

AKCE

III/34711 Lučice – most ev.č. 34711-2

STAVEBNÍK:



Kraj Vysočina

Žižkova 1882/57

587 33 Jihlava

INVESTOR:

**Krajská správa a údržba
silnic Vysočiny**
příspěvková organizace



Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace

Kosovská 1122/16

586 01 Jihlava 1

H


SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM

: S-JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM

: Bpv

PDPS

VEDOUČÍ PROJEKTANT	Ing. Martin ŘEHULKA		 PRIS PROJEKČNÍ KANCELÁŘ PRIS spol. s r. o. OSO VÁ 20, 625 00 BRNO		
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Bronislav ŠUSTR				
VYPRACOVAL	BALUN spol.s.r.o.				
KONTROLOVAL	Ing. Jiří ŠRUBAŘ				
KRAJ	VYSOČINA	STAVEBNÍK	Kraj Vysočina	DATUM	10/2022
AKCE III/34711 Lučice – most ev.č. 34711-2				FORMÁT	
				MĚŘÍTKO	
				STUPEŇ	PDPS
				ČÍS. ZAKÁZKY	21199
				ARCHIVNÍ ČÍS.	H9_IGP.pdf
PŘÍLOHA INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM				ČÍS. SOUPRAVY	ČÍS. VÝKRESU H.9



BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3
621 00 BRNO

Tel.: 541218478
Mobil: 603 427413
E-mail: dbalun@balun.cz
WWW: www.balun.cz



Zpráva IG průzkumu

Akce: III/34711 Lučice – most ev.č. 34711-2
Zak. č.: 22229
Regist. Geofond: 2261/2022
Odběratel: Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.,
Zpracovatel: Mgr. Markéta Tkadlecová
Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 28. června 2022

Obsah

	strana
1. Úvod	3
2. Terénní práce	5
3. Geologické a hydrogeologické poměry	7
4. Laboratorní rozborý zemin	9
5. Základové poměry a technický závěr	9

Přílohy

1. Geologický profil vrtanou sondou
2. Protokol rozboru podzemní vody na agresivitu
3. Výsledky rozborů zemin
4. Křivka zrnitosti
5. Situace sondáže
6. Geologická mapa

1. Úvod

Na základě objednávky č. 1352/2022, která byla vystavena panem Ing. Martinem Řehulkou, který v tomto případě zastupuje firmu Projekční kancelář PRIS spol. s r.o. jako objednatele, byl naší firmou jako zhotovitelem uskutečněn následující IG průzkum pro akci s názvem III/34711 Lučice – most ev.č. 34711-2. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 22229 a dále byla evidována v archivu České geologické služby Geofond v Praze pod evidenčním číslem akce 2261/2022.

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od zástupce objednatele obdrželi v elektronické podobě následující podklady:

- Situace posuzované plochy s geodetickým zaměřením, výškopisem a se zakreslením umístění projektované sondy (lucice34711_2_2d.dwg)
- Situace s umístěním projektované sondy (21199 Lučice podklad IGP.pdf)
- Fotografie zájmové lokality (DSC04995.jpg; DSC05005.jpg; DSC05012.jpg; Lučice foto.png)
- Výřez fotomapy zájmového území (Lučice - fotomapa.png)
- Výřez mapy zájmového území (Lučice - mapa.png)
- Vyjádření společností o (ne)existenci inženýrských sítí (Sítě.zip)

Do dodaného situačního podkladu ve formátu dwg bylo následně zakresleno skutečné umístění nově provedené průzkumné sondy. Následně byla celá tato situace převedena do měřítka 1 : 250 a jako situace sondy je tento podklad uveden na příloze 5 této zprávy.

V daném případě se jedná o projektovanou výstavbu propustku pro bezejmenný vodní tok v obci Lučice. Způsob založení bude záviset na výsledcích následujícího IG průzkumu, jehož hloubkový rozsah byl koncipován jak pro plošné, tak i pro hlubinné založení, předpokládá se však založení na plošných základových konstrukcích. Pro účely daného průzkumu bylo objednatelem navrženo provedení pouze jedné průzkumné vrtané sondy.

Přímo v zájmovém území nejsou známy žádné starší průzkumné práce, které by bylo možné použít pro porovnání při zpracování této zprávy, a to ani v archivu České geologické služby Geofond ani v archivu naší firmy. Veškeré archivní sondy jsou pak příliš vzdáleny a neměly by s ohledem na vzdálenost a proměnlivost geologického profilu pro účely tohoto průzkumu žádný význam.

Účelem tohoto průzkumu je stanovení geologických a základových poměrů v místě navržené výstavby propustku. Výsledkem jsou geotechnické vlastnosti základových půd vyjádřené smykovými a přetvárnými charakteristikami, na základě kterých bude možné navrhnout vhodný, bezpečný a hospodárný způsob založení. Součástí tohoto průzkumu bylo rovněž ověření hydrogeologických poměrů, především v souvislosti se svrchním horizontem podzemní vody, který může podstatně ovlivnit geotechnické vlastnosti základových půd a mohl by tak mít značný vliv na způsob založení. Zároveň byly posuzovány agresivní účinky podzemní vody vůči stavebním materiálům.

S ohledem na malý rozsah průzkumu a potřebu urychleného zpracování nebyl pro tuto akci předem zpracován projekt průzkumných prací. Veškeré práce a vyhodnocení se uskutečnily na základě těchto norem:

ČSN P 73 1005	Inženýrskogeologický průzkum
ČSN 73 1214	Betonové konstrukce. Základní ustanovení pro navrhování ochrany proti korozi
ČSN 73 1215	Betonové konstrukce. Klasifikace agresivity zemního prostředí
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 3050	Zemní práce
ČSN EN 1997	Navrhování geotechnických konstrukcí Část 1: Obecná pravidla Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN EN ISO 14688-2	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin.

Geologické podloží bylo hodnoceno s použitím Základní geologické mapy ČR v měřítku 1 : 50 000, která byla získána z internetové aplikace www.geology.cz. Její výřez je v měřítku 1 : 15 000 vyobrazen na příloze 6. Geomorfologie terénu širšího okolí byla posouzena za použití mapy v měřítku 1 : 25 000.

2. Terénní práce

Pro daný účel průzkumu byla v souladu s požadavkem zadavatele provedena jedna průzkumná vrtaná sonda. Hloubka sondážního vrtu byla předem zadána objednatelem a na místě byla dodržena. Umístění sondy bylo předem zadáno v situaci společně se souřadnicemi a na místě průzkumu bylo také dodrženo. Skutečné místo sondy je patrné ze situace na příloze 5 v měřítku 1 : 250.

Vlastní vrtné práce se uskutečnily dne 16. 6 2022. Pro vrtanou sondu, která byla označena jako V-1, bylo použito strojní pojízdné hydraulické soupravy typu UVS 15 na podvozku lehkého terénního automobilu IVECO Daily 4x4. Vrtáno bylo jádrovým způsobem nářadím o profilu 137 mm s dovrtem spirálovým vrtákem profilu 150 mm. Konečná hloubka sondážního vrtu V-1 byla úrovní 8,0 m pod stávajícím terénem. Celková metráž vrtných prací na této akci tedy činí 8,0 bm vrtů.

Při sondážních pracích byl přímo na místě přítomen geolog, který vytěžený materiál získaný ze sondy vizuálně makroskopicky hodnotil a podle tohoto hodnocení rozdělil geologický profil do vrstev zhruba stejně hodnotných (z geotechnického hlediska) základových půd. Jednotlivé vrstvy byly na základě příslušných fyzikálně-indexových vlastností zařazeny do tříd podle klasifikace ČSN P 73 1005, resp. ČSN EN ISO 14688-2. Pro každou vrstvu pak byla stanovena tabulková výpočtová únosnost, která má však za účel pouze lepší orientaci v geotechnických vlastnostech zemin a nedá se bez příslušných úprav (vliv podzemní vody, hloubky založení, rozměr základu atd.) použít pro

posouzení únosnosti základové půdy. Pro případné výkopové práce byla dále hodnocena třída těžitelnosti jednotlivých vrstev, která vychází z klasifikace ČSN 73 3050 a ČSN 73 6133. Všechny tyto údaje jsou uvedeny v geologickém profilu sondou na příloze 1 spolu se stručným petrografickým popisem a údaji o navrtané a ustálené hladině podzemní vody.

Po skončení vrtných prací byl z nově provedeného vrtu odebrán jeden poloporušený vzorek rostlé základové půdy. Tento vzorek byl následně předán do laboratoře mechaniky zemin, kde se uskutečnily základní klasifikační rozborů dle platných norem zaměřené na zatřídění základových půd podle jednotlivých norem. Metodický postup a výsledné protokoly zkoušek jsou předmětem samostatné kapitoly této zprávy a příslušných příloh.

Hladina podzemní vody byla zastížena ihned při provádění vrtných prací v hloubce 4,1 m pod terénem. Po vytažení vrtného náradí došlo ještě k jejímu nastoupání a ustálení v úrovni 3,9 m pod terénem. Na zájmové lokalitě je nutné počítat se souvislým horizontem podzemní i povrchové vody, který má přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým bezejmenným vodním tokem. Je však nutné počítat s tím, že úroveň hladiny podzemní vody může ještě významně kolísat v závislosti na vlhkostních poměrech v různých ročních sezónách. V souvislosti s touto skutečností zmiňuji, že dle dostupných dat, která poskytuje portál ČHMÚ se v daný týdenní časový úsek na lokalitě jednalo o mírně podnormální stav hladiny podzemní vody v mělkých vrtech.

Následně byl z nově provedeného vrtu odebrán vzorek podzemní vody, který byl následně předán do laboratoře firmy ALS Laboratory Group. Zde se uskutečnily příslušné rozborů zaměřené na stanovení agresivity podzemní vody vůči stavebním materiálům. Výsledky těchto rozborů dokumentuje protokol s parametry na příloze 2.

Po skončení vrtných prací na lokalitě byla nově provedená sonda zlikvidována zasypáním vytěženého materiálu, aby nemohlo dojít k úrazu osob či zvířat na posuzovaném území.

Umístění průzkumné sondy bylo na místě výškově i polohově zaměřeno pomocí geodetické stanice GNSS Magellan a následně bylo toto místo vyneseno do dodaného zaměření. Odtud byly odečteny souřadnice sondy v S-JTSK souřadnicích, které byly následně převedeny do globálního souřadnicového

systému WGS-84. Výška terénu v místě sondy byla odečtena z výškopisu dodaného zaměření a je uvedena v systému Balt p. v. Všechny tyto údaje jsou vypsány níže v tabulce.

sonda	JTSK (m)		globální souřadnice		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
V-1	1098688.5	671308.1	49°40'26.65"	15°30'28.49"	456.1

3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu je umístěna severovýchodně od zástavby obce Lučice. V současné době se jedná o stávající propustek přes koryto bezejmenného vodního toku. Má zde dojít k výstavbě nového propustku. Okolí posuzované plochy je tvořeno především zemědělsky obdělávanou a zalesněnou plochou.

Terén posuzované plochy je svažité a členitý v celkovém sklonu směrem k západu. Z širšího pohledu je terén také členitý a svažité. Přirozené nerovnosti zájmového území jsou do jisté míry modifikovány terénními úpravami v podobě antropogenní navážky. Z hlediska geomorfologického členění ČR se jedná o okrsek Chotěbořská pahorkatina, podcelek Havlíčkobrodská pahorkatina a celek Hornosázavská pahorkatina, které jsou součástí oblasti Českomoravská vrchovina a subprovincie Česko-moravská soustava.

Geologické podloží předkvartérního stáří je v posuzované oblasti i širším okolí budováno metamorfními horninami Českého masivu z období proterozoika-paleozoika. Z regionálně-geologického hlediska náleží posuzovaná oblast do metamorfních jednotek v moldanubiku, které zastupují především pararuly až migmatity. Dané skalní podloží však nebylo nově provedenou sondou zastiženo.

Skalní hornina je na posuzované ploše rozvětrána na písčitojílovité eluvium, které bylo ověřeno v nově provedené sondě od úrovně 3,1 m pod stávajícím terénem. Eluvium je nepřemístěná zvětralina plynule přecházející do

matečné horniny v podloží, která má charakter rostlé základové půdy. Dle normy ČSN P 73 1005 se eluviální sedimenty řadí do třídy R6, v tomto případě charakteru S5-SC. Dle názvosloví ČSN EN ISO 14688-2 je označujeme jako clSa. Konzistence výplně eluviálních písků byla vypočtena jako tuhá až pevná a pevná s pevnými až tvrdými polohami.

Nadložní vrstvu uloženou nad eluviem tvoří pleistocenní fluviální a deluviální zeminy zastoupené nesoudržnými štěrky a písky. Tyto materiály vznikly díky činnosti vodního média či gravitačních sil a jako zajílované písky a slabě zajílované až zajílované štěrky třídy S5-SC, G3-G-F a G5-GC, resp. clSa, saGr a saclGr byly nově provedeno sondou zastiženy ihned pod svrchním organickým horizontem. Konzistence výplně nesoudržných štěrků a písků byla zhodnocena jako měkká až tuhá a pevná, index ulehlosti nesoudržných štěrků byl stanoven jako ulehlý.

Svrchní vrstva je v případě nově provedené sondy tvořena zanedbatelnou vrstvou drnu a humusové hlíny o mocnosti 0,25 m. Tato vrstva nebude mít vliv na způsob založení. Vrstva antropogenní navážky v místě nově provedené sondy není vyvinuta.

Ustálená hladina podzemní vody byla v nově provedené sondě ověřena v hloubce 3,9 m pod okolním terénem. Podzemní voda má přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým bezejmenným vodním tokem, neboť náleží jeho aluviální nivě. Je tedy nutné počítat s vlivem podzemní i povrchové vody na způsob založení projektovaného propustku.

Na základě laboratorních rozborů podzemní vody, jejíž vzorek byl odebrán z nově provedené sondy, bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton vykazuje dle normy ČSN EN 206-1 podzemní voda slabě agresivní chemické prostředí XA1 z důvodu nevyhovující hodnoty pH. Dále vykazuje podzemní voda středně agresivní chemické prostředí XA2 z důvodu zvýšeného obsahu agresivního CO₂.

4. Laboratorní rozbor zemin

Z nově provedené vrtané sondy V-1 byl odebrán jeden poloporušený vzorek zeminy. Tento vzorek byl předán do laboratoře mechaniky zemin, kde se uskutečnily základní klasifikační rozbor pro možnost přesnějšího zatřídění podle kritérií normy, než poskytuje makroskopický popis.

Na tomto vzorku byl zaznamenán nezanedbatelný podíl jemnozrnné frakce, proto se na něm uskutečnil základní granulometrický rozbor kombinací síťovací a hustoměrné metody. Pro vyhodnocení hustoměrné zkoušky bylo nutné rovněž zjištění měrné hmotnosti pevných částic vzorku.

Vzhledem k vyššímu podílu jemnozrnné frakce na odebraném vzorku zeminy dále uskutečnilo stanovení přirozené vlhkosti a vlhkosti na mezi plasticity a tekutosti. Tyto hodnoty společně se stanovenou penetrační laboratorní pevností jsou podkladem pro výpočet indexu plasticity a konzistence.

Všechny číselné výsledné hodnoty jsou uvedeny v protokolu na příloze 3. Výsledná křivka zrnitosti je vykreslena v semilogaritmickém tvaru na příloze 4. Metodika laboratorních rozborů mechaniky zemin odpovídá požadavkům platné normy ČSN CEN ISO/TS 17892.

5. Základové poměry a technický závěr

Ve smyslu přílohy E ČSN P 73 1005, E.1.2.3. jde na dané lokalitě o základové poměry **složitě**. Důvodem je především vliv podzemní vody na způsob založení. V daném případě se jedná o výstavbu propustku, tudíž se jedná ze statického hlediska o konstrukci **nenáročnou** ve smyslu E.1.3.2. Z výše uvedených předpokladů vyplývá, že dle normy ČSN P 73 1005 se jedná o **2. geotechnickou kategorii** podle E.1.4.2. normy.

Vzhledem k tomu, že nelze vyloučit provádění výkopů pod hladinou podzemní vody, avšak bude se jednat o obvyklé typy konstrukcí a základů s

běžným rizikem, musíme vycházet dle platné normy ČSN EN 1997-1 z postupů pro **2. geotechnickou kategorii**.

Proto je nutný výpočet obou mezních stavů základových půd pro předpokládané zatížení na základě smykových a přetvárných parametrů, které jsou uvedeny pro příslušné typy půd v následujícím přehledu:

Petrogr. popis	Písek zajiřovaný – eluvium
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S5-SC (R6)
- ČSN EN ISO 14688	clSa
Konzistence	pevná až tvrdá
Tab.výp.únosnost R_{dt}	325 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	28 °
Koheze	
- efektivní	12 kPa
Modul deformace E_{def}	12 MPa
Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč.přítížení m	0,3

Petrogr. popis	Písek zajiřovaný – eluvium
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S5-SC (R6)
- ČSN EN ISO 14688	clSa
Konzistence	pevná
Tab.výp.únosnost R_{dt}	220 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	28 °
Koheze	
- efektivní	12 kPa
Modul deformace E_{def}	12 MPa

Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč.přítížení m	0,3
Petrogr. popis	Písek zajiřovaný – eluvium
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S5-SC (R6)
- ČSN EN ISO 14688	clSa
Konzistence	tuhá až pevná
Tab.výp.únosnost R_{dt}	175 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	28 °
Koheze	
- efektivní	10 kPa
Modul deformace E_{def}	10 MPa
Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč.přítížení m	0,3
Petrogr. popis	Písek zajiřovaný – eluvium
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S5-SC (R6)
- ČSN EN ISO 14688	clSa
Konzistence	měkká až tuhá
Tab.výp.únosnost R_{dt}	150 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	26 °
Koheze	
- efektivní	6 kPa
Modul deformace E_{def}	6 MPa
Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč.přítížení m	0,3

Petrogr. popis	Štěrk slabě zajiřovaný, písčité
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	G3-G-F
- ČSN EN ISO 14688	saGr
Ulehlost	ulehlý
Zvodnění	vlhký
Tab.výp.únosnost R_{dt}	450 kPa
Objemová tíha	19,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	36 °
Koheze	
- efektivní	0 kPa
Modul deformace E_{def}	95 MPa
Přev. součinitel β	0,83
Opr. souč.přetížení m	0,3

Petrogr. popis	Štěrk zajiřovaný, písčité
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	G5-GC
- ČSN EN ISO 14688	sacGr
Konzistence	pevná
Tab.výp.únosnost R_{dt}	300 kPa
Objemová tíha	19,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	32 °
Koheze	
- efektivní	10 kPa
Modul deformace E_{def}	60 MPa
Přev. součinitel β	0,74
Opr. souč.přetížení m	0,3

Posuzovanou lokalitu lze hodnotit jako staveniště použitelné pro projektovaný záměr výstavby propustku. Především je ale nutné upozornit na vliv podzemní vody na způsob založení.

Ustálená hladina podzemní vody byla v nově provedené sondě ověřena v hloubce 3,9 m pod okolním terénem. Podzemní voda má přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým bezejmenným vodním tokem, neboť náleží jeho aluviální nivě. Je tedy nutné počítat s vlivem podzemní i povrchové vody na způsob založení projektovaného propustku.

Na základě laboratorních rozborů podzemní vody, jejíž vzorek byl odebrán z nově provedené sondy, bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton vykazuje dle normy ČSN EN 206-1 zvodnělé zemní prostředí slabě agresivní chemické prostředí třídy XA1 z důvodu nevyhovující hodnoty pH. Dále vykazuje podzemní voda středně agresivní chemické prostředí třídy XA2 z důvodu zvýšeného obsahu agresivního CO₂. V daném případě je tedy nutná primární i sekundární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

Projektovaný propustek je možné založit plošně, v tomto případě pravděpodobně na základových patkách nebo pásech do úrovně svrchních kvartérních sedimentů. Je však nutné základové poměry na lokalitě zrovnoměnit v případě, že by byly po provedení výkopu zjištěny zásadněji odlišné základové půdy podél projektovaného objektu. Toho by se dalo docílit aplikací hutněného podsypu, tzv. šterkového polštáře, který by byl po vrstvách nahtuněn pod plošné základy. Tím by zvýšila nejen únosnost, ale i modul deformace.

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy hloubeny v lehce až středně těžce rozpojitelných zeminách, organických zeminách a navážkách třídy 2 a 3 podle klasifikace zrušené normy ČSN 73 3050. S vyšší třídou těžitelnosti je pak nutné počítat v případě výskytu eluviálních písků s pevnou až tvrdou konzistencí výplně. V tomto případě se jedná o těžce rozpojitelné zeminy třídy těžitelnosti 4. Podle klasifikace platné normy ČSN 73 6133 tab. D.1 půjde v případě všech zemin výhradně o třídu těžitelnosti I.

V daných geologických a základových poměrech postačí dodržet minimální krytí základové spáry zeminou mocnosti 1,0 m pod upraveným

terénem v případě všech zastižených zemin. Jedná se o zeminy, které nejsou náchylné na změny vlhkostních poměrů.

Výkopy po hladinu podzemní vody budou hloubeny v nesoudržných štěrkových a písčitých materiálech. Výkopy v těchto zeminách je nutné provádět ve velmi mírném sklonu (1 : 1) nebo pažit. Případné hlubší výkopy prováděné pod hladinou podzemní vody je třeba zajistit hnáním pažením a po dobu výstavby odčerpávat podzemní vodu.

Posuzovaná lokalita je jako celek zcela stabilní a nehrozí zde nebezpečí svahových pohybů, které by mohly mít vliv na statickou stabilitu nosné konstrukce projektovaného propustku. V Registru svahových nestabilit ČGS nejsou v daném místě evidovány žádné svahové nestability.

Vzhledem ke složitým základovým poměrům způsobeným zejména předpokládaným vlivem podzemní vody, ale také s ohledem na skutečnost, že na posuzovaném území byla prováděna pouze jedna průzkumná vrtaná sonda, doporučuji důslednou spolupráci s geotechnikem při provádění zemních a základových prací, aby byly vyloučeny významné anomálie v geotechnických parametrech základové půdy v jednotlivých částech půdorysu stavby.

Kóta terénu: 456,1 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 16. 6. 2022

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688	R _{dt} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,1 0,25	=====	Prn Hlína humusová	O, Or O, Or	-	2, I
1,0		Písek zajiňovaný, slídnatý, šedomodrý s rezavými proplásky, s ojedinělými šterky, deluviální, výplň měkká až tuhá	S5-SC clSa	150	3, I
1,7		Dtto, šedomodrý	S5-SC clSa	150	3, I
2,4		Šterk slabě zajiňovaný, písčitý, šedomodrý, slídna- tý, fluviální, ulehlý, vlhký	G3-G-F saGr	450	3, I
3,1		Šterk zajiňovaný, písčitý, šedomodrý, slídnatý, fluviální, výplň pevná	G5-GC saclGr	300	3, I
3,9 4,1		Eluvium - písek zajiňovaný, okrově hnědý, slídnatý, s ojedinělými drovnými šterky, výplň tuhá až pev- ná	S5-SC (R6) clSa	175	3, I
4,8		Eluvium - písek zajiňovaný, okrově hnědý, slídnatý, s ojedinělými drovnými šterky, výplň pevná	S5-SC (R6) clSa	220	3, I
5,2		Eluvium - písek zajiňovaný, okrově hnědý, slídnatý, s ojedinělými drovnými šterky, výplň pevná až tvrdá	S5-SC (R6) clSa	325	4, I
5,8		Eluvium - písek zajiňovaný, okrově hnědý, slídnatý, s ojedinělými drovnými šterky, výplň pevná	S5-SC (R6) clSa	220	3, I
6,8		Eluvium - písek zajiňovaný, okrově hnědý, slídnatý, s ojedinělými drovnými šterky, výplň pevná až tvrdá	S5-SC (R6) clSa	325	4, I
7,0		Eluvium - písek zajiňovaný, okrově hnědý, slídnatý, s ojedinělými drovnými šterky, výplň pevná	S5-SC (R6) clSa	220	3, I
7,6		Eluvium - písek zajiňovaný, okrově hnědý, slídnatý, s ojedinělými drovnými šterky, výplň pevná až tvrdá	S5-SC (R6) clSa	325	4, I
8,0		Eluvium - písek zajiňovaný, okrově hnědý, slídnatý, s ojedinělými drovnými šterky, výplň tuhá až pev- ná	S5-SC (R6) clSa	175	3, I

Hladina podzemní vody - navrtaná: 4,0 m



- ustálená: 3,9 m



Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 150, jádrově, spirál.

Zpracoval: Mgr. Markéta Tkadlecová

Vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová

Zak. číslo: 22229

Příloha: 1



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2260449	Datum vystavení	: 24.6.2022
Zákazník	: BALUN geo s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Dan Balun	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Gromešova 729/3 621 00 Brno Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: info@balun.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 5412 18478	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Lučice	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: —	Datum přijetí vzorků	: 16.6.2022
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: —	Datum zkoušky	: 17.6.2022 - 23.6.2022
Vzorkoval	: zákazník	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Vzorek(y) PR2260449/001, metoda W-TDS-GR, W-SO4-IC, W-NH4-SPC, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2 byl(y) před analýzou dekantován(y).

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jiráček

Pozice
Environmental Business Unit
Manager

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná ČIA dle
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)



Výsledky zkoušek

ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku

V-1

ČSN EN 206 - podzemní voda -
neagresivní chemické prostředí

Identifikace vzorku

PR2260449-001

Datum odběru/čas odběru

16.6.2022

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	10.6	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	5.96	± 1.3%	6.5	---	-	Nevyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.250	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.677	± 15.0%	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	0.430	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	68.4	---	---	15	mg/l	Nevyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.213	± 15.0%	---	15	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	22.5	± 15.0%	---	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	286	± 9.9%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	7.22	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	1.70	± 10.0%	---	300	mg/l	Vyhovuje

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku

V-1

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 -
XA1 - slabě agresivní chemické
prostředí

Identifikace vzorku

PR2260449-001

Datum odběru/čas odběru

16.6.2022

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	10.6	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	5.96	± 1.3%	5.5	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.250	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.677	± 15.0%	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	0.430	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	68.4	---	---	40	mg/l	Nevyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.213	± 15.0%	---	30	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	22.5	± 15.0%	---	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	286	± 9.9%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	7.22	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	1.70	± 10.0%	---	1000	mg/l	Vyhovuje



Výsledky zkoušek

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2260449-001					
Datum odběru/čas odběru				16.6.2022					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	10.6	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	5.96	± 1.3%	4.5	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.250	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.677	± 15.0%	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	0.430	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	68.4	---	---	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.213	± 15.0%	---	60	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	22.5	± 15.0%	---	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	286	± 9.9%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	7.22	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	1.70	± 10.0%	---	3000	mg/l	Vyhovuje

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2260449-001					
Datum odběru/čas odběru				16.6.2022					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	10.6	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	5.96	± 1.3%	4	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.250	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.677	± 15.0%	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	0.430	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	68.4	---	---	---	---	---
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.213	± 15.0%	---	100	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	22.5	± 15.0%	---	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	286	± 9.9%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	7.22	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	1.70	± 10.0%	---	---	---	---

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovny datu a/nebo času přijetí vzorků a jsou uvedeny v závorkách. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. * Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování. Nejistoty měření se pro účely posuzování shody nezohledňují.



Poznámky k limitům

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA1: $\leq 6,5$ a $\geq 5,5$
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA1: ≥ 15 mg/L a ≤ 30 mg/L
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	Stupeň XA1: ≥ 15 mg/L a ≤ 40 mg/L
sírany jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA1: ≥ 200 mg/L a ≤ 600 mg/L
Mg	Stupeň XA1: ≥ 300 mg/L a ≤ 1000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA2: $< 5,5$ a $\geq 4,5$
Mg	Stupeň XA2: > 1000 mg/L a ≤ 3000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA2: > 30 mg/L a ≤ 60 mg/L
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	Stupeň XA2: > 40 mg/L a ≤ 100 mg/L
sírany jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA2: > 600 mg/L a ≤ 3000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA3: $< 4,5$ a $\geq 4,0$ (CO ₂ agresivní: Stupeň XA3: > 100 mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení)
sírany jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA3: > 3000 mg/L a ≤ 6000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA3: > 60 mg/L a ≤ 100 mg/L

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harč 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidity)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality) potenciometrickou titrací a výpočet karbonátové tvrdosti a CO ₂ forem48) znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14:2000) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B) Stanovení elektrické konduktivity konduktometrem a výpočet salinity.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN EN 16192, ČSN 75 7358) - Stanovení prvků metodou ICP-OES (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).
W-METMSFL6	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2,US EPA 6020A, ČSN 75 7358) - Stanovení prvků metodou ICP-MS a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidávkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO ₂ -, SM 4500-NO ₃ -) Stanovení sumy amoniaku a amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového adusičnanového dusíku diskretní spektrofotometrií a výpočet dusitanů, dusičnanů, amoniakálního, anorganického, organického, celkového dusíku, volného amoniaku a disociovaných amonných iontů znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15216, SM 2540 C) Stanovení rozpuštěných látek (RL) a rozpuštěných látek žíhaných (RAS) s použitím filtrů ze skleněných vláken gravimetricky a výpočet ztráty žíháním rozpuštěných látek (RL550) z naměřených hodnot (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 µm- Environmental Express).

Symbol "***" u metody značí zkoušku mimo rozsah akreditace laboratoře nebo subdodavatele. Pokud je v tabulce metod uveden kód UNICO-SUB, informuje pouze o tom, že zkoušky byly provedeny subdodavatelem a výsledky jsou uvedeny v příloze protokolu o zkoušce, včetně informace o akreditaci zkoušky. V případě, že laboratoř použila pro matrici mimo rozsah akreditace nebo nestandardní matrici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu "Poznámky". Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

Výsledky laboratorních rozborů zemin

Akce	III/34711 Lučice – most ev.č. 34711-2
Dodavatel	BALUN geo s.r.o.
Odběratel	Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Datum	červen 2022
Číslo zak.	22229

Číslo sondy		V-1
Hloubka odběru	m	7,6 - 8,0
Číslo vzorku		1
Druh vzorku		PP
Měrná hmotnost	kg.m ⁻³	2682
Vlhkost v přir. stavu	%	19,2
Vlhkost na mezi		
- tekutosti	%	38,6
- plasticity	%	17,2
Index plasticity	%	21,4
Index konzistence		0,91
Konzistence		
dle ČSN 73 1005		tuhá-pevná
dle ČSN EN ISO 14688		pevná-velmi pevná
Zatřídění		
dle ČSN 73 1005		S5-SC
dle ČSN EN ISO 14688		clSa

ZRNITOST

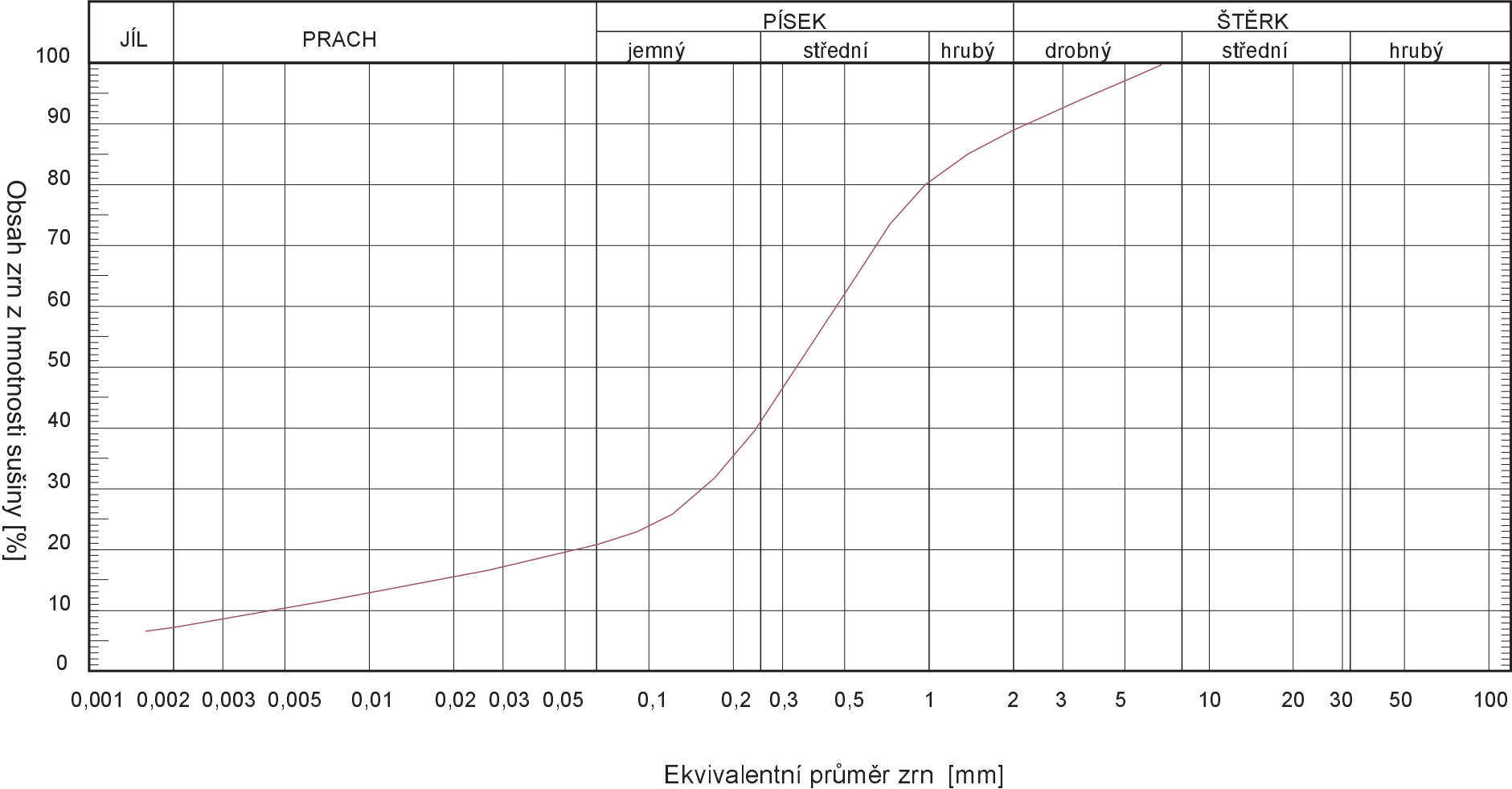
Název akce
III/34711 Lučice – most ev.č. 34711-2

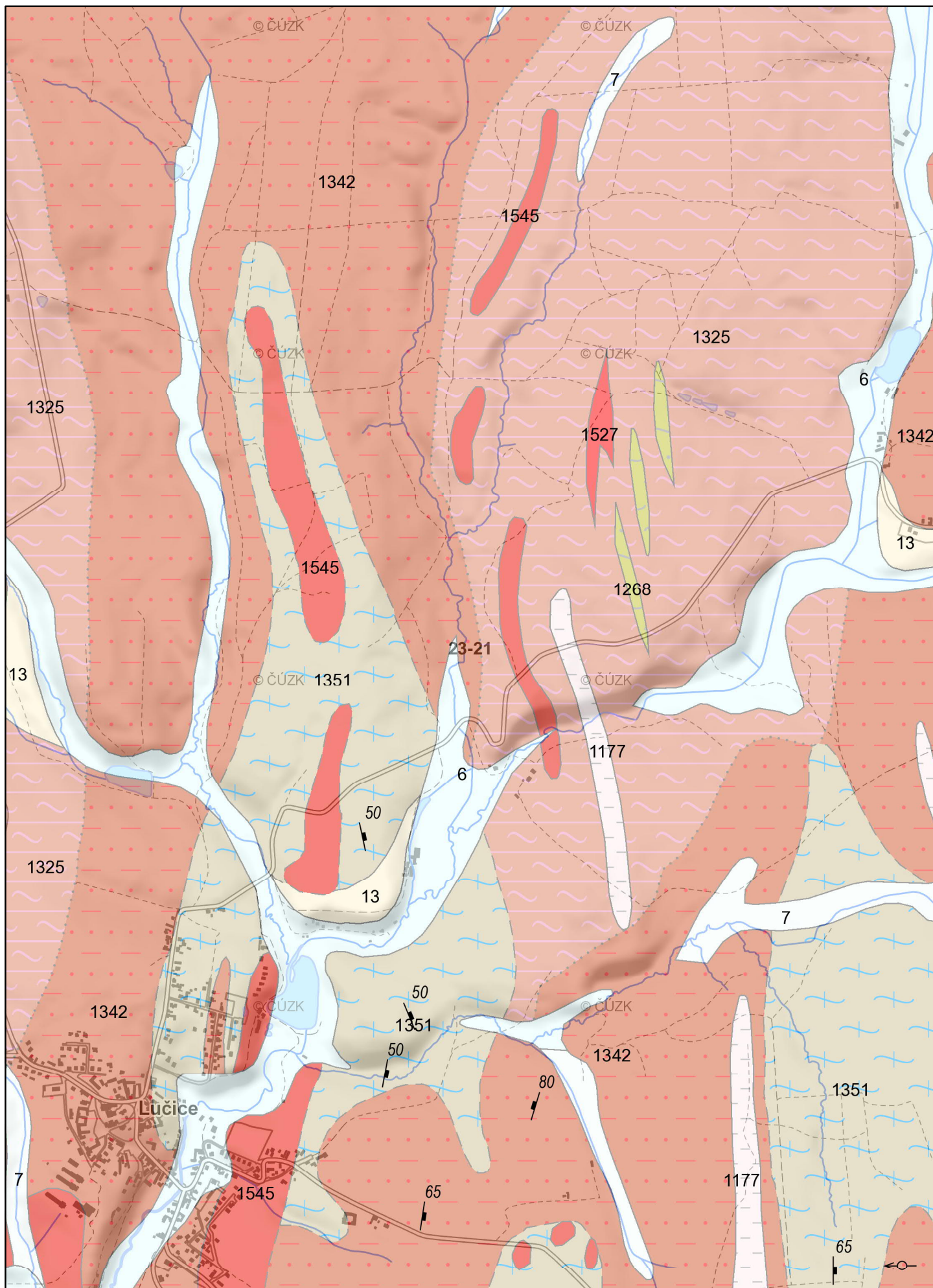
Zak. číslo
22229

Sonda
V-1

Hloubka (m)
7,6 - 8,0

Označení





0 0,15 0,3 0,45 0,6 km



Klad listů ZM50

Klad listů ZM 50



Geologická mapa 1 : 50 000

Hranice hornin GeoČR50




- hranice zjištěná
- hranice předpokládaná
- petrografický přechod hornin

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR


-  6 nivní sediment
-  7 smíšený sediment
-  13 kamenitý až hlinito-kamenitý sediment

moldanubická oblast (moldanubikum)

magmatity v moldanubiku






PALEOZOIKUM

KARBON

-  1545 granit



metamorfnní jednotky v moldanubiku

PROTEROZOIKUM–PALEOZOIKUM

-  1268 kvarcit, pararula
-  1325 pararula až migmatit
-  1342 pararula
-  1351 pararula
-  1177 leptynit

Geologická mapa 1 : 50 000 - doplňky

Značky v mapě - body GeoČR50

-  směr a sklon magmatické foliace
-  osa vrásy

Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

Index GeoČR50