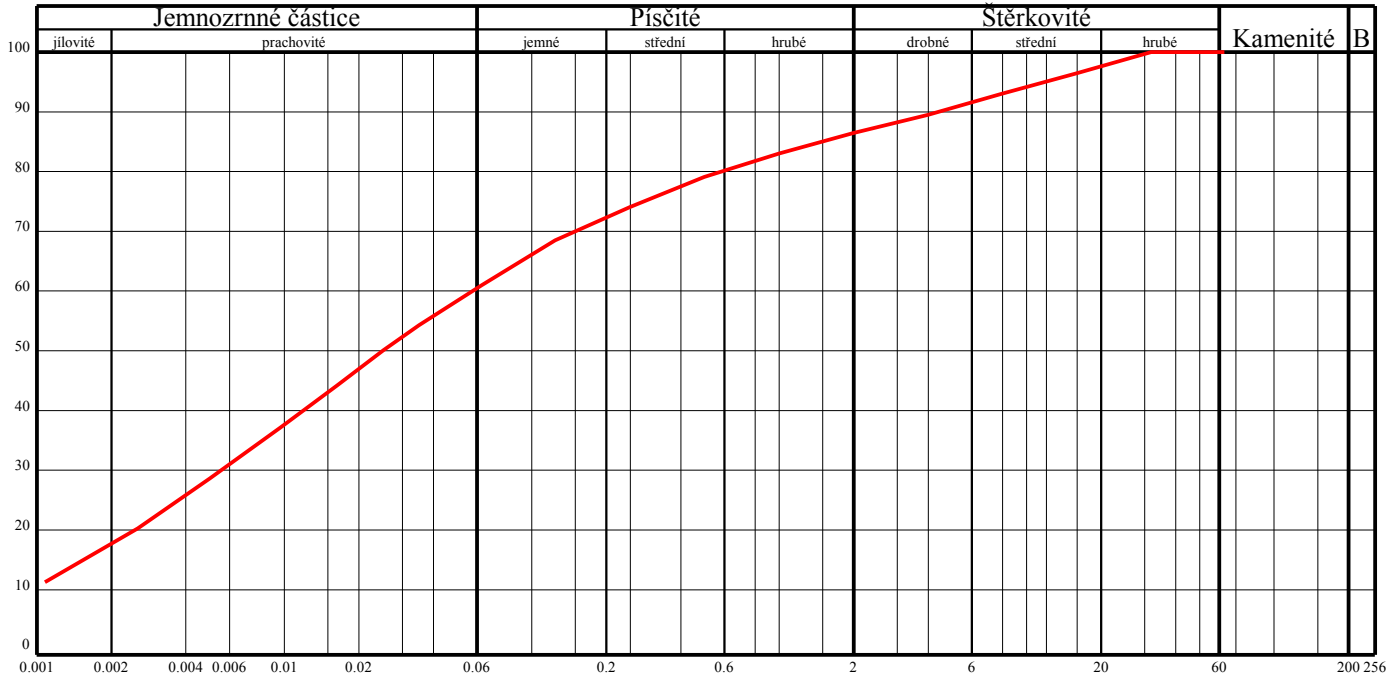
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.23

Hloubka: 12,47

Vzorek: 54728

Typ vzorku: P



Klasifikace	ČSN 73 6133	F4 CS	
Název zeminy		jíl písčité	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl	
Název zeminy		písčité prachovité jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	12,5
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$ [%]	31
Mez plasticity		$w_P$ [%]	18
Index plasticity		$I_p$ [%]	13
Stupeň konzistence		$I_C$ [-]	1,43 pevná
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	20,72
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	$3,235 \cdot 10^{-9}$
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Pórovitost		n [%]	---
Stupeň nasycení		$S_r$ [%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2   Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	$H_s$ [m]	2,59
		$H_{max}$ [m]	8,24
Index koloidní aktivity		$I_A$ [-]	0,71
Číslo nestejnozrnitosti		$C_U$ [-]	51,93
Číslo křivosti		$C_c$ [-]	0,47



## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

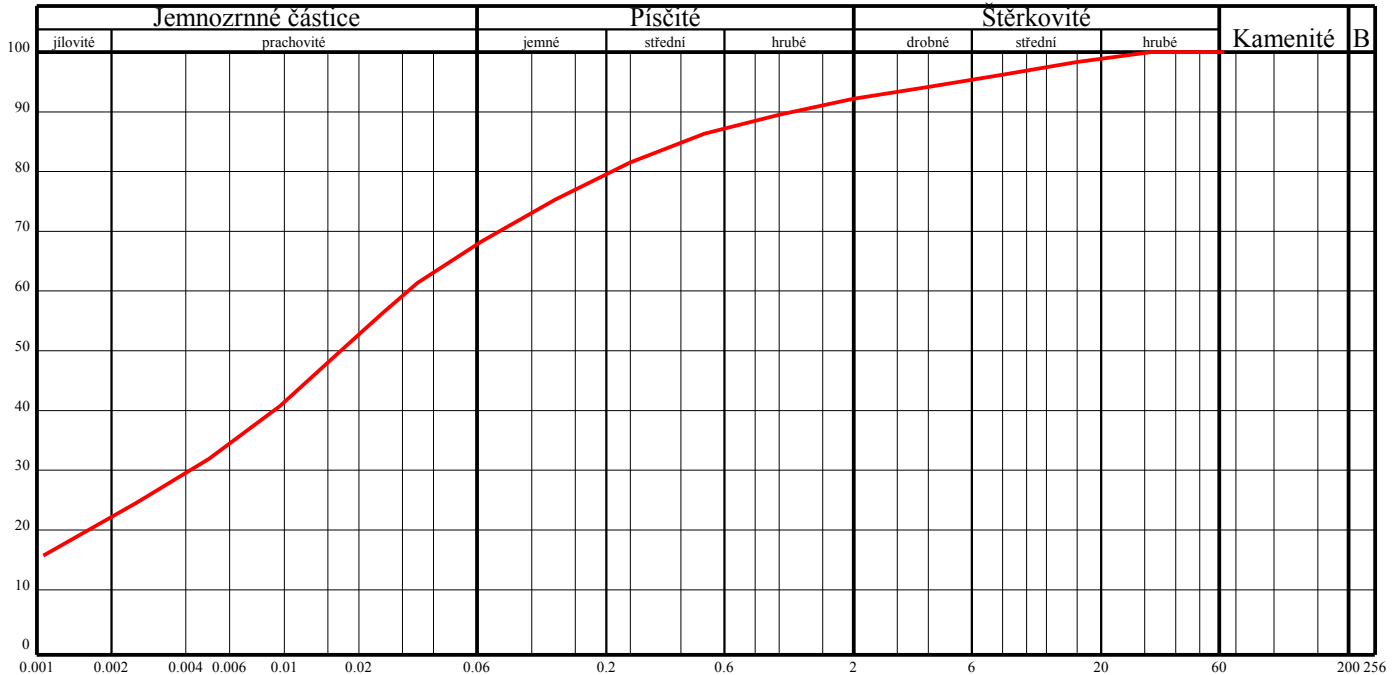
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.24

Hloubka: 2,0

Vzorek: 54729

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133	F6 CL	
Název zeminy		jíl s nízkou plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl	
Název zeminy		písčítý prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%] 11,2
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%] 33
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%] 17
Index plasticity		I <sub>P</sub>	[%] 16
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub>	[-] 1,36 pevná
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%] 13,61
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s] 2,370.10 <sup>-9</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>S</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 2,71
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 2,16
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ] 1,94
Pórovitost		n	[%] 28,3
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%] 76,8
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2 Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m] 2,91
		H <sub>max</sub>	[m] 10,07
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-] 0,70
Číslo nestejnozrnitosti		C <sub>U</sub>	[-] 29,17
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-] 0,47

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

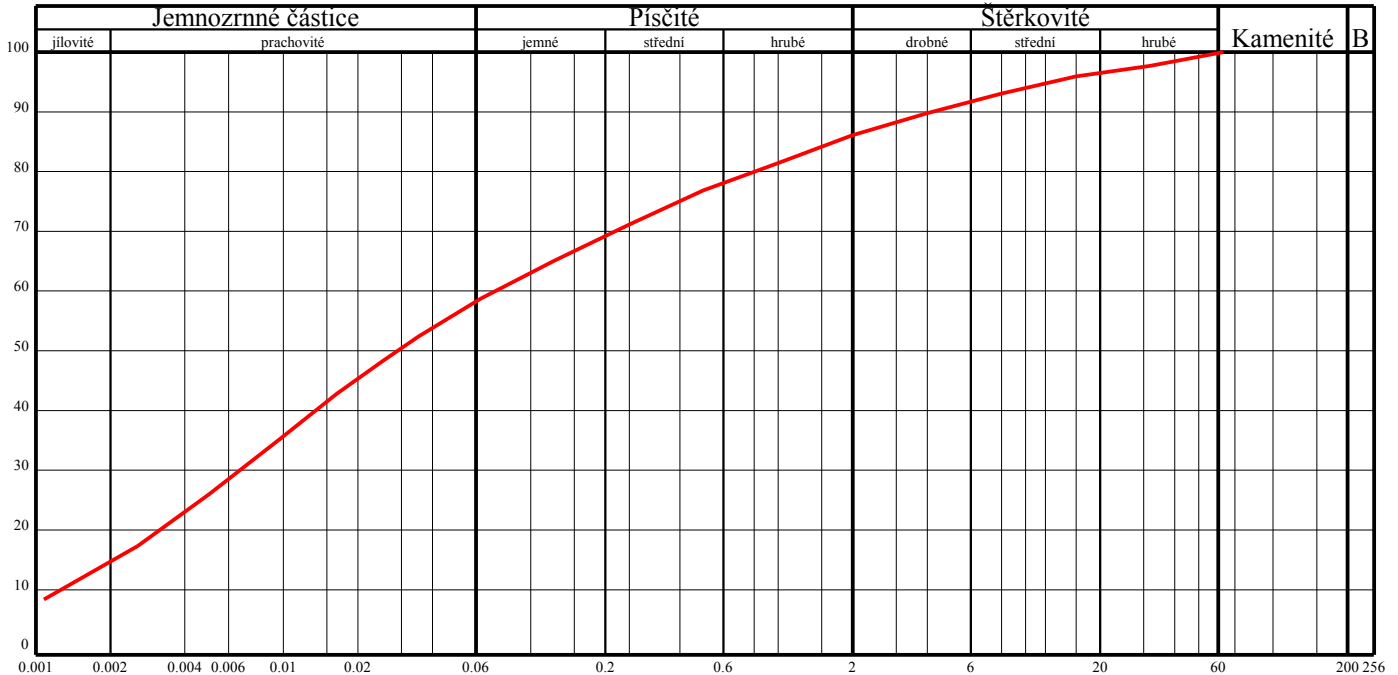
**Název akce: SRN Lichnov II- DIGP**

**Sonda: vz.25**

**Hloubka: 2,0**

**Vzorek: 54726**

**Typ vzorku: PP**



Klasifikace	ČSN 73 6133	F4 CS		
Název zeminy		jíl písčité		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl		
Název zeminy		písčité prachovité jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	13,1	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$ [%]	33	
Mez plasticity		$w_P$ [%]	16	
Index plasticity		$I_P$ [%]	17	
Stupeň konzistence		$I_C$ [-]	1,17 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	22,94	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	$4,408 \cdot 10^{-9}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,71	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,16	
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,91	
Pórovitost		n [%]	29,5	
Stupeň nasycení		$S_r$ [%]	84,6	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV	Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	$H_s$ [m]	2,50	Střední
		$H_{max}$ [m]	7,83	
Index koloidní aktivity		$I_A$ [-]	1,10	
Číslo nestejnozrnitosti		$C_U$ [-]	59,09	
Číslo křivosti		$C_c$ [-]	0,50	

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

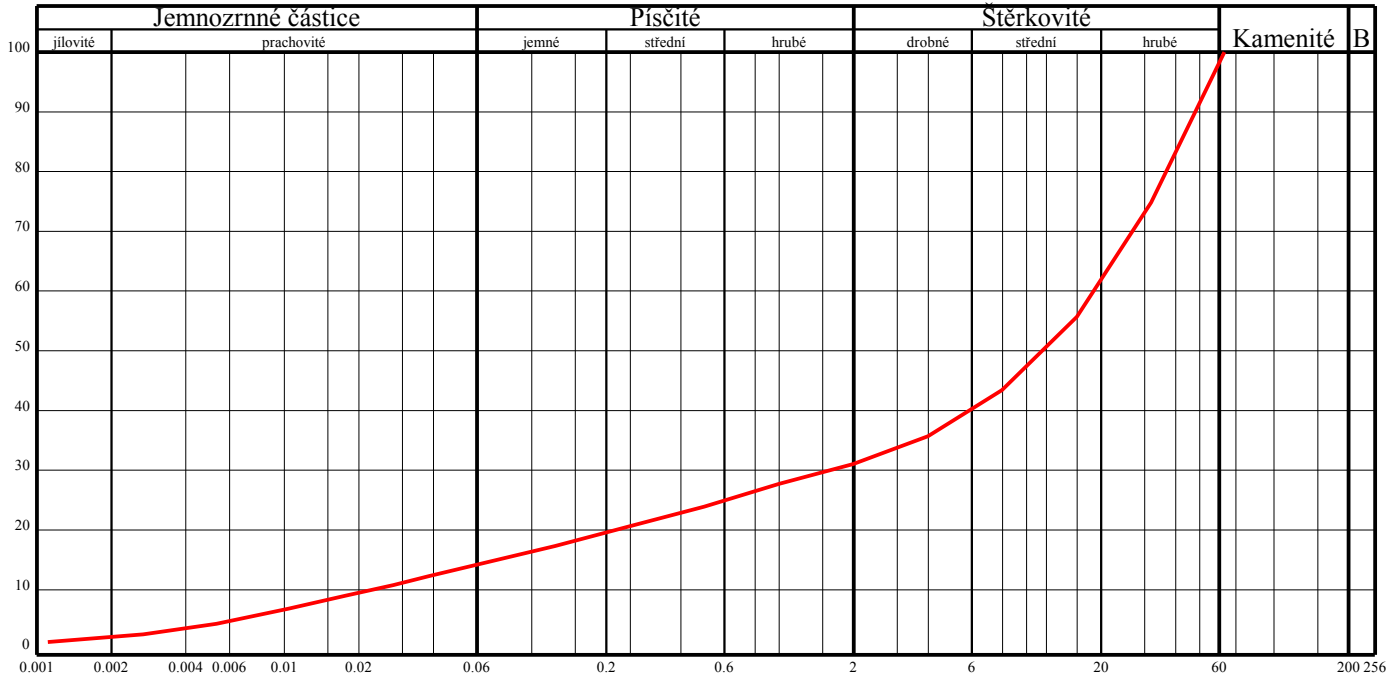
**Název akce: SRN Lichnov II- DIGP**

**Sonda: vz.26**

**Hloubka: 3,0**

**Vzorek: 54731**

**Typ vzorku: P**



Klasifikace	ČSN 73 6133	G3 G-F-Cb	
Název zeminy		štěrk s příměsí jemn.zeminy s příměsí kamenů	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	siGr	
Název zeminy		prachovitý štěrk	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	---
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub> [%]	24
Mez plasticity		w <sub>P</sub> [%]	16
Index plasticity		I <sub>p</sub> [%]	8
Stupeň konzistence		I <sub>c</sub> [-]	---
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	75,41
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	1,778.10 <sup>-6</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
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	V	Vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		V	Vhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	5   Nenamrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H <sub>s</sub> [m]	0,99
		H <sub>max</sub> [m]	2,44
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub> [-]	2,69
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>u</sub> [-]	977,09
Číslo křivosti		C <sub>c</sub> [-]	5,75

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

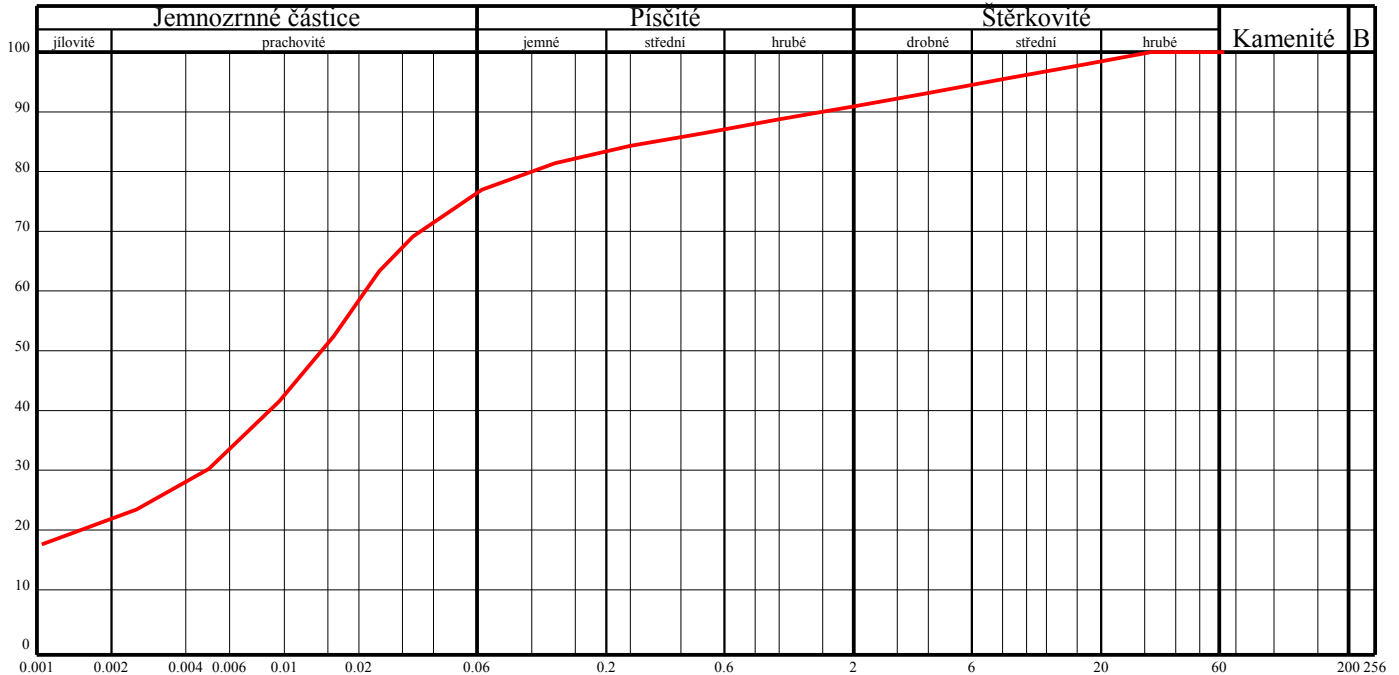
Název akce: SRN Lichnov II- DIGP

Sonda: vz.27

Hloubka: 2,0

Vzorek: 54732

Typ vzorku: PP



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 [%]	14,3	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$ [%]	32	
Mez plasticity		$w_P$ [%]	17	
Index plasticity		$I_p$ [%]	15	
Stupeň konzistence		$I_C$ [-]	1,18 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	13,37	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k [m/s]	$4,274 \cdot 10^{-9}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,72	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,07	
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$ [Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,81	
Pórovitost		n [%]	33,4	
Stupeň nasycení		$S_r$ [%]	77,6	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	$H_s$ [m]	3,26	Vysoká
		$H_{max}$ [m]	12,53	
Index koloidní aktivity		$I_A$ [-]	0,67	
Číslo nestejnozrnitosti		$C_U$ [-]	19,93	
Číslo křivosti		$C_c$ [-]	0,94	



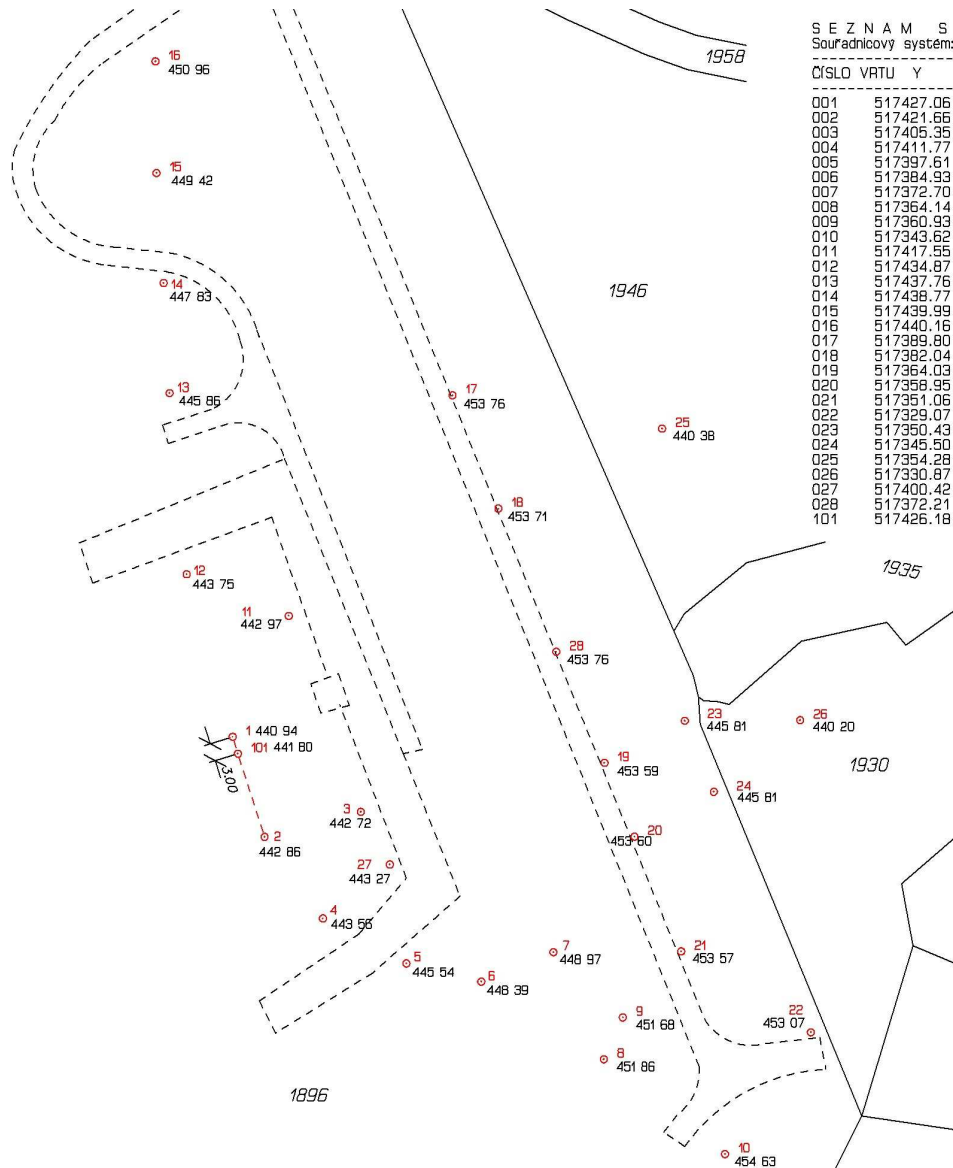


# PROTOKOL O VYTYČENÍ

### Základní údaje:

Číslo zakázky 77/2020  
 Objednatel Ing.V.Bradáč  
 Název akce: Lichnov - Ochranná retenční nádrž II  
 Souř. systém JTSK  
 Výšk. systém Bpv  
 Podklady souřadnice vrtů - TZ

Dne 28.5.2020 byly vytyčeny vrty a zaměřena výška terénu v místě vrtu



### SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém: S-JTSK Výškový systém: BPV

ČÍSLO VRTU	Y	X	Z(ter.)
001	517427.06	1077960.28	440.94
002	517421.66	1077977.25	442.86
003	517405.35	1077973.01	442.72
004	517411.77	1077991.09	443.56
005	517397.61	1077998.71	445.54
006	517384.93	1078001.77	448.39
007	517372.70	1077996.81	448.97
008	517364.14	1078014.93	451.86
009	517360.93	1078007.84	451.68
010	517343.62	1078031.02	454.63
011	517417.55	1077939.79	442.97
012	517434.87	1077932.75	443.75
013	517437.76	1077902.04	445.86
014	517438.77	1077883.36	447.83
015	517439.99	1077864.74	449.42
016	517440.16	1077845.81	450.96
017	517389.80	1077902.42	453.76
018	517382.04	1077921.61	453.71
019	517364.03	1077964.70	453.99
020	517359.95	1077977.21	453.80
021	517351.06	1077996.67	453.57
022	517329.07	1078010.37	453.07
023	517350.43	1077957.57	445.81
024	517345.50	1077969.60	445.81
025	517354.28	1077908.05	440.38
026	517330.87	1077957.47	440.20
027	517400.42	1077981.94	443.27
028	517372.21	1077945.87	453.76
101	517426.18	1077963.15	441.80

pomocný bod

Přesnost 730420.1  
 Stabilizace dř. kolíky,  
 Pomůcky LEICA GPS VIVA

Měřil Ing. Miroslav Berg  
 Vyhotožil Ing. Miroslav Berg  
 Ověřil Ing. Miroslav Berg

V Opavě 28.5.2020

**Povodí Odry, státní podnik**

**Varenská 49**

**701 26 Ostrava**

## **TECHNICKÁ ZPRÁVA GEODETICKÉHO ZAMĚŘENÍ**

---

**Ochranná retenční nádrž Lichnov II**  
**Geodetické zaměření pozorovacích vrtů**

Lokalita:

Lichnov

Archivní číslo:

29/20

Číslo přílohy:

A.1.

## **OBSAH**

1.1	Identifikační údaje .....	3
1.2	Technické údaje .....	3
1.3	Základní údaje .....	3
1.4	Bodové pole .....	3
1.5	Zaměření a vyhodnocení podrobných bodů .....	4
1.6	Seznam souřadnic bodového pole .....	4
1.7	Seznam souřadnic podrobných bodů .....	4



## 1.1 Identifikační údaje

Zakázka:	Ochranná retenční nádrž Lichnov II Geodetické zaměření pozorovacích vrtů
Obec:	Lichnov
Katastrální území:	Lichnov u Bruntálu
Kraj:	Moravskoslezský
Objednatel:	Ing. Vratislav Bradáč
Vedoucí odd. geodetických prací:	Ing. Alan Kubica
Zaměřil:	Martin Otto
Datum měření:	17. 7. 2020
Archivní číslo:	29/20

## 1.2 Technické údaje

Souřadnicový systém:	S–JTSK
Výškový systém:	Bpv
Použité přístroje:	GNSS aparatura SOUTH S82–T Totální stanice SOKKIA SET3 30R

## 1.3 Základní údaje

Dle požadavku objednatele bylo provedeno polohové a výškové zaměření terénu a vrcholu plastové výpažnice u pozorovacích vrtů a polohové a výškové zaměření terénu u průzkumného vrtu. Pozorovací vrty jsou umístěny v tělese zemní hráze ochranné retenční nádrže. Rozsah měření byl upřesněn s objednatelem na místě samém. Ochranná retenční nádrž Lichnov II se nachází cca 2 km západně od centra obce Lichnov.

## 1.4 Bodové pole

Pro polohové a výškové zaměření pozorovacích vrtů byla použita síť nově stabilizovaných bodů č. 4001 až 4003. Připojení na geodetické základy bylo provedeno za použití technologie GNSS na síť permanentních stanic CZEPOS. Výškově bylo měření navázáno na stávající stabilizované výškové body SB-03-01 a SB-04-01, hodnoty těchto bodů byly převzaty z dodané dokumentace *Geodetické zaměření stabilizovaných bodů a kontrolních výškových bodů* zhotovené firmou Aquatis. Všechny zaměřené a stabilizované body jsou v souřadnicovém systému S–JTSK a výškovém systému Bpv.

## 1.5 Zaměření a vyhodnocení podrobných bodů

Podrobné body zájmového území byly zaměřeny metodou elektrooptické tachymetrie za použití totální stanice SOKKIA SET3 30R.

Naměřené hodnoty byly z paměti totální stanice přeneseny do PC, kde byl v programu GROMA proveden výpočet souřadnic a výšek podrobných bodů. Data naměřená pomocí GNSS aparatury byla zpracována v programu Transform MAX 1710 globální transformací. Vypočtené souřadnice byly zpracovány do textového souboru a pomocí grafické části programu GEUS exportovány do souboru s příponou \*.dwg. Výpočetní protokoly a použité soubory jsou uloženy u zhotovitele.

## 1.6 Seznam souřadnic bodového pole

Číslo bodu	Y	X	H	Popis
4001	517343,63	1078010,76	453,80	ROXOR
4002	517403,57	1077868,52	453,71	ROXOR
4003	517371,06	1077948,95	453,79	ROXOR
7301	517436,29	1077826,16	453,42	SB-03-01
7401	517341,75	1078027,02	454,50	SB-04-01

## 1.7 Seznam souřadnic podrobných bodů

Číslo bodu	Y	X	H (v. výpažnice)	H (terén)	Popis
2	517389,81	1077902,30	454,51	453,69	PV17_H
3	517382,06	1077921,42	454,45	453,74	PV18_H
7	517372,08	1077945,85	454,48	453,77	PV28_H
8	517364,10	1077964,68	454,43	453,61	PV19_H
11	517358,99	1077977,21	454,39	453,63	PV20_H
12	517351,03	1077996,80	454,36	453,62	PV21_H
15	517330,16	1078010,94	454,14	453,41	PV22_H
16	517350,62	1077957,57	446,70	445,93	PV23_H
19	517345,60	1077969,64	446,74	445,90	PV24_H
20	517328,51	1077953,47	439,94	439,19	PV26_H
23	517354,50	1077907,88	441,14	440,41	PV25_H
24	517425,99	1077963,90	442,01	-	terén - průzkumný vrt
25	517429,00	1077959,80	440,83	-	dno



V Ostravě dne 22. 7. 2020

Vypracoval: Ing. David Kamínek