



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

Tel.: 541218478  
Mobil: 603 427413  
E-mail: [dbalun@balun.cz](mailto:dbalun@balun.cz)  
WWW: [www.balun.cz](http://www.balun.cz)



# Zpráva IG průzkumu

Akce: Šternberk - Jívavská - most přes Sprchový potok

Zak. č.: 23149

Regist. Geofond: 1773/2023

Odběratel: MIDAKON s.r.o.

Zpracovatel: Mgr. Markéta Tkadlecová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 26. května 2023



## **Obsah**

	strana
1. Úvod	3
2. Terénní práce	5
3. Geologické a hydrogeologické poměry	7
4. Laboratorní rozborů zemin	8
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 smlouvy o dílo č. 23149, která byla uzavřena mezi firmou MIDAKON s.r.o. jako objednatelem a naší firmou jako zhotovitelem, byl uskutečněn tento IG průzkum pro akci s názvem Šternberk - Jívavská - most přes Sprchový potok. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 23149 a dále byla evidována v archivu České geologické služby Geofond v Praze pod evidenčním číslem 1773/2023.

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od zástupce objednatele, pana Ing. Milana Sedláka, obdrželi v elektronické podobě následující podklady:

- geodetické zaměření posuzované lokality s výškopisem, v souřadném systému S-JTSK a s variantním umístěním sondy (D.1.2.2\_Stávající stav.dwg)
- fotografie zájmového území (Šternberk IGP.jpg; 20230518\_113511.jpg; 20230518\_113519.jpg; 20230518\_113534.jpg)

Do dodaného situačního podkladu ve formátu dwg bylo následně vyneseno skutečné umístění nově provedené sondy. Následně byla celá tato situace převedena do měřítko 1 : 100 a jako situace sondy je tento podklad uveden na příloze 5.

V daném případě se jedná o projektovanou výstavbu menšího mostu. Způsob založení vyplývá z následujícího IG průzkumu, předpokládá se však hlubinný způsob založení – tak byl i koncipován hloubkový rozsah vrtných prací na lokalitě. Pro účely daného průzkumu bylo tedy s objednavatelem dohodnuto provedení pouze jedné průzkumné vrtané sondy.

Na zájmovém území, ale ani v jeho těsné blízkosti nejsou známy žádné starší průzkumné práce v archivu naší firmy ani v archivu ČGS – Geofond Praha. Veškeré archivní sondy jsou pak příliš vzdáleny a neměly by s ohledem na proměnlivost geologického profilu pro účely tohoto průzkumu žádný význam.

Účelem tohoto průzkumu je stanovení geologických a základových poměrů v místě navržené výstavby mostu. 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. Dále byly posuzovány agresivní vlastnosti 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 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 3050	Zemní práce
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN CEN ISO/TS 17892	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin
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](http://www.geology.cz). Její výřez je zařazen jako příloha 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 a na místě byla přizpůsobena výskytu navětralého skalního podloží třídy R3, které není možné naší použitou sondážní technikou převrtat. Umístění sondy bylo zadáno objednavatelem v dodané situaci s dvěma variantami umístění a na místě bylo dodrženo jako varianta. Skutečné umístění sondáže je zaznačeno v situaci v příloze 5.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 23. 5. 2023. Pro vrt, který byl označen 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 vrtu byla v hloubce 6,3 m pod úrovní terénu. Celková metráž vrtných prací na této akci tedy činí 6,3 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 EN ISO 14688-2. 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.

Hladina podzemní vody byla zastižena ihned při provádění vrtných prací v hloubce 6,3 m pod terénem. Po vytažení vrtného nářadí došlo ještě k jejímu nastoupání a ustálení do hloubky 3,4 m pod terénem. Na zájmovém území je nutné počítat s výskytem souvislého horizontu podzemní vody, který má přímou

hydrogeologickou spojitost s přilehlým vodním tokem Sprchového potoka, neboť náleží jeho aluviální nivě. Je však nutné počítat s tím, že úroveň hladiny podzemní vody bude v průběhu roku kolísat v závislosti na vlhkostních poměrech. V souvislosti s tímto zmiňuji, že dle dostupných údajů, které poskytuje portál ČHMÚ, se v daný týdenní časový úsek na lokalitě jednalo o silně nadnormální stav hladiny podzemní vody v mělkých vrtech.

Z provedené sondy V-1 byl po změření ustálené hladiny podzemní vody odebrán její vzorek, který byl předán do laboratoře firmy ALS Laboratory Group. Zde se uskutečnily příslušné rozborů zaměřené na stanovení agresivních účinků podzemní vody na stavební materiály. Výsledky těchto rozborů jsou uvedeny v protokolu na příloze 2.

Po ukončení vrtných prací byl z provedeného vrtu odebrán jeden poloporušený vzorek rostlé základové půdy. Na tomto vzorku se v laboratoři mechaniky zemin uskutečnily základní klasifikační rozborů. Výsledky těchto zkoušek i použítá metodika jsou předmětem samostatné kapitoly této zprávy i příslušných příloh.

Po ukončení sondážních prací byl nově provedený vrt zlikvidován zaspáním vytěženého materiálu, aby nemohlo dojít ke zranění osob či zvířat na volně přístupné ploše.

Umístění nově provedené sondy bylo v terénu polohopisně zaměřeno k pevným bodům a následně vyneseno do dodaného geodetického zaměření. Odtud byly zpětně odečteny souřadnice sondy v S-JTSK souřadném systému a ty byly následně převedeny do globálních souřadnic WGS-84. Výška terénu v místě sondy je vypsána v baltském systému po vyrovnání a byla také zpětně odečtena z geodetického zaměření. Všechny tyto údaje jsou uvedeny níže v tabulce.

sonda	S-JTSK (m)		globální souřadnice WGS-84		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
V-1	1107551.5	541814.8	49°43'23.17	17°18'20.35	294.4

### 3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu je umístěna ve východní části města Šternberk na ulici Jívavská poblíž stávajícího koupaliště. Projektovaný most převádí místní komunikaci přes vodní tok Sprchového potoka. V okolí zájmové lokality se nachází především tenisové hřiště a zalesněné plochy, popř. zástavba rodinných domů.

Terén posuzované plochy je poměrně rovinný, avšak z širšího hlediska členitý, jedná se o akumulární nivní rovinu Sprchového potoka. Z hlediska geomorfologického členění ČR se jedná o okrsek Jívovská vrchovina a podcelek Domašovská vrchovina, které jsou součástí celku Nízký Jeseník a Jesenické oblasti.

Geologické podloží předkvartérního stáří na posuzované lokalitě budují zejména sedimentární horniny uložené turbiditními proudy jesenického kulmu. Jedná se především o jílovité břidlice, prachovce a droby karbonského stáří. Dané skalní podloží bylo jako jílovitá břidlice ověřeno v nově provedené sondě v hloubce 4,9 m pod stávajícím terénem. Dle míry zvětrání byla skalní hornina zhodnocena jako silně zvětralá a navětralá, což dle normy ČSN P 73 1005 odpovídá třídě R4 a R3.

Skalní podloží je na lokalitě rozvětráno na písčitojílovité eluvium, které tvoří tzv. reziduální plášť. Eluvium je nepřemístěná zvětralina, která plynule přechází do matečné horniny v podloží a má charakter základové půdy. V tomto případě se jednalo dle ČSN P 73 1005 o eluvium R6 charakteru S5-SC, resp. clSa dle normy ČSN EN ISO 14688-2. Konzistence výplně eluviálních písků byla stanovena jako pevná.

Kvartérní pokryv na lokalitě tvoří zejména fluviální nesoudržné sedimenty zastoupené především zajiřovanými štěrky a zajiřovanými písky, místy také balvany. Tyto materiály byly ověřeny ihned pod vrstvou antropogenních násypů v hloubce 1,6 m pod terénem. Jedná se o zeminy třídy S5-SC a G5-GC a B, resp. grclSa, sacGr a Bo. Konzistence výplně těchto nesoudržných materiálů byla stanovena jako pevná.

Svrchní vrstvu na zájmové lokalitě tvoří nehomogenní i homogenní navážka o zastižené mocnosti 1,6 m. Je nutné počítat s výskytem navážek na většině

posuzovaného území, avšak jejich mocnost a popř. i charakter mohou být proměnlivé. Přesto je však možné konstatovat, že vrstva navážky nebude nepříznivě ovlivňovat způsob založení projektovaného mostu.

Ustálená hladina podzemní vody v nově provedené sondě byla změřena v hloubce 3,4 m pod terénem, tedy na kótě cca 291,0 m n. m. Na zájmovém území je nutné počítat s výskytem souvislého horizontu podzemní vody, který má přímou hydrogeologickou spojitost s přilehlým vodním tokem Sprchového potoka, neboť náleží jeho aluviální nivě. Je však nutné počítat s tím, že úroveň hladiny podzemní vody bude v průběhu roku kolísat v závislosti na vlhkostních poměrech. Je tedy nutné počítat s vlivem podzemní vody na způsob založení projektovaného mostu.

Ze vzorku podzemní vody, který byl odebrán z vrtu V-1, bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje podzemní voda neagresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům. Důvodem je, že v žádném ze sledovaných parametrů nedosahuje voda limitních hodnot třídy XA1 dle tab.2 normy.

#### **4. Laboratorní rozbory zemin**

Z nově provedené sondy byl odebrán jeden poloporušený vzorek rostlé základové půdy. Tento vzorek byl předán do laboratoře mechaniky zemin, kde se uskutečnily základní klasifikační rozbory 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.

Dále se na tomto vzorku 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

Na základě přílohy E normy ČSN P 73 1005, odstavce E.1.2.3 jde na posuzované ploše o základové poměry **složitě**. Důvodem je především vliv podzemní vody na základové konstrukce projektovaného mostu. V daném případě výstavby se jedná o výstavbu menšího mostu, tudíž se ze statického hlediska jedná o konstrukci **nenáročnou** ve smyslu článku 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 se bude jednat v daném případě o obvyklé typy konstrukcí se zanedbatelným rizikem ztráty celkové stability, avšak nelze vyloučit provádění výkopů pod hladinou podzemní vody, musíme vycházet dle platné normy **ČSN EN 1997-1** z postupů pro **2. geotechnickou kategorii**.

V daném případě je tedy 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 zajílovaný se štěrky; Písek zajílovaný – eluvium
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S5-SC; S5-SC (R6)
- ČSN EN ISO 14688	grclSa; clSa
Konzistence	pevná

Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	250 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	28 °
Koheze	
- efektivní	12 kPa
Modul deformace $E_{def}$	12 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,62
Opr. souč. přetížení $m$	0,3
Třída těžitelnosti dle:	
- ČSN 73 3050	3
- ČSN 73 6133	I
Třída vrtatelnosti	I
Petrogr. popis	Písek zajiňovaný se šterky – navážka
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S5-SC (Y)
- ČSN EN ISO 14688	grclSa (Mg)
Konzistence	tuhá až pevná
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	175 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	28 °
Koheze	
- efektivní	10 kPa
Modul deformace $E_{def}$	10 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,62
Opr. souč. přetížení $m$	0,3
Třída těžitelnosti dle:	
- ČSN 73 3050	3
- ČSN 73 6133	I
Třída vrtatelnosti	I

Petrogr. popis                      Štěrk zajiřovaný písčitéý

Třída zákl. půd dle

- ČSN 73 1005                      G5-GC

- ČSN EN ISO 14688                sacIGr

Konzistence                        pevná

Tab. výp. únosnost  $R_{dt}$         300 kPa

Objemová tíha                      19,5 kNm<sup>-3</sup>

Úhel vnitřního tření

- efektivní                          32 °

Koheze

- efektivní                          10 kPa

Modul deformace  $E_{def}$         60 MPa

Přev. součinitel  $\beta$                 0,74

Opr. souč. přitížení  $m$         0,3

Třída těžitelnosti dle:

- ČSN 73 3050                      4 když  $I_c > 1,2$ , jinak 3

- ČSN 73 6133                      I

Třída vrtatelnosti                  I, II, III podle velikosti zrn

Petrogr. popis                      Navětralé skalní podloží – jílovitá břidlice

Třída zákl. půd                      R3

Tab. výp. únosnost  $R_{dt}$         550 kPa

Objemová tíha                      23,0 kNm<sup>-3</sup>

Pevnost v prostém

tlaku  $\sigma_c$                         32,0 MPa

Modul deformace  $E_{def}$         1000 MPa

Přev. součinitel  $\beta$                 0,83

Opr. souč. přitížení  $m$         0,2

Třída těžitelnosti dle:

- ČSN 73 3050                      6

- ČSN 73 6133                      III

Třída vrtatelnosti	III, IV, V
Petrogr. popis	Silně zvětralé skalní podloží – jílovitá břidlice
Třída zákl. půd	R4
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	450 kPa
Objemová tíha	22,5 kNm <sup>-3</sup>
Pevnost v prostém tlaku $\sigma_c$	9,0 MPa
Modul deformace $E_{def}$	600 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,83
Opr. souč. přetížení $m$	0,3
Třída těžitelnosti dle:	
- ČSN 73 3050	5
- ČSN 73 6133	II
Třída vrtatelnosti	III, IV, V

Posuzovanou lokalitu lze hodnotit jako staveniště použitelné pro projektovaný záměr výstavby mostu. Především je nutné zohlednit výskyt podzemní vody, která bude mít vliv na základové konstrukce mostu.

Ustálená hladina podzemní vody v nově provedené sondě byla změřena v hloubce 3,4 m pod terénem, tedy na kótě cca 291,0 m n. m. Na zájmovém území je nutné počítat s výskytem souvislého horizontu podzemní vody, který má přímou hydrogeologickou spojitost s přilehlým vodním tokem Sprchového potoka, neboť náleží jeho aluviální nivě. Je však nutné počítat s tím, že úroveň hladiny podzemní vody bude v průběhu roku kolísat v závislosti na vlhkostních poměrech. Je tedy nutné počítat s vlivem podzemní vody na způsob založení projektovaného mostu.

Ze vzorku podzemní vody, který byl odebrán z vrtu V-1, bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje podzemní voda neagresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům. Důvodem je, že v žádném ze sledovaných parametrů nedosahuje voda limitních hodnot třídy XA1 dle tab.2 normy. V daném případě tedy postačí

primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

Projektovaný most je možné založit plošně, v tomto případě pravděpodobně na základových patkách nebo pasech do úrovně svrchních kvartérních sedimentů. Je však nutné zajistit homogenitu základových poměrů pod plošnými základy. Toho by se docílilo aplikací hutněného podsypu, tzv. šterkového polštáře, který by byl po vrstvách nahutněn pod plošné základy. Tím by se zvýšila nejen únosnost, ale také modul deformace a zabránilo by se tak případnému nerovnoměrnému sedání konstrukce.

Alternativně je možné projektovaný malý most založit dle předpokladů hlubinně prostřednictvím pilot. Piloty by bylo možno navrhnout jako opřené či vetknuté o skalní podklad, který byl nově provedenou sondou ověřen v hloubce 4,9 m pod terénem.

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy hloubeny výhradně ve středně těžce rozpojitelných zeminách a navážkách třídy těžitelnosti 3 podle klasifikace zrušené normy ČSN 73 3050. S vyšší třídou těžitelnosti je pak nutné počítat zejména v případě výskytu balvanu, kde jde o třídu těžitelnosti 6. Podle klasifikace platné normy ČSN 736133 tab. D.1 půjde výhradně o třídu těžitelnosti I, pouze u balvanu je nutné počítat s třídou těžitelnosti III. Přesto je možné konstatovat, že veškeré výkopové práce bude možné provádět běžnými rozpojovacími mechanizmy bez nutnosti použití trhacích prací. Provádění výkopů ve skalním podloží se nepředpokládá.

Co se týče třídy vrtatelnosti, budou případné vrty pro piloty prováděny převážně ve třídě vrtatelnosti I dle normy ČSN P 73 1005, přílohy C. S vyšší třídou vrtatelnosti bude nutné počítat v případě balvanu, větších šterkových úlomků a v případě skalní horniny, kde se jedná o třídu vrtatelnosti II – V.

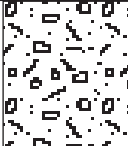




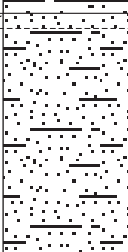



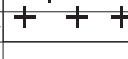
Výkopy po hladinu podzemní vody budou hloubeny v navážkách a nesoudržných fluviálních šterkopiscích. Zajištění výkopů ve všech zeminách a navážkách tohoto rázu je nutné provádět vše velmi mírném sklonu (1 : 1) nebo pažit. Případné hlubší výkopy budou pravděpodobně prováděny pod hladinou podzemní vody. Takové výkopy je třeba zajistit hnaným pažením a po dobu výstavby odčerpávat podzemní vodu. Pokud není možné uvedené sklony stěn dočasných stavebních výkopů zajistit, například z prostorových či jiných důvodů,

je nutné zajistit stabilitu stěn výkopů jiným vhodným způsobem, například zapažením.

V daných geologických podmínkách postačí dodržet minimální krytí základové spáry 1,0 m pod upraveným terénem. Jedná se o zeminy, které nejsou citlivé na změnu vlhkostních poměrů.


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

S ohledem na složitost základových poměrů způsobenou zejména vlivem podzemní vody na způsob založení doporučuji provedení důsledné kontroly základové spáry a dozor geotechnika a statika při provádění zemních a základových prací, případně při vyhodnocování vývrtů pro piloty.

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688	R <sub>dt</sub> (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
1,0		Navážka - hlína, úlomky cihel, šterky - z vrchu prokořeněná, středně ulehlá	Y, Mg	-	3, I
1,6		Navážka - písek jílovitý se šterky a úlomky cihel, výplň tuhá až pevná	S5-SC (Y) grclSa (Mg)	175	3, I
2,4		Šterk zajílovaný, písčitý, hnědý, výplň pevná	G5-GC sacIGr	300	3, I
2,6		Balvan (char. navětraleho skalního podloží)	B, Bo	550	6, III
3,3		Písek zajílovaný se šterky, hnědý, výplň pevná	S5-SC grclSa	250	3, I
3,4		Eluvium - písek zajílovaný s oj. šterky, šedomod-rý, výplň pevná	S5-SC (R6) clSa	250	3, I
4,9		Silně zvětralé skalní podloží - jílovitá břidlice	R4	450	5, II
5,1		Navětrale skalní podloží - jílovitá břidlice	R3	550	6, III
5,2		Silně zvětralé skalní podloží - jílovitá břidlice	R4	450	5, II
6,1		Navětrale skalní podloží - jílovitá břidlice	R3	550	6, III
6,3					

Hladina podzemní vody - navrtná: 6,3 m



- ustálená: 3,4 m 



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

Zpracoval: Mgr. Markéta Tkadlecová

Vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová

Zak. číslo: 23149

Příloha: 1



## Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2354756	Datum vystavení	: 31.5.2023
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	: Šternberk	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: —	Datum přijetí vzorků	: 24.5.2023
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: —	Datum zkoušky	: 25.5.2023 - 31.5.2023
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) PR2354756/001, metoda W-TDS-GR byl(y) před analýzou dekantován(y).

### Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby

Lubomír Pokorný

Pozice

Country 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 + A2 - beton - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				V-1		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2354756-001					
Datum odběru/čas odběru				24.5.2023					
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	67.1	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.98	± 1.0%	6.5	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.35	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.98	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	13.2	---	---	15	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.340	± 15.0%	---	15	mg/l	Vyhovuje
síraný jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	101	± 15.0%	---	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	361	± 9.9%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	70.1	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	14.7	± 10.0%	---	300	mg/l	Vyhovuje

ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				V-1		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2354756-001					
Datum odběru/čas odběru				24.5.2023					
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	67.1	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.98	± 1.0%	5.5	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.35	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.98	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	13.2	---	---	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.340	± 15.0%	---	30	mg/l	Vyhovuje
síraný jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	101	± 15.0%	---	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	361	± 9.9%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	70.1	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	14.7	± 10.0%	---	1000	mg/l	Vyhovuje



Výsledky zkoušek

ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA2 -středně agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA				Název vzorku		V-1		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA2 -středně agresivní chemické prostředí	
Identifikace vzorku				PR2354756-001					
Datum odběru/čas odběru				24.5.2023					
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	67.1	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.98	± 1.0%	4.5	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.35	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.98	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	13.2	---	---	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.340	± 15.0%	---	60	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	101	± 15.0%	---	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	361	± 9.9%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	70.1	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	14.7	± 10.0%	---	3000	mg/l	Vyhovuje

ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA				Název vzorku		V-1		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí	
Identifikace vzorku				PR2354756-001					
Datum odběru/čas odběru				24.5.2023					
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	67.1	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.98	± 1.0%	4	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.35	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.98	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	13.2	---	---	---	---	---
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.340	± 15.0%	---	100	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	101	± 15.0%	---	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	361	± 9.9%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	70.1	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	14.7	± 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 + A2 - 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 <sub>4</sub>	Stupeň XA1: $\geq 15$ mg/L a $\leq 30$ mg/L
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	Stupeň XA1: $\geq 15$ mg/L a $\leq 40$ mg/L
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA1: $\geq 200$ mg/L a $\leq 600$ mg/L
Mg	Stupeň XA1: $\geq 300$ mg/L a $\leq 1000$ mg/L
Norma ČSN EN 206 + A2 - 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 $\leq 3000$ mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA2: $> 30$ mg/L a $\leq 60$ mg/L
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	Stupeň XA2: $> 40$ mg/L a $\leq 100$ mg/L
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA2: $> 600$ mg/L a $\leq 3000$ mg/L
Norma ČSN EN 206 + A2 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA3: $< 4,5$ a $\geq 4,0$ (CO <sub>2</sub> agresivní: Stupeň XA3: $> 100$ mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: $> 3000$ mg/L do nasycení)
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA3: $> 3000$ mg/L a $\leq 6000$ mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA3: $> 60$ mg/L a $\leq 100$ 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 <sub>2</sub> 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 přidavkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO <sub>2</sub> -, SM 4500-NO <sub>3</sub> -) 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.

Příloha 2

## Výsledky laboratorních rozborů zemin

Akce	<b>Šternberk - Jívavská - most přes Sprchový potok</b>
Dodavatel	BALUN geo s.r.o.
Odběratel	MIDAKON s.r.o.
Datum	květen 2023
Číslo zak.	23149

Číslo sondy		V-1
Hloubka odběru	m	2,6 - 3,1
Číslo vzorku		1
Druh vzorku		PP
Měrná hmotnost	kg.m <sup>-3</sup>	2683
Vlhkost v přir. stavu	%	18,3
Vlhkost na mezi		
- tekutosti	%	39,2
- plasticity	%	19,9
Index plasticity	%	19,3
Index konzistence		1,08
Konzistence		
dle ČSN 73 1005		pevná
dle ČSN EN ISO 14688		velmi pevná
Zatřídění		
dle ČSN 73 1005		S5-SC
dle ČSN EN ISO 14688		grclSa

# ZRNITOST

Název akce

Šternberk - Jívavská - most přes Sprchový potok

Zak. číslo

23149

Sonda

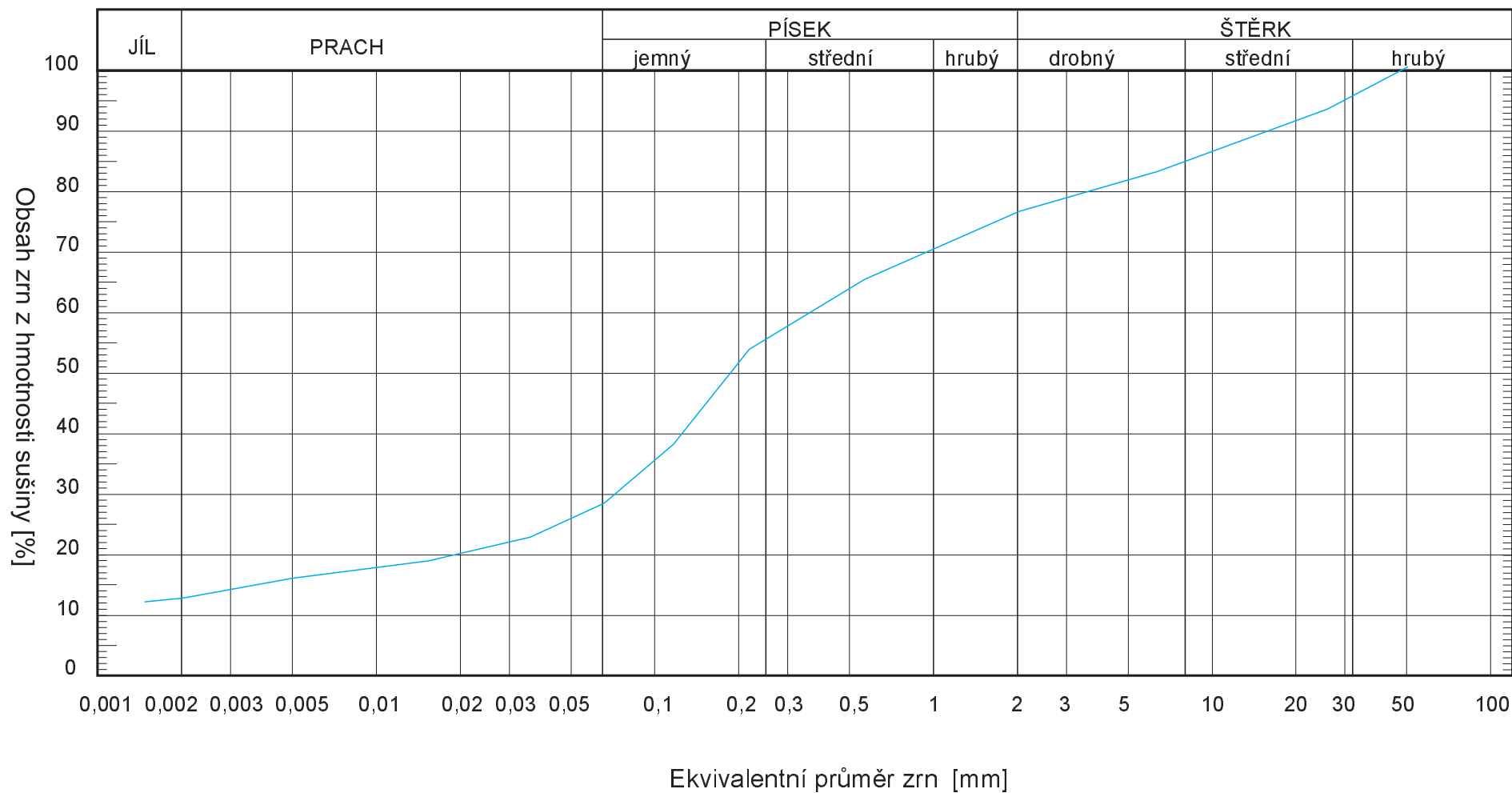
V-1

Hloubka (m)

2,6 - 3,1

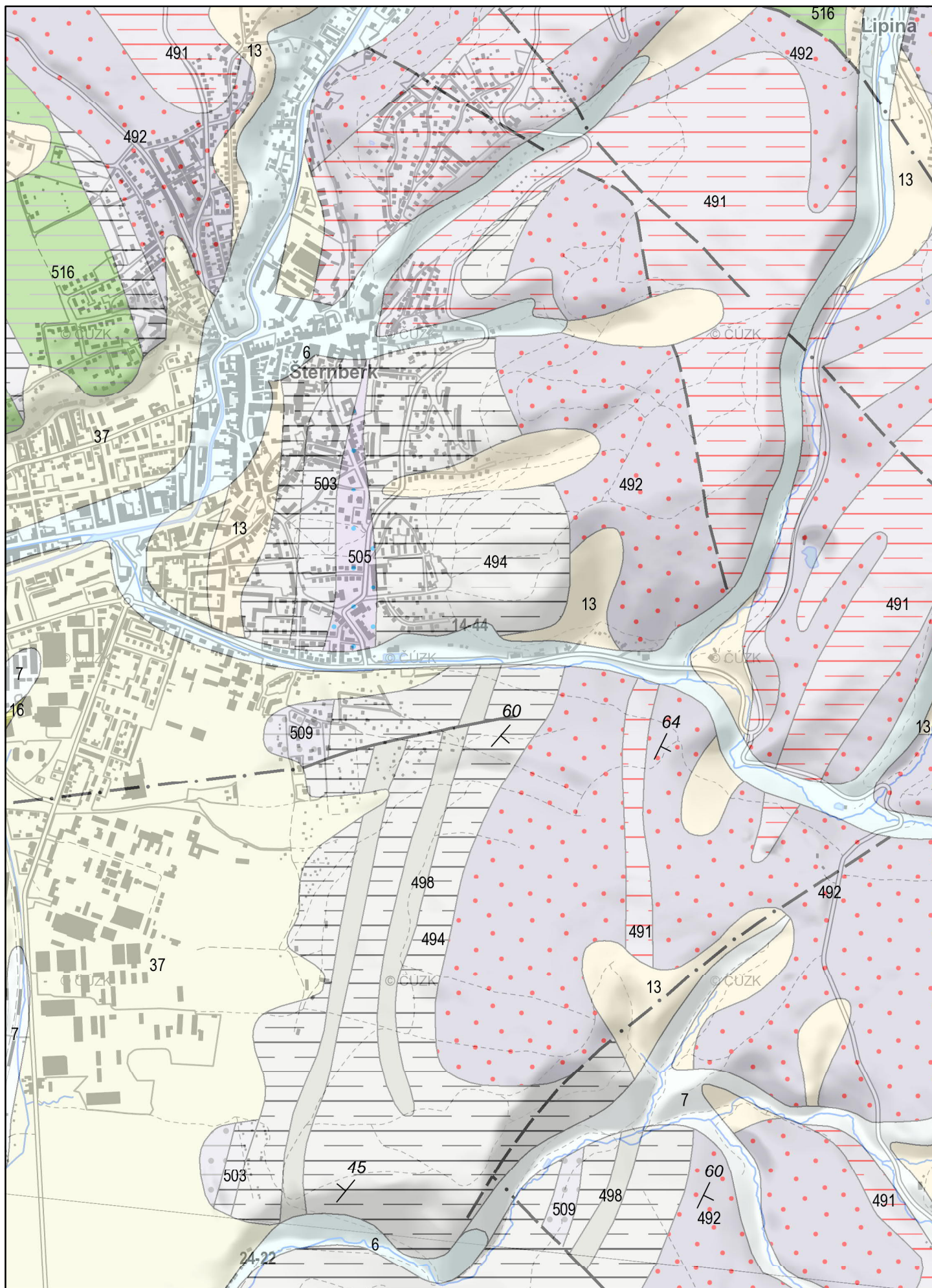
Označení

—









0 0.2 0.4 0.6 0.8 km

S

Příloha 6/1

© Česká geologická služba

# Klad listů ZM50

Klad listů ZM 50



## Geologická mapa 1 : 50 000

Tektonické linie GeoČR50

	zlom zjištěný
	zlom předpokládaný
	zlom zakrytý

Hranice hornin GeoČR50

	hranice zjištěná
--	------------------

Horniny GeoČR50

kvartér

**KENOZOIKUM**

**KVARTÉR**

	6	nivní sediment
	7	smíšený sediment
	13	kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
	16	spraš a sprašová hlína
	37	písek hlinitý až jíl písčitý

**moravskoslezská oblast**

**moravskoslezské paleozoikum**

**PALEOZOIKUM**

**KARBON**

	494	jílovité břidlice, prachovce, droby
	498	droby
	491	jílovité břidlice, prachovce, droby
	492	droby

**KARBON-DEVON**

	503	kremité břidlice se silicity
	505	slepenec, brekcie, křemenné pískovce





509 vápence

**DEVON**



516 dolerity, metadolerity a jejich tufy

## Geologická mapa 1 : 50 000 - doplňky

**Značky v mapě - body GeoČR50**



vrstevnatost

## Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

**Index GeoČR50**