



L i b e r e c

**Likvidace dešťové vody na parcele č. 1097/1
v k.ú. Rochlice u Liberce**

**Hydrogeologický posudek
Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí
v oboru hydrogeologie**

září 2021

Zpráva o výsledcích průzkumných prací

1. Úvod

Hydrogeologický posudek (HGP) na části parcely č. 1097/1 v k.ú. Rochlice u Liberce byl proveden dle objednávky č. DO202102128, kterou vystavilo Oddělení technické správy budov Statutárního města Liberec.

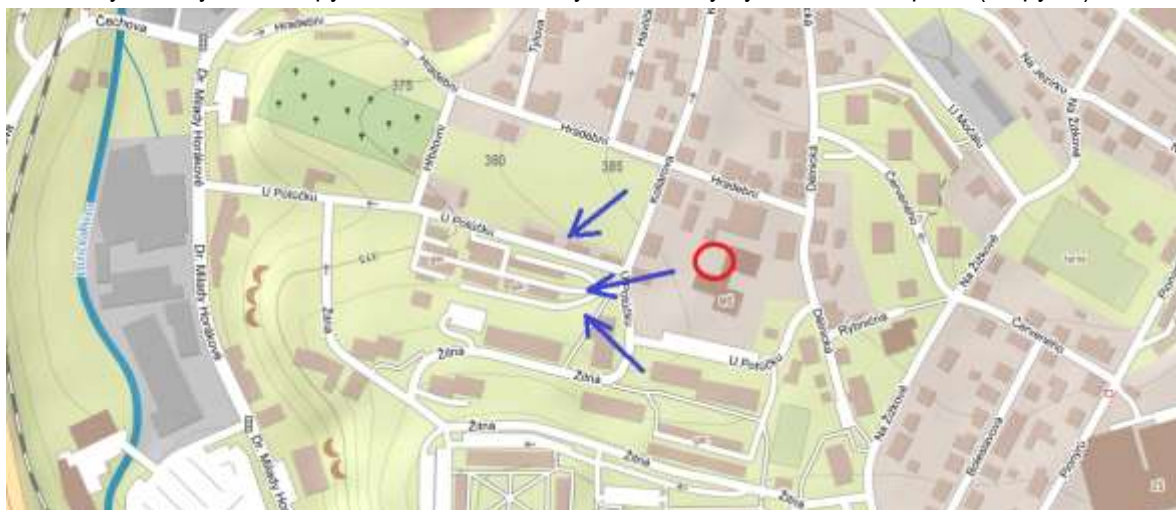
Účelem HGP je s ohledem na podmaččení prostoru herní plochy v areálu MŠ Kamarád prověření možnosti vsakování srážkové vody do horninového prostředí.

Zpracovatelem HGP je RNDr. Roman Vybíral s Osvědčením o odborné způsobilosti č. 1996/2005 (Aktuální seznam osob s platným osvědčením je uveden na stránce MŽP ČR v sekci geologického odboru (životní prostředí), viz: <http://www.env.cz/www/geoexperti.nsf>).

Rozsah HGP vychází z Geologického zákona č. 62/1988 Sb., který je v ČR základním podkladem pro jakékoli průzkumné práce spojené se zásahem do zemské kůry. V české legislativě platí, že české zákony jsou nadřazeny všem, tedy i evropským technickým normám a vyhláškám. Geologický zákon č. 62/1988 Sb. ve znění pozdějších předpisů řeší průzkumné práce spojené se zásahem do půdního profilu, resp. do horninového prostředí a v daných souvislostech rozlišuje pouze termíny inženýrskogeologický (IGP) a hydrogeologický (HGP) průzkum. Z tohoto zákona vychází i česká norma pro Inženýrskogeologický průzkum ČSN P 73 1005, kde je obsažena i příslušná klasifikace zemin a hornin, která je využívána i v hydrogeologii.

Výchozím podkladem pro zpracování HGP byla objednávka, terénní šetření i při provádění kopaných sond, moje starší průzkumné práce v širším okolí lokality, resp. v podobných geologických poměrech a povolení vstupu na pozemek.

výsek z fyzické mapy se zákresem lokality a se směry hydraulického spádu (mapy.cz)



2. Přírodní poměry

Dle členění Demka a kol. (2006) se zájmové území nachází v Liberecké kotlině (IVA-4A), resp. v její podjednotce, kterou je Vratislavická kotlina - IVA-4A-1.

Parcela se rozprostírá v horním uzávěru erozně akumulčního údolí generálního směru východ západ v nadmořské výšce kolem 385 m. Velmi mírný svah byl upraven terénními pracemi v době výstavby areálu školky a není postižen svahovými deformacemi. Báze předmětného údolí je místní erozní bází, ale bez trvalého povrchového toku. Směřuje do rozsáhlého údolí Lužické Nisy, která je regionální erozní bází.

Seismická aktivita v dané oblasti je i přes existenci nedalekého šimonovicko - machnínského zlomu, procházejícího západně odtud, nízká a není nutno na ni projekčně reagovat.

Liberec a jeho širší okolí je dle Atlasu podnebí ČR součástí mírně teplé klimatické oblasti a jejího okrsku B10. Průměrné roční teploty a úhrny srážek lokality lze zjistit také z citovaného podkladu: průměrné roční teploty se pohybují kolem 7°C, průměrné roční úhrny srážek se pohybují v širokém intervalu mezi 750 - 950 mm, přičemž letošní rok bude má šanci atakovat horní hranici citovaného intervalu.

Dle schématu plošného rozdělení půdních *typů* (Atlas půd ČR) je zájmová oblast součástí území s výskytem podzolovaných půd a podzolů. Z obdobného schématu plošného rozdělení půdních *druhů* se nacházíme v oblasti hlinitých a jílovito-hlinitých půd.

Zájmové území se nachází východně od tektonického kontaktu severozápadního výběžku rozsáhlého variského, krkonošsko-jizerského žulového masivu s epizonálně metamorfovanými svrchno proterozoickými a staro až středně paleozoickými formacemi Ještědského krystalinika.

Výsek z geologické mapy ČR s vyznačením lokality + vysvětlivky (zdroj ČGS)



granit [ID: 1497]

Eratém: paleozoikum, **Útvar:** karbon, **Oddělení:** karbon svrchní, **Horniny:** granit, **Typ hornin:** magmatit hlubinný, **Mineralogické složení:** biotit, **Zrnitost:** hrubozrnná, **Soustava:** Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, **Oblast:** lužická (západosudetská) oblast, **Region:** magmatity lužické oblasti, **Jednotka:** krkonošsko-jizerský masiv, **Poznámka:** lugikum

granit až granodiorit [ID: 1498]

Eratém: paleozoikum, **Útvar:** karbon, **Oddělení:** karbon svrchní, **Horniny:** granit, granodiorit, **Typ hornin:** magmatit hlubinný, **Zrnitost:** středně zrnitá, **Soustava:** Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, **Oblast:** lužická (západosudetská) oblast, **Region:** magmatity lužické oblasti, **Jednotka:** krkonošsko-jizerský masiv, **Poznámka:** lugikum

Skalní podloží tvoří variská, biotitická, hrubozrnná žula, která je po dlouhodobém hiátu překryta svým zvětralínovým pláštěm – žulovým eluviem jak v autochtonní i alochtonní formě (slangově se eluvium v Liberci říká perk) a kvartérními polohami různých, většinou malých mocností – jednak jílovitými a jílovito-písčitými svahovinami a také antropogenními polohami (humózní polohy + navážky).

Charakteristickým rysem zdejší žuly je její velmi nepravidelné zvětrávání. Není neobvyklé, když vedle se sebe nachází její rozložená partie ve formě žulového eluvia charakteru stmeleného, resp. silně ulehlého písčitého štěrku až štěrkovitého písku a pouze navětralá žula s vysokou pevností.

Hydrogeologie

Lokalita patří do hydrogeologického rajonu č. 6413 – Krystalinikum Jizerských hor v povodí Lužické Nisy. Pozice vodního útvaru je základní a jeho název je shodný s názvem HG rajonu. Číslo útvaru podzemní vody je 64130. Podzemní voda proudí v různých hloubkových úrovních – dle charakteru rozpukání - v puklinovém systému žuly.

Ve směru hydraulického spádu se ve vzdálenosti do 50 m nenacházejí individuální vodní zdroje, které by mohly být zemními pracemi i samotným odvodněním ovlivněny.

Zájmové území se nachází vně ochranných pásem vodních zdrojů hromadného zásobení vodou, mimo CHKO Jizerské hory, mimo CHOPAV Krkonoše a Jizerské hory, mimo PHO Vratislavické kyselky, mimo Přírodní park Ještěd, mimo poddolovaná území.

3. Výsledky průzkumných prací

Na předmětné části parcely 1097/1 byly provedeny dvě kopané sondy s pomocí traktorového bagru s výsuvným ramenem. Jejich umístění je zřejmé z výseků z katastrálních map. Ze druhé sondy byly odebrány tři vzorky zemin pro jejich laboratorní zpracování, jehož cílem byla granulometrická analýza, nezbytná při posuzování propustnosti té které polohy v geologickém profilu.

Geologický profil kopaných sond je následující s tím, že součástí je i klasifikace zemin a hornin dle ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133:

Kopaná sonda KS1

Souřadnice: Y: 687 977,91 X: 975 509,74 Z: cca 385,5 m n.m. (B.p.v.)

(souřadnice byly odsunuty z portálu ČÚŽK)



0,00 – 0,10 m drn + **hlína** tmavě šedohnědá, humózní, jílovitá a jílovito-písčítá, prokořeněná, stmelená, pevná - tuhá konzistence

I. geotyp – (F6-F4) OY

0,10 – 0,25 m **navázka** – nehomogenní, ale stmelená směs jílovito-písčité hlíny s úlomky cihel

I. geotyp – (F4+G5) Y

0,25 – 0,40 m **navázka** – štěrkodrt' frakce 16-32 mm, která měla původně plnit funkci drenáže, ale kvůli jejímu nepropustnému nadloží se tak neděje

II. geotyp – (G2) Y



S ohledem na nenarušení původního tělesa navezené štěrkodrti a s ohledem na eliminaci rizika narušení kanalizačního potrubí, které se v bezprostředním okolí sondy KS1 dle informace zástupce původního zhotovitele a zástupce Statutárního města nachází, bylo rozhodnuto o provedení druhé kopané sondy, jejíž umístění a profil jsou zřejmé z následujícího textu:

Kopaná sonda KS2

Souřadnice: Y: 687 976,39 X: 975 504,05 Z: cca 385,5 m n.m. (B.p.v.)
(souřadnice byly odsunuty z portálu ČÚZK)



- | | |
|---------------|--|
| 0,00 – 0,10 m | drn + hlína tmavě šedohnědá, humózní, jílovitá a jílovito-písčitá, prokořeněná, stmelená, pevná - tuhá konzistence
I. geotyp – (F6-F4) OY |
| 0,10 – 0,35 m | navázka – nehomogenní, ale stmelená směs jílovito-písčité hlíny s úlomky cihel, s kameny i plasty
I. geotyp – (F4+G5+Cb) YX |
| 0,35 – 1,40 m | hlína rezavě hnědá, jílovitá, zavlhlá, pevná konzistence
III. geotyp – F6 (CI) |
| 1,40 – 1,90 m | hlína hnědá, jílovito-písčitá, písek jílovitý, zavlhlý – vlhký, pevná-tuhá konzistence
IV. geotyp – F4 (CS) – S5(SC) |
| 1,90 – 2,50 m | eluvium šedohnědé, s rezavými polohami, žulové, charakteru ulehlého žulového štěrkovitého písku a písčitého štěrku s příměsí jemnozrnné frakce
V. geotyp – S3 (S-F) – G3 (G-F) |

podzemní voda – nezastižena

odběr vzorku z hloubky: 1,1 m, 1,6 m, 2,3 m



Těžitelnost zemin

Třídy těžitelnosti zastoupených geotypů se již nehodnotí dle ČSN 73 3050 (Zemní práce), která od března 2010 neplatí, ale dle ČSN 73 6133 nebo ČSN P 73 1005.

V současnosti jsou to jediné platné normy, které hodnotí těžitelnosti. Rozpočtáři však i v současnosti postupují z různých důvodů dle staré normy, jejíž zásady převzala společnost URS Praha, která tvoří podklady pro rozpočty. Třídy těžitelnosti zastižných zemin a hornin lze souhrnně a v rámci srovnání obou postupů popsat takto:

<i>geotyp</i>	ČSN 73 6133 ČSN P 73 1005	ČSN 73 3050 URS
I. a II.	I	1-2
III. - IV.	I	2 - 3
V.	I - II	3 - 4

Vhodnost zemin do zásypů

Do zásypů, které by měly plnit funkci odvodňovací, nebo které by měly zprostředkovat vsakování dešťové vody do horninového prostředí nejsou zdejší geotypy, a to ani eluviální písky a štěrky V. geotypu, vhodné i proto, že živce a biotit, které jsou součástí žulových zrn, zvětřávají jílovitě. V konečném důsledku zatěsní průliny (v prvních fázích existence) původně propustných zásypů ...

Likvidace srážkové vody

Obecné informace o hydrogeologické struktuře a o podzemní vodě byly uvedeny výše.

Tato kapitola se týká ověření možnosti likvidace srážkové vody jejím vsakováním do horninového prostředí, protože současná česká legislativa (Vodní zákon 113/2018) prosazuje likvidaci srážkových vod nikoli pouze ze střech a ze zpevněných ploch, pokud to místní hydrogeologická struktura dovolí.

Výchozími aspekty pro posouzení možnosti vsakování srážkové vody do horninového prostředí jsou mocnost nenasycené zóny a hydraulická vodivost horninového prostředí - propustnost, riziko vyvolání svahové deformace, střety zájmů včetně vlivu na základové konstrukce sousedních objektů.

V dané souvislosti si dovoluji (ještě před mým hodnocením možnosti vsakovat) upozornit (na základě celé řady vsakovacích zkoušek ve srovnatelných poměrech) na to, že běžně požadovaný *koeficient vsaku* vycházející z ČSN 75 9010 je nikoli pouze v této hydrogeologické struktuře o takřka jeden řád příznivější než koeficient propustnosti (filtrace) té které polohy, která je součástí HG struktury.

To proto, že při jeho výpočtu ze vsakovacích zkoušek, které uvedená norma prosazuje, se vychází z jednotkového spádu, který v přírodních poměrech bohužel neexistuje, takže velikost vsakovací plochy vsakovacích objektů je s použitím koeficientu vsaku vycházející ze vsakovacích zkoušek velmi často podhodnocena.

Při jeho aplikaci se pak v praxi stává, že v krizových situacích, nejenom, ale zvláště při přívalech se vsakovací objekty zahlčí, což s sebou nese – zvláště v zastavěné oblasti – neřešitelné problémy ...

Při vyhodnocení součinitele filtrace i vsaku není ani v daném případě nutné vycházet ze vsakovacích zkoušek, které prosazuje ČSN 75 9010, ale zcela stačí akceptovat názor hydrogeologa, který danou lokalitu a žulové horninové prostředí velmi dobře z vlastní zkušenosti zná.

Je totiž ověřeno, že jílovité, jílovito-písčité hlíny, jílovité písky III. a IV. geotypu patří mezi *nepropustné zeminy*, neboť jejich koeficient propustnosti resp. koeficient vsaku se pohybuje pod hodnotami $k_f - k_v = 1 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$.

Na první pohled (když jsou vytěženy) se žulové štěrky a písky V. geotypu tváří jako podstatně propustnější zeminy, ovšem právě proto, že se v jejich původním uložení jedná o tzv. autochtonní polohy se zachovanými vazby mezi zrny, je jejich propustnost podstatně nižší než například ve štěrcích a píscích, které jsou součástí kvartérních deluviálních sedimentů. Navíc žulové eluvium přímo navazuje na zcela zvětřalou žulu, jejíž puklinový systém lze rovněž hodnotit jako systém s velmi nízkou, chcete-li malou propustností.

Vždy je nutné hodnotit tu, kterou polohu v rámci daného souvrství, resp. profilu. Proto zdejší eluviální štěrkovité písky a písčité štěrky s příměsí jemnozrnné frakce báze V. geotypu jako *slabě propustné zeminy*, neboť jejich koeficient propustnosti i vsaku se pohybuje kolem $1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

V rámci likvidace povrchové vody, která se zdržuje v prostoru herní plochy, lze v předmětném prostoru provést například cca 4 vsakovací šachty vyhloubené do hloubky 2,5 m, tedy do prostředí eluviálních žulových písků a štěrků, resp. k rozhraní do zcela zvětralé žuly, jejichž půdorysné rozměry se budou pohybovat cca 1 x 2,5 m. Šachty lze zasypat průlinově propustným materiálem s vysokou mezerovitostí – například drceným kamenivem frakce 63-125 mm v mocnosti cca 1 m, pak vrstvami štěrkodrtí o mocnosti do 0,4 m – nejprve frakce 32-63 mm, pak 16-32 mm s tím, že aby nedošlo k zatěsnění jejich průlin (pórů, mezer) svrchní vrstvou původně uvažované humozní hlíny, bude vhodné, nebo přímo nutné svrchní vrstvu herní plochy pojmout raději jako štěrkovitou s pomocí tzv. kačírku frakce 8-16 mm, nikoli ostrohranného štěrku. Pak nebude obvykle používaná geotextílie vůbec nutná. Často se totiž při použití separační geotextílie, která je vkládána v dobré víře do souvrství štěrkodrti, aby nedošlo k zatěsnění průlin, stává, že se průliny zatěsní a systém nefunguje. Jde o to, jaký typ geosyntetik se použije – zda separační, nebo filtrační prvky ... jde i o jejich hmotnost a také o charakter svrchní vrstvy. Nakonec samozřejmě i o údržbu dané plochy.

Šachty budou umístěny tak, aby při jejich eventuálním naplnění do výšky 1,5 m mohla voda přetéci do centrální odvodňovací drenáže navazující na dešťovou kanalizaci západně od hrací plochy.

4. Závěr

Areál mateřské školky včetně předmětné herní plochy je v této době stabilní, bez známek svahových deformací. Aby nedošlo k narušení stability, ani k ovlivnění stávajících základových konstrukcí MŠ, je při zemních pracích v souvislosti s řešením odvodnění vhodné akceptovat výše uvedené návrhy.

Tímto považuji průzkumné práce za skončené.

Případné nejasnosti vyplývající z uvedených kapitol je možné konzultovat se zpracovatelem zprávy.



V Liberci, 5. 9. 2021

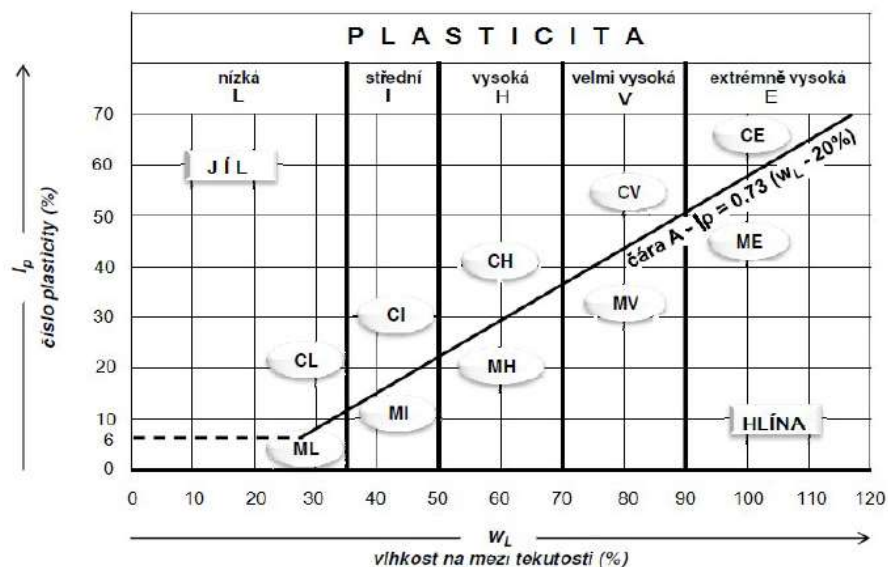
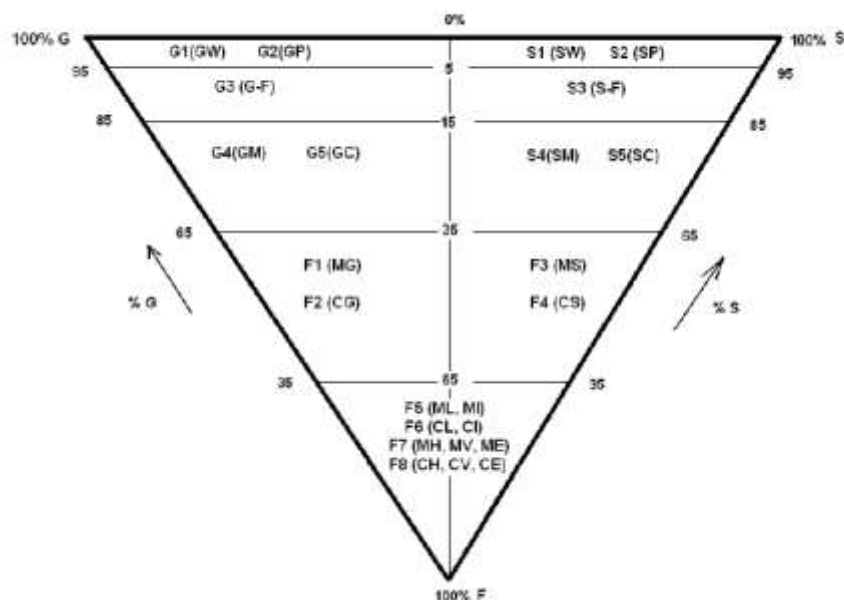
vypracoval: RNDr. Vybíral Roman

Příloha č. 1 - Laboratorní rozbor

Akce: **Liberec – parcela č. 1097/1 v k.ú. Rochlice u Liberce**
 průzkum: **hydrogeologický**

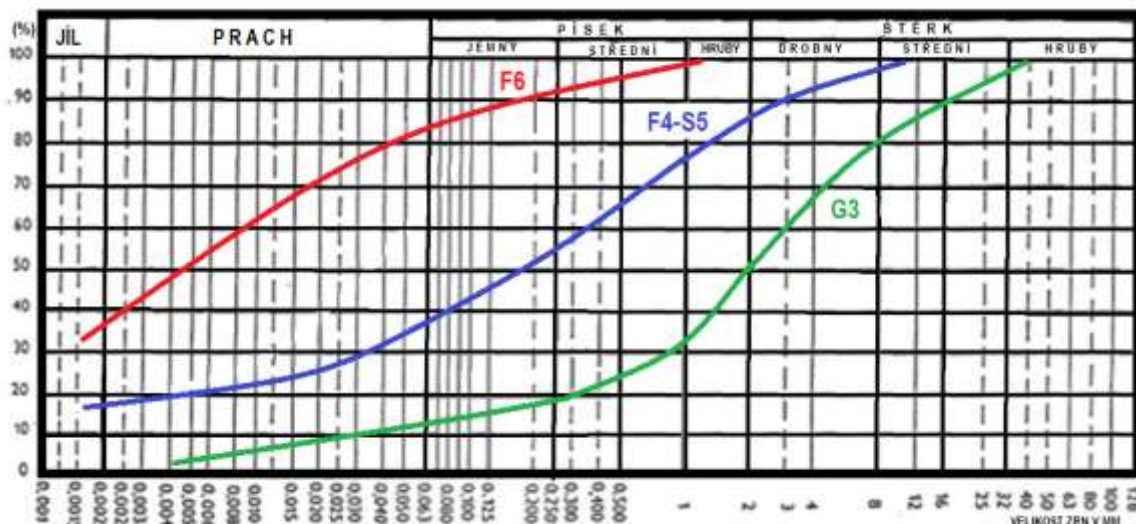
1. Počet zpracovaných vzorků: **3 ks vzorků zemin**
2. Rozsah a metodika zkoušek:
 - zrnitost zemin - ČSN CEN ISO/TS 17892-4
 - vlhkost - ČSN EN ISO 17892-1
 - konzistenční meze - ČSN CEN ISO/TS 17892-12
 - klasifikace dle ČSN P 73 1005, ČSN EN 14688-1

Klasifikační diagram zemin s částicemi do 60 mm



3. Výsledky zrnitostních rozborů - výsledek v %

křivky zrnitosti vzorků zemin ze sondy KS2



4. Výsledky indexových zkoušek a zařazení zemin podle klasifikace ČSN P 73 1005:

Sonda – hloubka	W (%)	W _L (%)	W _p (%)	I _p (%)	I _c (1)	Zařazení dle ČSN P 73 1005
KS2 – 1,1 m	20,6	37,5	20,6	16,9	1,00	F6 (CI)
KS2 – 1,6 m	18,4	32,1	17,7	14,4	0,95	F4 (CS) – S5 (SC)
KS2 – 2,3 m	7,4	-	-	-	-	G3 (G-F)

V Liberci, září 2021

Vypracovala: Blanka Vybíralová

Blanka Vybíralová
 testování, měření, analýzy, kontroly
 Dlouhá 389, 463 12 Liberec 25
 IČ: 148 05 162