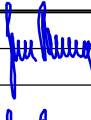



# E PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK  
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:	ING. JAN BURSA	 <i>Pidima</i>		FÖRSTEROVA Č.P. 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL.: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
ZPRACOVAL:	ING. JAN BURSA				
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. JAN PIDIMA				
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA				
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA				
KRAJ: PARDUBICKÝ	OKRES: CHRUDIM	OBEC: RADIM	STUPEŇ:	PDPS	
INVESTOR: PARDUBICKÝ KRAJ, KOMENSKÉHO NÁMĚSTÍ 125, 532 11 PARDUBICE			ZAK.ČÍSLO:	3228-24-3	
AKCE:  <b>MOST EV.Č. 356-001 RADIM</b>			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	3228	
			DATUM:	02/2025	
			FORMÁT:	A4	
			MĚŘÍTKO:	-	
OBJEKT: <b>E. DOKLADOVÁ ČÁST</b>			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY:	
OBSAH:  <b>IG PRŮZKUM</b>				<b>E.9.</b>	





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:	Radim - most ev.č. 356-001
Zak. č.:	24040
Registr. Geofond:	0535/2024
Odběratel:	MDS projekt s.r.o.
Zpracovatel:	Mgr. Markéta Tkadlecová
Odp. řešitel:	Ing. Dan Balun

V Brně dne 29. února 2024

## Obsah

1. Úvod .....	4
1.1 Vymezení zájmové oblasti .....	5
1.2 Archivní šetření .....	5
1.3 Charakteristika projektované výstavby .....	6
1.4 Výchozí předpoklad zařazení do GK .....	6
2. Metodika inženýrskogeologického průzkumu .....	6
2.1 Vrtné práce .....	7
2.3 Odběr vzorků a laboratorní rozborů .....	7
2.3.1 Vzorkovací práce .....	7
2.3.2 Laboratorní práce .....	8
2.4 Zaměření sondy .....	8
3. Přírodní poměry zájmové oblasti .....	9
3.1 Umístění zájmového území .....	9
3.2 Geomorfologické a klimatické poměry .....	9
3.3 Geologické poměry .....	9
3.4 Hydrogeologické poměry .....	10
3.5 Poddolovaná, sesuvná a chráněná území, seismická aktivita (geohazardy) .....	11
4. Inženýrskogeologické poměry .....	11
4.1. Geotechnické typy .....	12
4.2 Základové poměry .....	14
4.3 Zemní práce, těžitelnosti, vrtatelnost a použitelnost zemin .....	15
5. Závěr .....	16
6. Citace, použité normy a literatura .....	18

## Přílohy

1. Geologický profil vrtanou sondou
2. Dokumentace archivní sondy
3. Laboratorní rozborů zemin
4. Křivka zrnitosti
5. Laboratorní rozbor vody na agresivitu
6. Přehledná situace zájmové oblasti M 1 : 25 000
7. Situace sond M 1 : 500 a 1 : 750
8. Fotodokumentace
9. Geologická mapa

## **Soupis tabulek**

1. Informace o použitých archivních sondách
2. Rozsah sondážních prací
3. Soupis odebraných vzorků zeminy vč. provedených zkoušek
4. Soupis souřadnic a výšek terénu sond
5. Klimatická charakteristika teplé oblasti
6. Geotechnické charakteristiky zemin
7. Geotechnické charakteristiky hornin
8. Těžitelnost, vrtatelnost a vhodnost zemin pro pozemní komunikace

## **Soupis obrázků**

1. Lokalizace zájmové oblasti

### **Rozdělovník:**

*tato závěrečná zpráva je vyhotovena ve 3 výtiscích*

Objednatel:

výtisk číslo 1, 2

Zpracovatel:

archivace v elektronické formě

ČGS Geofond:

výtisk číslo 3

# 1. Úvod

Na základě objednávky číslo OV-19/2024, který byl vystaven dne 12. 2. 2024 panem Ing. Janem Bursou, který v tomto případě zastupuje firmu MDS projekt s.r.o. jako objednatele, byl naší firmou jako zhotovitelem uskutečněn tento IG průzkum pro zakázku s názvem Radim - most ev.č. 356-001. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 24040.

## **Údaje o objednateli:**

MDS projekt s.r.o.

Försterova č.p. 175, 566 01 Vysoké Mýto

IČ: 27487938

DIČ: CZ27487938

## **Údaje o zhotoviteli:**

BALUN geo, s.r.o.

Gromešova 3, 621 00 Brno

IČ: 03204910

DIČ: CZ03204910

V souladu se Zákonem č. 62/1988 Sb., § 7 a související vyhláškou 282/2001 Sb. byly tyto geologické práce evidovány v archivu České geologické služby Geofond Praha pod evidenčním číslem 0535/2024.

Předkládaný průzkum slouží jako podklad pro zpracování projektové dokumentace návrhu nového mostu v obci Luže, kat. úz. Radim. Přesný charakter ani umístění projektované konstrukce zatím není znám. Cílem tohoto průzkumu je získání podkladů o horninovém prostředí a stanovení geologických a základových poměrů v místě navržené výstavby. Cílem je dále získání podkladů pro řešení vlivu přirozených nebo člověkem ovlivněných geodynamických procesů na stavbu. 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.

## Použité podklady

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od zástupce firmy, pana Ing. Jana Bursy, obdrželi v elektronické podobě následující podklady:

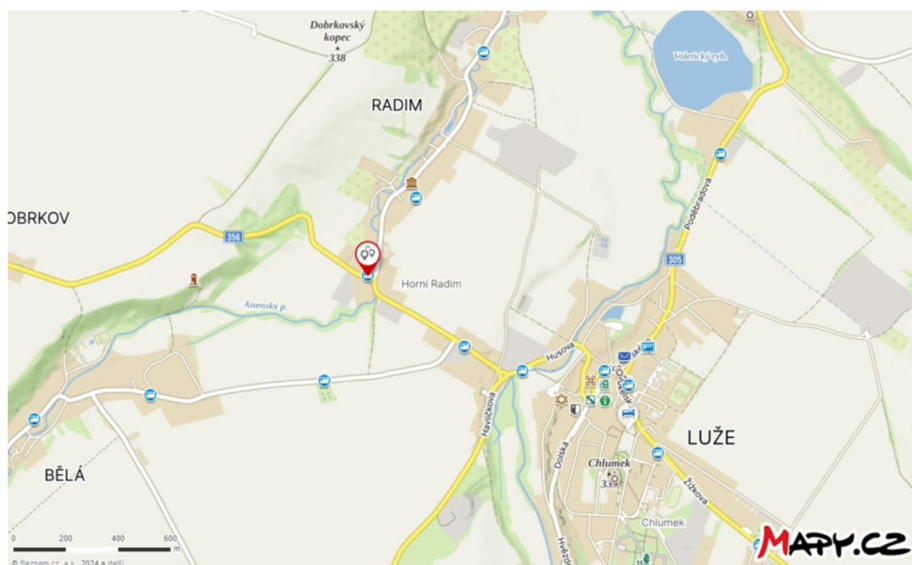
- Geodetické zaměření lokality s katastrální mapou a se zaznačením inženýrských sítí a umístění sond v souřadném systému S\_JTSK a Bpv (C-5-SITUACE STAVAJICIHO STAVU.dwg)
- Situace širších vztahů (C-1-SITUACE SIRSICH VZTAHU SITUACE.pdf)
- Situace stávajícího stavu (C-5-SITUACE STAVAJICIHO STAVU.pdf)

Pro zhodnocení geologických poměrů zájmové oblasti jsme využili mapovou aplikaci Geovědní mapa ČR zakrytá 1 : 50 000, která byla získána z internetové aplikace [www.geology.cz](http://www.geology.cz) a její výřez je zobrazen v měřítku 1 : 15 000 na příloze 9. Geomorfologie terénu zájmové oblasti a širšího okolí byla posouzena za použití geomorfologické mapy Národního geoportálu INSPIRE v měřítku 1 : 25 000.

S ohledem na malý rozsah průzkumu nebyl pro tuto akci předem zpracován projekt průzkumných prací. Veškeré práce a vyhodnocení se uskutečnily na základě norem, které jsou vypsány v kapitole 6 - „Citace a použité zdroje“.

### 1.1 Vymezení zájmové oblasti

Stavba se nachází v jižně od k. úz. Radim a severozápadně od obce Luže. Projektovaný most s ev. č. 356-001 převádí silnici 356 přes Anenský potok. Zájmové území je označeno v Přehledné situaci v M 1: 25 000 na příloze 6 této zprávy a na obrázku č. 1.



Obrázek č. 1 – Lokalizace zájmové oblasti

### 1.2 Archivní šetření

V přilehlém okolí zájmové lokality jsou známy archivní průzkumné práce, a to z archivu ČGS Geofond Praha. Odtud jsme vybrali jednu archivní sondu s označením R-1, kterou provedla v roce 1993 organizace Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o. Slovní popis vybrané archivní sondy je zobrazen v příloze 2 této zprávy. Její umístění je patrné ze situace sond

v příloze 7, která je rozdělena do více částí pro lepší přehlednost. Informace o vybrané archivní sondě jsou uvedeny níže v tabulce.

provádějící organizace	rok provádění	použité podklady	použité sondy	hloubka sondy (bm)
Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o.	1993	Slovní popis	R-1	10,0

Tabulka č. 1 – Informace o použitých archivních sondách

#### Předpoklad geologických a základových poměrů

Na lokalitě dle geovědní mapy ČGS předpokládáme výskyt sedimentárních hornin z oblasti české křídové pánve křídového stáří. Kvartérní pokryv bude tvořen pravděpodobně nánosy aluviálních sedimentů z oblasti pokryvných útvarů Českého masivu. Lokálně lze také počítat s výskytem antropogenních navážek ve svrchních pokryvných vrstvách, které budou tvořit nadložní holocenní kryt. Podzemní voda bude vázána na průlinovou propustnost kvartérních sedimentů, z daného důvodu se také jedná o složité základové poměry.

### **1.3 Charakteristika projektované výstavby**

V daném případě se jedná o projektovanou stavbu nové mostní konstrukce. Stávající mostní konstrukce slouží pro přemostění Králického potoka. Přesný charakter zatím není znám. Bude se tedy jednat o náročnou konstrukci dle normy ČSN P 73 1005, odstavce E.1.3.3.

### **1.4 Výchozí předpoklad zařazení do GK**

S ohledem na charakter projektované konstrukce a zjištěných poznatků o geomorfologii a inženýrskogeologických poměrech lokality, dále s ohledem na již zjištěné skutečnosti archivními pracemi a s přihlédnutím ke třídě rizika (norma ČSN P 73 1005, tabulka E.1), jsme vymezili výchozí předpoklad stanovený před zahájením IG průzkumu zařazení projektované výstavby do 3. geotechnické kategorie dle normy ČSN P 73 1005, odstavce E.1.4.3.

## **2. Metodika inženýrskogeologického průzkumu**

Náplň i rozsah prací pro posouzení základových poměrů odpovídá požadavkům normy ČSN P 73 1005, odstavce 6.4, a normy ČSN EN 1997-1, odst. 3.2.2, etapě pro předběžný průzkum. S ohledem na výchozí předpoklad řazení výstavby do 3. geotechnické kategorie bylo po předešlém požadavku zadavatele navrženo provedení pouze jedné průzkumné vrtané sondy. Hloubka sondy byla předem zvolena do hloubky 10,0 m pod terénem a na místě byla přizpůsobena výskytu navětralého skalního podloží třídy R3, které není možná naší použitou sondážní technikou převrtat. Údaje o rozsahu sondážních prací jsou uvedeny níže v tabulce.



Způsob sondáže	Počet	Označení průzkumného díla	Skutečná hloubka (bm)	Celková metráž (bm)
Vrty	1	V-1	3,0	<b>3,0 bm vrtů</b>
<b>Celkový počet průzkumných sond</b>	<b>1</b>	<b>Celková metráž sondážních prací</b>		<b>3,0 bm</b>

Tabulka č. 2 - Rozsah sondážních prací

## 2.1 Vrtné práce

Vlastní vrtné práce se uskutečnily dne 21. 2. 2024. Pro vrt, který byl označen jako V-1, bylo použito strojní hydraulické soupravy UVS na podvozku lehkého terénního automobilu IVECO Daily 4x4. Sonda byla provedena jádrově profilu 137 mm s dovrtem spirálovým vrtákem profilu 150 mm od úrovně 1,0 m do hloubky 3,0 m pod terénem, celková metráž tedy činí 3,0 bm vrtů.

Vrtné práce probíhaly pod vedením hlavního vrtmistra Jiřího Hrubého. Při sondážních pracích byl přímo na místě přítomen inženýrský geolog Mgr. Markéta Tkadlecová, která v průběhu vrtných prací i po jejich dokončení pořídila písemnou i hmotnou dokumentaci, která zahrnovala popis vytěžené zeminy, fotodokumentaci a ovzorkování. Hloubkové údaje dokumentovaných vrstev jsou vztaženy ke stávajícímu povrchu pozemků. Geologická dokumentace nově provedeného vrtu je včetně popisu, klasifikace a tříd těžitelnosti zařazena v příloze 1, fotodokumentace výnosu vývrtu včetně zachycení průběhu vrtných prací je uvedena na příloze 8.

Po skončení vrtných prací byla sonda zlikvidována zaspáním vytěženého materiálu, aby nemohlo dojít k úrazu osob či zvířat na zájmovém území.

## 2.3 Odběr vzorků a laboratorní rozbor

### 2.3.1 Vzorkovací práce

Vrt V-1 doplňuje odběr vzorku podzemní vody do plastové vzorkovnice, který byl dne 22. 2. 2024 předán do laboratoře firmy ALS Laboratory Group. Na vzorku podzemní vody byly provedeny chemické rozbor

Nově provedený vrt dále doplňuje odběr jednoho poloporušeného vzorku zeminy. Tento vzorek byl ihned odebrán do plastového sáčku, aby byla zachována jeho přirozená vlhkost. Tyto vzorky byly předány do laboratoře mechaniky zemin také dne 22. 2. 2024. Na odebraném vzorku zeminy byly stanoveny základní klasifikační zkoušky a stanovily se základní fyzikálně indexové vlastnosti pro možnost přesnějšího zatřídění podle kritérií normy, než poskytuje makroskopický popis. Soupis odebraných vzorků zemin včetně třídy kvality a provedených laboratorních rozborů je vypsán níže v tabulce.

Sonda	č. vzorku	Hloubka odběru [m]	Třída kvality vzorku*	Geotyp	Provedené laboratorní zkoušky
V-1	1	0,6 – 1,1	3B	GT1	indexové
celkem	1x indexové zkoušky				

Tabulka č. 3 - Soupis odebraných vzorků zeminy vč. provedených zkoušek

Pozn. Základní klasifikační (Fyzikální a indexové vlastnosti – vlhkost, zrnitost, zdánlivá hustota, hmotnost, vlhkost na mezi plasticity a tekutosti)

\* Třída kvality vzorku 3B odpovídá poloporušenému vzorku zeminy dle tabulky 3, normy ČSN P 73 1005

### 2.3.2 Laboratorní práce

Chemický rozbor podzemní vody byl proveden v laboratoři firmy ALS Laboratory Group. Zde se uskutečnily příslušné rozborů zaměřené na stanovení agresivních účinků podzemní vody na beton dle normy ČSN EN 206+A2. Rozborů vzorku podzemní vody pro stavební účely a jednotlivá ustanovení odpovídají interním metodikám laboratoře, analýza se omezuje na základní ukazatele agresivity kapalného prostředí. Klasifikace agresivity chemického prostředí je stanovena stupni XA1 – XA3. Výsledky těchto rozborů jsou uvedeny v protokolu na příloze 5.

Laboratorní práce na stanovení fyzikálně indexových parametrů zeminy byly provedeny v laboratoři mechaniky zemin firmy BALUN geo s.r.o. Podrobné výsledky laboratorních zkoušek mechaniky zemin a také metodiku provádění obsahuje příloha č. 3 vč. křivky zrnitosti na příloze 4. Laboratorní zkoušky byly prováděny na základě platné normy ČSN CEN ISO/TS 17892.

### 2.4 Zaměření sondy

Umístění sondy bylo dne 21. 2. 2024 výškově i polohově zaměřeno pomocí geodetické stanice s názvem GNSS přijímač S-82T, kterým byly odečteny souřadnice sondy v S-JTSK souřadném systému a dále byly převedeny také do globálních souřadnic WGS-84. Zaměření sond provedla při terénní prohlídce Mgr. Markéta Tkadlecová. Všechny souřadné údaje o sondě jsou vypsány níže v tabulce společně s údaji o archivní sondě, které jsou však vypsány tenkým písmem.

sonda	S-JTSK (m)		globální souřadnice WGS-84		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
V-1	1078374.3	631986.2	49°53'50.56	16°1'0.02	290.7
R-1	1078446.0	632117.1	49°53'47.76	16°0'53.92	297.5

Tabulka č. 4 - Soupis souřadnic a výšek terénu sond

Z geodetického zaměření s vynesným místem sondy byl vytvořen situační podklad. Do téhož situačního podkladu bylo vyneseno také umístění archivní sondy. Situace byla

rozdělena do dvou částí v měřítcích 1 : 250 a 1 : 750 převedena a jako situace sond je tento podklad uveden na příloze 7 této zprávy.

### 3. Přírodní poměry zájmové oblasti

#### 3.1 Umístění zájmového území

Stavba se nachází v jižně od k. úz. Radim a severozápadně od obce Luže. Projektovaný most s ev. č. 356-001 převádí silnici 356 přes Anenský potok. Okolí zájmové oblasti tvoří především zástavba domů a autobusová zastávka.

#### 3.2 Geomorfologické a klimatické poměry

Terén zájmové lokality je poměrně rovinný, avšak poměrně členitý s ohledem na umístění mostu nad korytem vodního toku. Z hlediska geomorfologického členění ČR se jedná okrsek Štěpánovská stupňovina a podcelek Chrudimská tabule, které jsou součástí celku Svitavská pahorkatina a oblasti Východočeská tabule.

Co se týče klimatických poměrů, spadá posuzovaná lokalita do teplé klimatické oblasti T2. Jaro je poměrně krátké, teplé až mírně teplé, léto je teplé dlouhé a suché, podzim je poměrně krátký, teplý až mírně teplý, zima je krátká, suchá až velmi suchá. Klimatická jednotka T2 se nachází v Čechách v Polabí, Poohří, na Žatecku, v Mostecké pánvi a na Moravě v Hlucké pahorkatině, ve Vyškovské bráně a v Hornomoravském úvalu. Klimatické charakteristiky oblasti jsou vypsány dle Quity (1971) v následující tabulce:

Klimatická charakteristika oblasti	T2	Klimatická charakteristika oblasti	T2
Počet letních dní	50-60	Prům. říjnová teplota	7-9
Počet dní s prům. teplotou 10 °C a více	160-170	Prům. počet dní se srážkami 1 mm a více	90-100
Počet dní s mrazem	100-110	Suma srážek ve vegetačním období	350-400
Prům. lednová teplota	-2 až -3	Suma srážek v zimním období	200-300
Prům. červencová teplota	18-19	Suma srážek celkem	550-700
Prům. dubnová teplota	8-9	Počet dní se sněhovou pokrývkou	40-50

Tabulka č. 5 – Klimatická charakteristika oblasti

#### 3.3 Geologické poměry

##### Předkvartérní podloží

Geologické podloží předkvartérního stáří v zájmové oblasti budují marinní sedimenty české křídové pánve, zastoupené především pískovci vápnito-jílovitými stáří turon. Jedná se o sedimenty bělohorského souvrství z regionální jednotky orlicko-žďárského vývoje. Dané křídové podloží bylo v podobě pískovce ověřeno velmi mělko pod terénem, již v hloubce 1,6 m pod stávajícím terénem, a vytváří tak geotechnický typ GT4.

### Kvartérní pokryvné útvary

Kvartérní pokryv v zájmové oblasti tvoří pleistocenní až holocenní zeminy aluviální geneze ze soustavy pokryvných útvarů Českého masivu. Jedná se o zeminy geotechnických typů GT1, GT2 a GT3. Aluviální sedimenty na dané lokalitě tvoří jedno souvrství ve výhradním zastoupení fluviálních neboli říčních sedimentů. Fluviální neboli říční sedimenty jsou sedimenty vzniklé činností vody a vodních toků. K sedimentaci částic dochází při poklesu rychlosti proudění, a tedy i unášecí síly toku. Na snížení rychlosti se může podílet i vylití vody z koryta při povodňových stavech i nadměrné zatížení toku splaveninami (*Hruban, 2015*). Bližší kategorizace a charakteristiky zemin uvádíme v kapitole 4.1, kde jsme zastižené kvartérní pokryvné útvary klasifikovali do geotechnických typů.

Svrchní holocenní kryt je v okolí vrtu V-1 tvořen vrstvou heterogenní navážky, jakožto násypu komunikace o zastižené mocnosti 0,6 m. Jedná se především o směsici antropogenních materiálů, které pravděpodobně souvisí s drobnou stavební činností a úpravami terénu. Tyto zvláštní zeminy jsme zařadili do geotechnického typu GT0, neboť se s nimi jako se základovou půdou nepočítá.

### **3.4 Hydrogeologické poměry**

Obecně jsou hydrogeologické poměry území závislé především na místní geologické stavbě, tedy zejména na propustnosti pevného prostředí, dále na přirozených zdrojích podzemních vod (atmosférické srážky či sněhová pokrývka), morfologii terénu a na případných antropogenních vlivech, které lze v případě zájmového území zanedbat.

Hladina podzemní vody nebyla při provádění vrtných prací ani nedošlo k jejímu nastoupání po vytažení vrtného nářadí. Průzkumný vrt byl proveden ve skalním podloží mimo nivu Anenského potoka. Na zájmovém území je však nutné počítat se souvislým horizontem podzemní vody, jejíž úroveň bude ještě oscilovat v závislosti na vlhkostních poměrech v různých ročních sezónách. Z přilehlého vodního toku byl tedy odebrán vzorek vody na podrobení analýzy vodního prostředí vůči betonu. Dále zmiňuji, že dle dostupných údajů, které poskytuje portál ČHMÚ, se v daný týdenní časový úsek na lokalitě jednalo o mimořádně nadnormální stav hladiny podzemní vody v mělkých vrtech.

Zájmová oblast se nachází v hydrogeologickém rajonu základní vrstvy, který má název Chrudimská křída s ID rajonu 4310. Jedná se o hydrogeologický rajon v základní vrstvě s plochou 595,821 km<sup>2</sup>. První vrstevní kolektor tohoto rajonu tvoří pískovce a slepence perucko-korycanského souvrství cenomanu s mocností souvislého zvodnění 5 až 15 m. Přípovrchovou kolektorovou zónu tohoto rajonu pak tvoří jílovce a slínovce (*data získána z webu instituce VÚV TGM*).

Pro posouzení hydrogeologických poměrů lokality byla v rámci průzkumu provedena jen dokumentace naražené a ustálené HPV v realizovaných sondách. Dále byla stanovena agresivita vodního prostředí vůči betonu. Na základě chemických rozborů vody, jejíž vzorek byl odebrán z přilehlé vodoteče, bylo vyšetřeno neagresivní chemické prostředí třídy XA0.

Důvodem je, že žádný z analyzovaných parametrů nedosahuje limitních hodnot charakteristických pro třídu XA1.

Při infiltraci srážkových vod bude nejprve docházet k jejich vertikálnímu prosaku přes nesaturovanou zónu. Vertikální migrace bude doprovázena částečnou iontovou výměnou a reakcemi mezi zúčastněnými složkami v systému srážkové vody. V okamžiku, kdy se tyto vody dostanou k hladině podzemní vody nebo na nepropustnou vrstvu, se vertikální směr proudění změní subhorizontální až subvertikální, dle úklonu nepropustných vrstev, kde budou proudit směrem do údolí. Horizontální až sub-horizontální migrace v údolní nivě dále bude probíhat ve směru proudění podzemní vody.

Zájmová lokalita se z hlediska regionální ochrany zdrojů podzemní vody nenachází v chráněné oblasti přirozené akumulace vod – CHOPAV (dle §28 zák. č. 254/2001 Sb.). Studované území nenáleží ani chráněným oblastem s vazbou na vodu (pro 3. plánovací cyklus) nebo v území chráněných pro akumulaci vod či v odběrech vody pro lidskou potřebu a jejich ochranných pásmech ani v oblasti s vazbou na vodu vymezené pro ochranu stanovišť nebo druhů (3. plánovací cyklus). Jedná se o záplavové území pro Q 20 a 100.

### **3.5 Poddolovaná, sesuvná a chráněná území, seismická aktivita (geohazardy)**

Zájmová oblast se je jako celek stabilní a nehrozí zde nebezpečí svahových pohybů, které by mohly mít vliv na statickou stabilitu nosné konstrukce projektované výstavby. V registru Svahových nestabilit a Důlních děl a poddolování ČGS nejsou v daném místě evidovány žádné svahové nestability, důlní díla ani poddolování. Zároveň se lokalita nenachází v žádném ochranném pásmu dle databáze zvláště chráněných územích dle digitálního registru ÚSOP.

Posuzované území je podle mapy seismických oblastí, které jsou obsaženy v normě ČSN EN 1998-1/Z4, součástí seismického okresu Chrudim, u kterého se referenční špičkové zrychlení  $a_{GR}$  nebere v úvahu. Zjištěné základové půdy lze podle výše uvedené normy charakterizovat typem A. Přírodní seizmicitu je možné v daném místě při návrhu stavby zanedbat.

## **4. Inženýrskogeologické poměry**

Celkový charakter prostředí dokládá geologický profil sondou v příloze 1. Zeminy kvartérních pokryvů i skalní horniny předkvartérního stáří jsou v dokumentacích zařazeny v souladu s klasifikačním systémem dle normy ČSN P 73 1005, resp. dle přílohy A ČSN 73 6133, která vychází ze stejné klasifikace. Současně je v sondách uvedeno i zařazení ve znění ČSN EN ISO 14688-2. V geologických profilech sondami je dále zhodnocena tabulková návrhová únosnost  $q_{dt}$  dle normy ČSN 73 1004 a třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133 a již neplatné (avšak stále používané) normy ČSN 73 3050.

Geotechnické charakteristiky a očekávanou výpočtovou únosnost  $R_{dt}$ , nyní  $q_{dt}$ , převzaté ze zrušené a Eurokódem 7 a ČSN 73 1004 nahrazené ČSN 73 1001, obsahují tabulky uvedené v odstavci 4.1 „Geotechnické typy“, ve kterých jsou vypsány parametry jednotlivých geotechnických typů pro předpokládané zatížení na základě smykových a přetvárných parametrů.

#### 4.1. Geotechnické typy

Rozdělení zemin dle obdobných geotechnických vlastností a geneze jsme rozdělili do následujících čtyř geotechnických typů (GT), které jsou uvedeny níže. Speciálně vyčleněný geotechnický typ GT0 představují tzv. zvláštní zeminy, se kterými se jako se základovou půdou neuvažuje, a nejsou proto uvedeny v tabulce geotechnických parametrů zemin (viz tabulka č. 6).

**GT0** – *navážka heterogenní*

**GT1** – písek zajiřovaný (fluviální sediment) – třída S5-SC / cISa

**GT2** – balvanitý sediment – třída B / Bo

**GT3** – šterk slabě zajiřovaný (fluviální sediment) – třída G3-G-F / saGr

**GT4** – skalní sedimentární hornina (marinní sediment křídý) – třída R4, R3

##### **Svrchní antropogenní vrstvy – GT0 – holocén**

Heterogenní navážky tvoří násyp komunikace a dosahují mocnosti 0,6 m. Jedná se o zeminy klasifikace Y/Mg. Podle odporu při hloubení vrtů byl index relativní ulehlosti stanoven jako neulehlý. S ohledem na předpokládané zahloubení objektu je však možné konstatovat, že se s těmito navážkami jakožto základovou půdou neuvažuje, proto také nejsou jejich parametry uvedeny v tabulce č. 6.

##### **Kvartérní fluviální sedimenty – GT1 – pleistocén**

Fluviální neboli říční sedimenty na zájmovém území tvoří celkem tři litologicky odlišná souvrství a tři geotypy. Do geotechnického typu GT1 byly zařazeny zeminy, které zrnitostní skladbou odpovídají třídě **S5-SC**, resp. **cISa**. Geotyp GT1 je na lokalitě vyvinut zhruba od hloubky 0,6 m pod stávajícím terénem. Konzistence jemnozrnné výplně byla stanovena jako tuhá až pevná.

##### **Kvartérní fluviální sedimenty – GT2 – pleistocén**

Balvanité sedimenty představují samostatný geotechnický typ GT2. Lze předpokládat, že v rámci lokality jsou tyto materiály hojné. Jedná se o zeminy třídy **B** a **Bo**. Dle míry zvětrání se jednalo o balvan charakteru navětralé skalní horniny.

### **Kvartérní fluvialní sedimenty – GT3 – pleistocén**

Třetí, litologicky odlišné souvrství na zájmovém území představují zeminy, které granulometrickým složením odpovídají štěrům s příměsí jemnozrnné frakce a podílem písčité frakce třídy **G3-G-F** neboli **saGr**. Index ulehlosti byl stanoven jako ulehlý. Jedná se o zrna větších klastů.

### **Marinní zpevněné pánevní sedimenty – GT4 – křída**

Silně zvětralý až navětralý pískovec, který představuje GT4, byl v nově provedené sondě ověřen mělko pod terénem, v hloubce 1,6 m p. t. Dle míry zvětrání se jedná o třídu **R4/R3** a **R3**.

*V následující tabulce uvádíme vybrané geotechnické vlastnosti zemin, které v zájmovém území byly ověřeny a mohou být zastiženy při zemních a základových pracích:*

Třída dle ČSN P 73 1005	Třída dle ČSN EN ISO 14688-2	GT	Konzistence / ulehlost <sub>1</sub>	Tabulková návrhová únosnost <sub>2</sub> q <sub>dt</sub> [kPa]	Objemová tíha [kNm <sup>-3</sup> ]	Úhel vnitřního tření [°]		Koheze [kPa]		Modul deformace E <sub>der</sub> [MPa]	Převodní součinitel β	Opravný součinitel přetížení <sub>3</sub> m
						Totální	Efektivní	Totální	Efektivní			
Písek zajílovaný <b>S5-SC</b>	clSa	<b>GT1</b>	Pevná až tvrdá	325	18,5		28		13	13	0,62	0,3
Balvan <b>B</b>	Bo	<b>GT2</b>	-	450	20,0	-	39	-	0	200	0,9	0,3
Štěr slabě zajílovaný <b>G3-G-F</b>	saGr	<b>GT3</b>	ulehlý	450	19,0		36		0	95	0,83	0,3
<b>R4/R3</b>	-	<b>GT4</b>	-	500	23,0	35		80		850	-	0,2
<b>R3</b>	-	<b>GT4</b>	-	550	23,0	40		90		1000	-	0,2

Tabulka č. 6 - Geotechnické charakteristiky zemin

Pozn.

<sub>1</sub> – Konzistence a ulehlost dle normy ČSN P 73 1005

<sub>2</sub> – Tabulková návrhová únosnost plošných základů dle tab. A.1 normy ČSN 73 1004, u zemin F platí pro šířku základů b ≤ 3 m a hloubku založení h = 0,8 – 1,5 m

<sub>3</sub> – Opravný součinitel přetížení dle tab. D.1 normy ČSN 73 1004

Pro skalní horniny třídy R se neurčují parametry úhlu vnitřního tření a koheze. Parametry pro skalní sedimentární horniny byly stanoveny na základě požadavku zadavatele průzkumu.



Upozornění: Hodnoty  $q_{dt}$  nejsou upraveny na hloubku založení

Třída dle ČSN P 73 1005	Druh horniny	Míra zvětrání	Označení pevnosti <sub>1</sub>	GT	Prostá tlaková pevnost <sub>1</sub> $\sigma_c$ [MPa] <sub>2</sub>	Tabulková návrhová nosnost $q_{dt}$ [kPa] <sub>3</sub>	Modul deformace $E_{def}$ [MPa] <sub>4</sub>	Poissonovo číslo $\nu_5$	Opravný součinitel přetížení $m_6$
R4/R3	Pískovec	Silně zvětralý až navětralý	Nízká až střední	GT4	20	500	850	0,18	0,2
R3	Pískovec	Navětralý	Střední	GT4	32	550	1000	0,20	0,2

Tabulka č. 7 - Geotechnické charakteristiky hornin

Pozn.

<sub>1</sub> - Dle tabulky A.4 normy ČSN 73 1004 a dle tabulky A.6 normy ČSN P 73 1005

<sub>2, 3</sub> - Dle tabulky A.4 normy ČSN 73 1004

<sub>4, 5</sub> - Návrh charakteristických hodnot dle tabulky 14, normy ČSN 73 1001

<sub>6</sub> - Dle tab. D.1, normy ČSN 73 1004

## 4.2 Základové poměry

Ve smyslu přílohy **E ČSN P 73 1005**, E.1.2.3, hodnotíme inženýrskogeologické poměry lokality jako **složitě**. Důvodem je především vliv podzemní vody na způsob založení. V daném případě se jedná projektovanou výstavbu mostu, tudíž se jedná ze statického hlediska o konstrukci náročnou ve smyslu E.1.3.3. Z výše uvedených předpokladů, zároveň s ohledem na zohlednění třídy rizika dle tabulky E.2 normy ČSN P 73 1005, vyplývá, že dle normy ČSN P 73 1005 se jedná o **3. geotechnickou kategorii** podle E.1.4.3 této normy.

V řešeném případě se bude se jednat o obvyklé typy konstrukcí a základů s běžným rizikem ztráty celkové stability, nelze však vyloučit provádění výkopů pod hladinou podzemní vody a základové poměry nejsou známy z dostatečně spolehlivé srovnatelné místní zkušenosti, proto 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 a hornin v tabulkách č. 6 a 7.



### Návrh založení

Projektovaný mostní objekt je v daných geologických poměrech vhodnější založit na plošných základových konstrukcích do úrovně vysoce únosného a málo stlačitelného skalního podloží, které se vyskytuje v dosažitelné hloubce.

### Vliv hladiny podzemní vody

Ustálená úroveň hladiny podzemní vody nabyta v nově provedené sondě zastižena, avšak je nutné počítat s vlivem podzemní vody na způsob založení. Podzemní voda je v přímé hydrogeologické souvislosti s přilehlým vodním tokem a její úroveň bude ještě kolísat v závislosti na klimatických poměrech v různých ročních sezónách. Ze vzorku vody, který byl odebrán z přilehlé vodoteče, bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton vykazuje voda neagresivní chemické prostředí třídy XA0. V daném případě tedy postačí pouze primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou. Vyhodnocení bylo provedeno dle platné normy ČSN EN 206+A2 Beton — Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

### **4.3 Zemní práce, těžitelnosti, vrtatelnost a použitelnost zemin**

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy hloubeny ve středně těžce až těžce rozpojitelných zeminách třídy těžitelnosti 3 a 4 podle klasifikace zrušené normy ČSN 73 3050. Hluběji nelze vyloučit také provádění výkopů ve skalním podloží. Podle klasifikace platné normy ČSN 736133, tab. D.1 půjde v případě převážně o třídu těžitelnosti I až II. Pro případné hlubinné založení budou vrty pro piloty prováděny převážně ve třídě vrtatelnosti I dle ČSN P 73 1005. Všechny tyto skutečnosti jsou vypsány níže v tabulce společně s posouzením vhodnosti zemin pro pozemní komunikace včetně namrzavosti dle normy ČSN 73 6133.

Třída zeminy <sub>1</sub>	GT	Konzistence / ulehllost <sub>2</sub>	Třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133 <sub>3</sub>	Třída vrtatelnosti dle ČSN P 73 1005 <sub>4</sub>	Třída těžitelnosti dle ČSN 73 3050 <sub>5</sub>	Vhodnost zemin pro pozemní komunikace <sub>6</sub>		Namrzavost <sub>7</sub>
						Do násypu	Pro podloží vozovky	
Y	GT0	-	I – II	I – III	3–5	-	-	-
S5-SC	GT1	Pevná až tvrdá	I	I	3	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná	Nebezpečně namrzavá
B	GT2	-	II	II – III	5	Nevhodná	Nevhodná	-
G3-G-F	GT3	Ulehlý	I	I – II	3	Vhodná	Vhodná	Vysoce namrzavá
R4/R3	GT4	-	II – III	III – IV	5-6	-	-	-
R3	GT4	-	III	IV	6	-	-	-

Tabulka č. 8 - Těžitelnost, vrtatelnost a vhodnost zemin pro pozemní komunikace

Pozn.

- 1 – Zatřídění dle normy ČSN P 73 1005
- 2 – Zatřídění dle normy ČSN P 73 1005
- 4 – Zatřídění dle přílohy C, normy ČSN P 73 1005
- 3 – Zatřídění dle přílohy D, normy ČSN 73 6133
- 5 – Zatřídění, dle již neplatné normy ČSN 73 3050
- 6 – Zatřídění dle tabulky A.1 normy ČSN 73 6133
- 7 - Dle obrázku A.2, normy ČSN 73 6133

#### Zajištění dočasných stavebních výkopů

Celková stabilita dočasných svahů a dna výkopu se vyjadřuje stupněm bezpečnosti, který je definován jako poměr sil či momentů odporujících usmýknutí k silám či momentům vyvolávajícím usmýknutí. Sklony svahů se navrhují v závislosti na fyzikálně-mechanických vlastnostech zemin, sklonu terénu, zatížení svahu, působení tlaku podzemní vody a případných dalších činitelích.

Svahy dočasných výkopů ve všech zeminách na lokalitě je nutno provádět ve velmi mírném sklonu (1:1) nebo pažit. Případné hlubší výkopy prováděné pod hladinou podzemní vody je nutné 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.

## **5. Závěr**

V předložené zprávě jsou shrnuty výsledky předběžného inženýrskogeologického průzkumu, který byl v zájmové oblasti proveden dne 21. 2. 2024. Je zde plánována výstavba mostu přes Anenský potok. V této zprávě jsou podrobně popsány metodika provádění (kapitola 2), geologické a hydrogeologické poměry lokality (kapitola 3.3 a 3.4), v kapitole 4 jsou vypsány geotechnické vlastnosti zemin a jejich případné další využití. Ke zprávě jsou přiloženy také přílohy, které tvoří její nedílnou součást.

Z průzkumného vrtu byly na odebraných vzorcích zemin provedeny laboratorní rozbory zemin na stanovení fyzikálně indexových vlastností zemin. Celkem byl tedy proveden jeden rozbory na stanovení fyzikálně indexových parametrů zeminy, který se uskutečnil v laboratoři mechaniky zemin firmy BALUN geo, s.r.o. Na vzorku vody z Anenského potoka se v laboratoři ALS Laboratory Group uskutečnily chemické rozbory na stanovení agresivity podzemní vody vůči betonu. V případě výstavby mostu je nutné počítat s vlivem podzemní vody na betonové konstrukce, které postačí chránit primární ochranou.

Posuzovanou lokalitu je celkově nutné hodnotit jako podmíněčně použitelnou pro projektovaný záměr výstavby. Odvozené hodnoty geotechnických parametrů platí v přirozeném stavu, v průběhu výstavby je třeba základové půdy chránit proti klimatickým vlivům a zaplavení. Rozbředlé zeminy se musí ze ZS odstranit. Zemní práce v soudržných zeminách je vhodné provádět v klimaticky příznivém ročním období.

V tomto případě se jedná o 3. geotechnickou kategorii podle článku 7.2.3 ČSN P 73 1005. V této kategorii by měl být realizován průzkum nejméně ve dvou navazujících krocích. Doporučuji proto po zpracování projektu založení provedení doplňujícího průzkumu, nejlépe po asanaci stávajících stavebních objektů. S ohledem na složitost inženýrskogeologických poměrů, ale také vzhledem k tomu, že na lokalitě byla provedena pouze jedna průzkumná sonda, je nutné provedení důsledné kontroly základové spáry a dozor geotechnika a statika při provádění zemních a základových prací, popř. při provádění vývrtů pro piloty.

## 6. Citace, použité normy a literatura

### Internetové stránky:

<http://www.ovocnarska-unie.cz/sispo/?str=klima-mapa>

<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>

<https://mapy.geology.cz/geocr50/>

[https://heis.vuv.cz/data/webmap/isapi.dll?map=mp\\_heis\\_voda&TMPL=AJAX\\_MAIN&IFRAME=1&LEGEND\\_HIDE=0&QUERY\\_SELECTION=1&FULLTEXT\\_CHECKED=1#](https://heis.vuv.cz/data/webmap/isapi.dll?map=mp_heis_voda&TMPL=AJAX_MAIN&IFRAME=1&LEGEND_HIDE=0&QUERY_SELECTION=1&FULLTEXT_CHECKED=1#)

<https://www.chmi.cz/aktualni-situace/sucho#>

[https://mapy.geology.cz/svahove\\_nestability/](https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/)

[https://mapy.geology.cz/dulni\\_dila\\_poddolovani/](https://mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani/)

<https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

[https://mapy.geology.cz/geologicke\\_lokality/](https://mapy.geology.cz/geologicke_lokality/)

<http://heis.vuv.cz/default.asp?typ=00>

### normy:

ČSN P 73 1005	Inženýrskogeologický průzkum
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 zatřídění zemin
	Část 1: Pojmenování a popis
	Část 2: Zásady pro zatřídění
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 1004	Navrhování základových konstrukcí – Stanovení požadavků pro výpočetní metody
ČSN EN 206+A2	Beton — Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN CEN ISO/TS 17892	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin
	Část 1: Stanovení vlhkosti zemin

	Část 2: Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin
	Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru
	Část 4: Stanovení zrnitosti zemin
	Část 12: Stanovení konzistenčních mezí
ČSN EN ISO 22476-2	Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky Část 2: Dynamická penetrační zkouška
ČSN 73 3050	<i>Zemní práce – zrušeno</i>
ČSN 73 1001	<i>Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy – zrušeno</i>

Demek, J. a Mackovčín, P. (2014). Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. 3. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, ISBN 978-80-7509-113-0. OCLC 913564995 S. 455.

Quitt, E., Geografický ústav ČSAV (Brno). Klimatické Oblasti Československa =: Climatic Regions of Czechoslovakia. Brno: Geografický ústav ČSAV, 1971.

Hruban, R. Moravské Karpaty (online). Dostupné na: <http://moravske-karpaty.cz/slovník-pojmu/fluvialni/>. 2015.

Petránek J., Synek, J. Země: Geologická encyklopedie. In: Geologická encyklopedie [online]. Česká geologická služba, 2007 [cit. 2014-03-12]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?sut>.

Příloha: 1



## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	297.50
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	monitorovací, indikační, sanační
ID	565906	Hydrogeologické údaje (Y/N)	Y
Původní název	R-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	5,3
Zkrácený název	R-1	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1993	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	zkoušky vody na kontaminaci, chemické rozborů vody
Hloubka vrtu (m)	10	Hmotná dokumentace (Y/N)	
Primární dokumentace	GF P078955	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1078446.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	632117.10	Organizace provádějící	Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o.
Způsob zaměření X,Y	digitalizováno z mapy 1:25000	Organizace blokující	
Výškový systém	nezaměřeno ( odečteno z mapy )	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	–
0.00 - 0.50	Kvartér	navážka	
0.50 - 1.50	Kvartér	jíl , šedá	
1.50 - 2.50	Turon	pískovec zvětřalý, šedá, žlutá	
2.50 - 4.50	Turon	pískovec jemnozrnný, šedá, žlutá	
4.50 - 7.30	Turon	pískovec jemnozrnný, žlutá	
7.30 - 10.00	Turon	pískovec , žlutá	

## LOKALIZACE V MAPĚ

IČO: 3204910  
DIČ: CZ03204910

tel. +420 541 218 478  
mob. +420 603 427 413



BALUN geo, s.r.o.

Gromešova 3

621 00 Brno

email: [info@balun.cz](mailto:info@balun.cz)  
[dbalun@balun.cz](mailto:dbalun@balun.cz)

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH INDEXOVÝCH ZKOUŠEK

Číslo sondy		V-1					
Hloubka odběru	m	0,6 - 1,1					
Číslo vzorku		1					
Druh vzorku 1)		PP					
Třída kvality vzorku 2)		3B					
Geotechnický typ		GT1					
Zdánlivá hustota pevných částic $\rho_s$	kg.m <sup>-3</sup>	2679					
Vlhkost v přír. stavu	%	11,2					
Vlhkost na mezi							
- tekutosti	%	48,7					
- plasticity	%	20,4					
Index plasticity	%	28,3					
Index konzistence		1,33					
Konzistence							
dle ČSN P 73 1005		pevná - tvrdá					
dle ČSN EN ISO 14688-2		velmi pevná					
Zatřídění							
dle ČSN P 73 1005		S5-SC					
dle ČSN EN ISO 14688-2		clSa					

1) PP - poloporušený (dle Tabulky 3, normy ČSN P 73 1005)

2) Třída kvality vzorku dle Tabulky 3, normy ČSN P 73 1005

Zakázka: Radim - most ev.č. 356-001  
Odběratel: MDS projekt s.r.o.  
Zhotovitel: BALUN geo, s.r.o.  
Zak. č.: 24040  
Vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová  
Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun  
Datum převzetí vzorků: 22. 2. 2024



IČO: 3204910  
DIČ: CZ03204910

tel. +420 541 218 478  
mob. +420 603 427 413

email: [info@balun.cz](mailto:info@balun.cz)  
[dbalun@balun.cz](mailto:dbalun@balun.cz)



BALUN geo, s.r.o.

Gromešova 3

621 00 Brno

## METODIKA LABORATORNÍCH INDEXOVÝCH ZKOUŠEK

### Úvod

Dne 22. 2. 2024 byl do laboratoře mechaniky zemin přijmut 1 poloporušený vzorek zeminy. Na tomto vzorku se uskutečnily laboratorní indexové zkoušky, díky nimž byly stanoveny fyzikálně-indexové vlastnosti analyzované zeminy (tedy vlhkost, objemová hmotnost, hustota pevných částic, zrnitost, konzistenční meze).

Na oodebraném vzorku zeminy byl zaznamenán nezanedbatelný podíl jemnozrnné frakce, a 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.

*Laboratorní zkoušky proběhly v souladu s normou ČSN EN ISO/TS 17892 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin, části 1, 3, 4 a 12.*

## METODIKA

### Vlhkost $w$ [%]

- je definována jako poměr hmotnosti vody v zemině k hmotnosti vysušené zeminy

- stanovení vlhkosti proběhlo dle normy ČSN EN ISO 17892-1, Části 1: Stanovení vlhkosti.

$$w = m_w / m_d \cdot 100 [\%] \quad m_w - \text{hmotnost vody ve vzorku} \\ m_d - \text{hmotnost vzorku zeminy po vysušení (105°C - 110°C)}$$

Zkušební vzorek se suší při teplotě 105 °C až 110 °C na ustálenou hmotnost. Vlhkost se následně spočítá dle výše uvedeného vzorce.

### Zdánlivá hustota pevných částic $\rho_s$ [kg.m<sup>-3</sup>]

- hmotnost částic dělená jejich objemem (v porézních materiálech, které obsahují uzavřené póry mají částice hustotu zdánlivou). Zdánlivá hustota byla stanovena v laboratoři pomocí pyknometru typu 'Gay-Lussac' s obsahem 100 cm<sup>3</sup>.

- stanovení vlhkosti proběhlo dle normy ČSN EN ISO 17892-2, Části 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic.

$$m_4 = m_2 - m_0 \quad [g]$$

$$\rho_s = \frac{m_4}{(m_1 - m_0) - (m_3 - m_2)} \cdot \rho_w$$

$\rho_s$  - hustota pevných částic

$m_0$  - hmotnost suchého pyknometru

$m_1$  - hmotnost pyknometru zcela naplněného vodou

$m_2$  - hmotnost suchého pyknometru s vysušeným zkušebním vzorkem

$m_3$  - hmotnost pyknometru, zcela naplněného saturovaným zkušebním vzorkem a vodou

$m_4$  - hmotnost vysušeného zkušební vzorku

$\rho_w$  - hustota destilované vody

(viz tab.1 normy ČSN CEN ISO/TS 17892-3)

Principem metody je zvážení zkušební vzorku o známém objemu. U každého vzorku byla provedena dvě souběžná stanovení hustoty pevných částic.

IČO: 3204910  
DIČ: CZ03204910

tel. +420 541 218 478  
mob. +420 603 427 413

email: [info@balun.cz](mailto:info@balun.cz)  
[dbalun@balun.cz](mailto:dbalun@balun.cz)



BALUN geo, s.r.o.

Gromešova 3

621 00 Brno

## KONZISTENČNÍ MEZE

- stanovení proběhlo dle normy ČSN EN ISO 1789-12, Části 12: Stanovení meze tekutosti a meze plasticity.

### Mez tekutosti $w_L$ [%]

- je empiricky stanovená vlhkost, při které zemina přechází ze stavu tekutého do stavu plastického

Mez tekutosti se stanovuje kuželovou metodou. Vztah mezi vlhkostí zeminy (%) a penetrací kužele (mm) se vynese a vykreslí se nejlepší přímková náhrada spojnice vnesených bodů. Z grafu se odečte vlhkost, která odpovídá 20 mm penetraci kužele 80 g/30°.

### Mez plasticity $w_p$ [%]

- empiricky stanovená vlhkost, při které je zemina natolik vysušená, že ztrácí svoji plasticitu.

Jedná se o vlhkost, při níž válečky zeminy o průměru 3 mm se začínají rozpadat na kousky 8-10 mm

### Index plasticity $I_p$ [%]

- početní rozdíl mezi mezí tekutosti a mezí plasticity zeminy

$$I_p = w_L - w_p$$

### Stupeň konzistence $I_c$ [%]

- rozdíl meze tekutosti a přirozené vlhkosti zeminy v poměru k jejímu indexu plasticity

$$I_c = (w_L - w) / (w_L - w_p)$$

Podle stupně konzistence určíme konzistenci zeminy.

- dle ČSN P 73 1005 tab. A.3

Tabulka A.3 - Konzistence jemnozrnných zemin

Konzistence	Stupeň konzistence $I_c$
kašovitá	< 0,05
měkká	0,05 - 0,50
tuhá	0,50 - 1,00
pevná	> 1,00
tvrdá	-

- dle ČSN EN ISO 14688-2 tab.6

Tabulka 6 - Index konzistence  $I_c$  prachů a jílu

Konzistence hlín a jílu	Index konzistence
Velmi měkké	< 0,25
Měkké	0,25 až 0,50
Tuhé	0,50 až 0,75
Velmi pevné	> 1,00

IČO: 3204910  
DIČ: CZ03204910

tel. +420 541 218 478  
mob. +420 603 427 413



BALUN geo, s.r.o.

Gromešova 3

621 00 Brno

email: [info@balun.cz](mailto:info@balun.cz)  
[dbalun@balun.cz](mailto:dbalun@balun.cz)

---

## Zrnitost $I_C$ [%]

- hmotnostní podíl jednotlivých zrnitostních frakcí přítomných v dané zemině

Je stanovena dle ČSN EN ISO 17892-4, Část 4: Stanovení zrnitosti (kombinovanou metodou prosévání případně sedimentací (hustoměrnou zkouškou).

Granulometrické složení zeminy se znázorňuje graficky křivkou zrnitosti. Zrnitostní křivka se vynáší do souřadnicového systému, kde na vodorovné ose jsou v logaritmické stupnici průměry zrn, na svislé ose v lineární stupnici procentuální podíly vysušené zeminy.

Pro zjištění granulometrického složení se volí tyto metody:

- nesoudržné zeminy - zkouška prosévání
- soudržné zeminy - hustoměrná zkouška

Tyto dvě metody se často kombinují.

### Zkouška prosévání

Zrnitost nesoudržných materiálů zjišťujeme proséváním přes sadu sít s vhodně zvolenými otvory. Nejmenší síto je velikosti 0,06 mm.

$$f_n = (m_1 + m_2 + \dots + m_n / m) \cdot 100 \text{ [%]}$$

$f_n$  - frakce zeminy propadlé sítím [%]

$m_1$  - hmotnost zeminy propadlé sítím s nejmenším otvorem [g]

$m_2, m_n$  - hmotnost zeminy propadlé sítí po sobě

$m$  - celková zmotnost vysušeného zkušebního vzorku [g]

### Hustomětná zkouška

U soudržných zemin určíme zrnitost na základě rychlosti usazování částic ve vodě.

$$K = \frac{100 \cdot \rho_s}{m(\rho_s - 1)} R_d$$

$K$  - hmotnostní podíl frakce menší než náhradní průměr

$\rho_s$  - zdánlivá hustota pevných částic zeminy [ $\text{Mg/m}^3$ ]

$m$  - hmotnost sušiny zkušebního vzorku [g]

$R_d$  - opravené čtení hustoměru

$$R_d = R'_h + R'_0$$

$R'_h$  - odečtené čtení hustoměru

$R'_0$  - odečtené čtení hustoměru v referenčním roztoku

Vysušený zkušební vzorek se proseje na sadě sít až do minimální velikosti oka 0,063 mm. Zbytky na sítích po prosévání a materiál pod sítím 0,063 mm se zváží a vypočítá se kumulativní hmotnost zrn zachycených na každém sítě.

Pro hustoměrnou zkoušku se připraví zkušební vzorek do válce o objemu 1 litr. Do zkušebního vzorku zeminy je přidán dispergační roztok, vzniklá suspenze se promíchá a začíná se odečítat hustota v určených časových intervalech. Odečet probíhá v klimatizované místnosti tak, aby se během zkoušky nezměnila teplota uvnitř válců o více jak 3 °C.

Granulometrické složení zeminy je graficky dokumentováno křivkou zrnitosti v semilogaritmickém grafu a zařazením dle ČSN EN ISO 14688-2 – Část 2: Zásady pro zařazování a dle ČSN 73 6133, přílohy A a dle ČSN P 73 1005, přílohy A. Výsledné křivka zrnitosti jsou součástí přílohy 4.

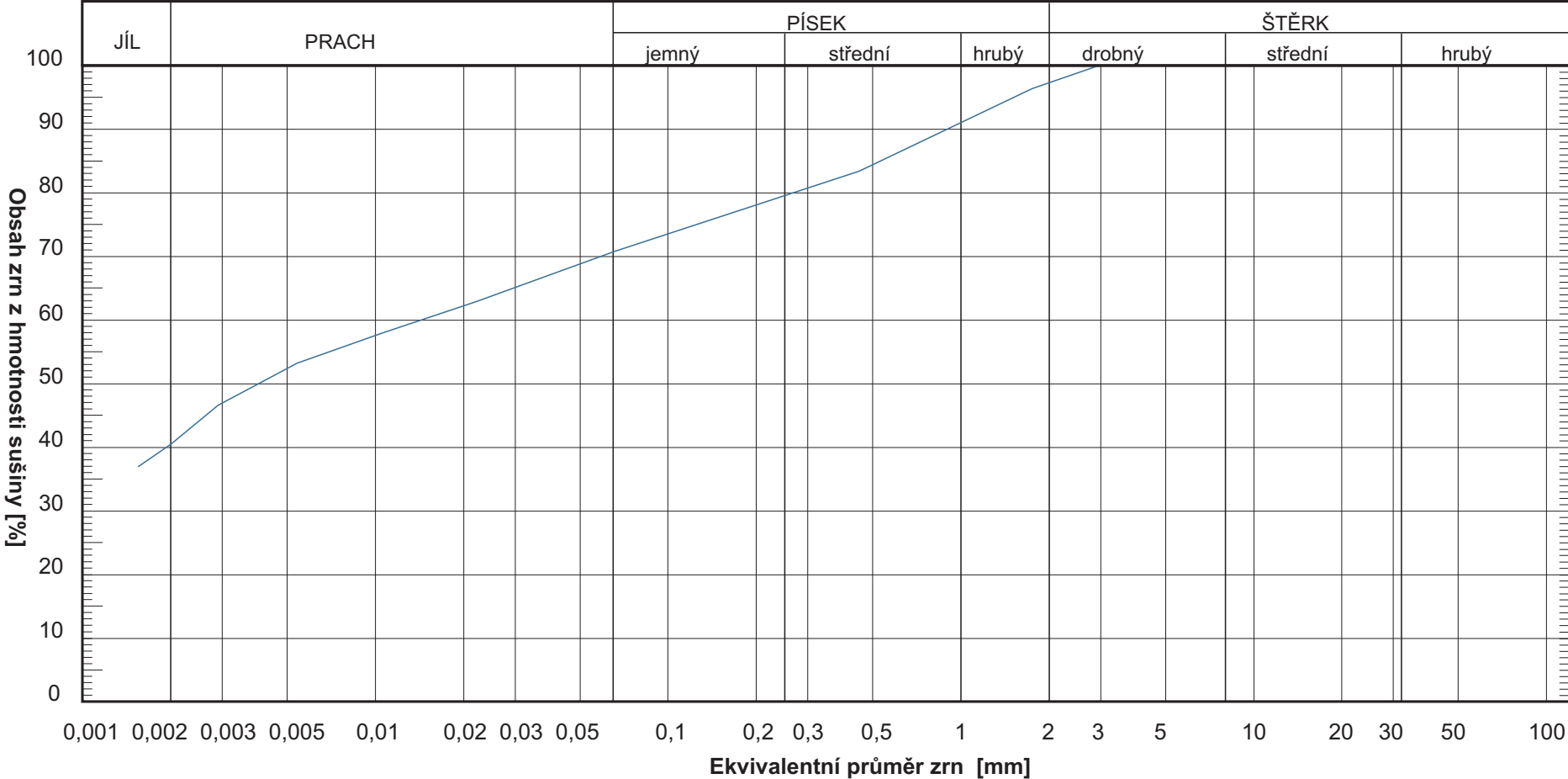
KŘIVKY ZRNITOSTI

Název akce: Radim - most ev.č. 356-001  
Odběratel: MDS projekt s.r.o.  
Zak. číslo: 24040  
Vypracoval (datum): Mgr. Markéta Tkadlecová (únor 2024)  
Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun

mob. +420 603 427 413  
tel. +420 541 218 478  
email: info@balun.cz  
dbalun@balun.cz

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

IČO: 03204910 DIČ: CZ03204910



VLHKOST A PLASTICITNÍ PARAMETRY ZEMIN

Sonda	Hloubka odběru [m]	č. vzorku	Křivka	Klasifikace dle ČSN P 73 1005	Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2	Název zeminy	Vlhkost w [%]	Mez tekutosti w <sub>L</sub> [%]	Mez plasticity w <sub>P</sub> [%]	Index plasticity I <sub>P</sub> [%]	Index konzistence I <sub>c</sub> [-]
V-1	0,6 - 1,1	1		S5-SC	clSa	písek zajiřovaný	11,2	48,7	20,4	28,3	1,33 pevná - tvrdá*

KŘIVKY ZRNITOSTI



## Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2418453	Datum vystavení	: 28.2.2024
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	: Radim	Stránka	: 1 z 5
Číslo objednávky	: —	Datum přijetí vzorků	: 22.2.2024
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: —	Datum zkoušky	: 22.2.2024 - 28.2.2024
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 není zodpovědná za údaje o vzorku dodané zákazníkem a jejich vliv na platnost výsledku.

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

Vzorek(y) PR2418453/001, metoda W-TDS-GR byl(y) před analýzou dekantován(y).

### Za správnost odpovídá

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

Jméno oprávněné osoby

Lubomír Pokorný

Pozice

Country Manager



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		potok		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí		
Identifikace vzorku				PR2418453-001						
Datum odběru/čas odběru				21.2.2024						
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	60.0	± 10.0%	---	---	---	---	
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.01	± 1.0%	6.5	---	-	Vyhovuje	
Souhrnné parametry										
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	2.13	---	---	---	---	---	
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	4.74	± 12.0%	---	---	---	---	
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	---	---	15	mg/l	Vyhovuje	
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.242	± 15.0%	---	15	mg/l	Vyhovuje	
síraný jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	88.3	± 15.0%	---	200	mg/l	Vyhovuje	
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	600	± 9.8%	---	---	---	---	
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty										
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	65.4	± 10.0%	---	---	---	---	
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	12.2	± 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		potok		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí		
Identifikace vzorku				PR2418453-001						
Datum odběru/čas odběru				21.2.2024						
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	60.0	± 10.0%	---	---	---	---	
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.01	± 1.0%	5.5	---	-	Vyhovuje	
Souhrnné parametry										
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	2.13	---	---	---	---	---	
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	4.74	± 12.0%	---	---	---	---	
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	---	---	40	mg/l	Vyhovuje	
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.242	± 15.0%	---	30	mg/l	Vyhovuje	
síraný jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	88.3	± 15.0%	---	600	mg/l	Vyhovuje	
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	600	± 9.8%	---	---	---	---	
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty										
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	65.4	± 10.0%	---	---	---	---	
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	12.2	± 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				potok		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA2 -středně agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2418453-001					
Datum odběru/čas odběru				21.2.2024					
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	60.0	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.01	± 1.0%	4.5	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	2.13	---	---	---	---	---
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	4.74	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	---	---	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.242	± 15.0%	---	60	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	88.3	± 15.0%	---	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	600	± 9.8%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	65.4	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	12.2	± 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				potok		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2418453-001					
Datum odběru/čas odběru				21.2.2024					
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	60.0	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	8.01	± 1.0%	4	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	2.13	---	---	---	---	---
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	4.74	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	---	---	---	---	---
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.242	± 15.0%	---	100	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	88.3	± 15.0%	---	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	600	± 9.8%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	65.4	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	12.2	± 10.0%	---	---	---	---

Poznámky k limitům



<b>Norma ČSN EN 206 + A2 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton (Agresivita prostředí je hodnocena na základě změřených parametrů uvedených na protokole, výsledné zařazení může být ovlivněno dalšími charakteristikami prostředí).</b>	
hodnota pH	Stupeň XA1: <= 6,5 a >= 5,5
amoniak a amonné ionty jako NH4	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 30 mg/L
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 40 mg/L
sírany jako SO4 (2-)	Stupeň XA1: >= 200 mg/L a <= 600 mg/L
Mg	Stupeň XA1: >= 300 mg/L a <= 1000 mg/L
<b>Norma ČSN EN 206 + A2 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton (Agresivita prostředí je hodnocena na základě změřených parametrů uvedených na protokole, výsledné zařazení může být ovlivněno dalšími charakteristikami prostředí).</b>	
hodnota pH	Stupeň XA2: < 5,5 a >= 4,5
Mg	Stupeň XA2: > 1000 mg/L a <= 3000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH4	Stupeň XA2: > 30 mg/L a <= 60 mg/L
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	Stupeň XA2: > 40 mg/L a <= 100 mg/L
sírany jako SO4 (2-)	Stupeň XA2: > 600 mg/L a <= 3000 mg/L
<b>Norma ČSN EN 206 + A2 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton (Agresivita prostředí je hodnocena na základě změřených parametrů uvedených na protokole, výsledné zařazení může být ovlivněno dalšími charakteristikami prostředí).</b>	
hodnota pH	Stupeň XA3: < 4,5 a >= 4,0 (CO2 agresivní: Stupeň XA3: > 100 mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení)
sírany jako SO4 (2-)	Stupeň XA3: > 3000 mg/L a <= 6000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH4	Stupeň XA3: > 60 mg/L a <= 100 mg/L

Pokud zákazník neuvede datum odběru vzorku, laboratoř ho z procesních důvodů určí sama. Datum je pak rovno datu přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorkách. 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.

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00</i>	
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 CO2 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 Method 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA Method 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-NO2-, SM 4500-NO3-) 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 Method 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 um- 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.

***Konec protokolu o zkoušce***



  Umístění zájmového území

## PŘEHLEDNÁ SITUACE ZÁJMOVÉ OBLASTI

M 1:25 000

Název zakázky: **Radim - most ev.č. 356-001**

Odběratel: MDS projekt s.r.o.

Zak. č.: 24040

Datum: únor 2024

Vypracoval: Mgr. Markéta Tkadlecová

Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun

**BALUN**

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

mob. +420 603 427 413

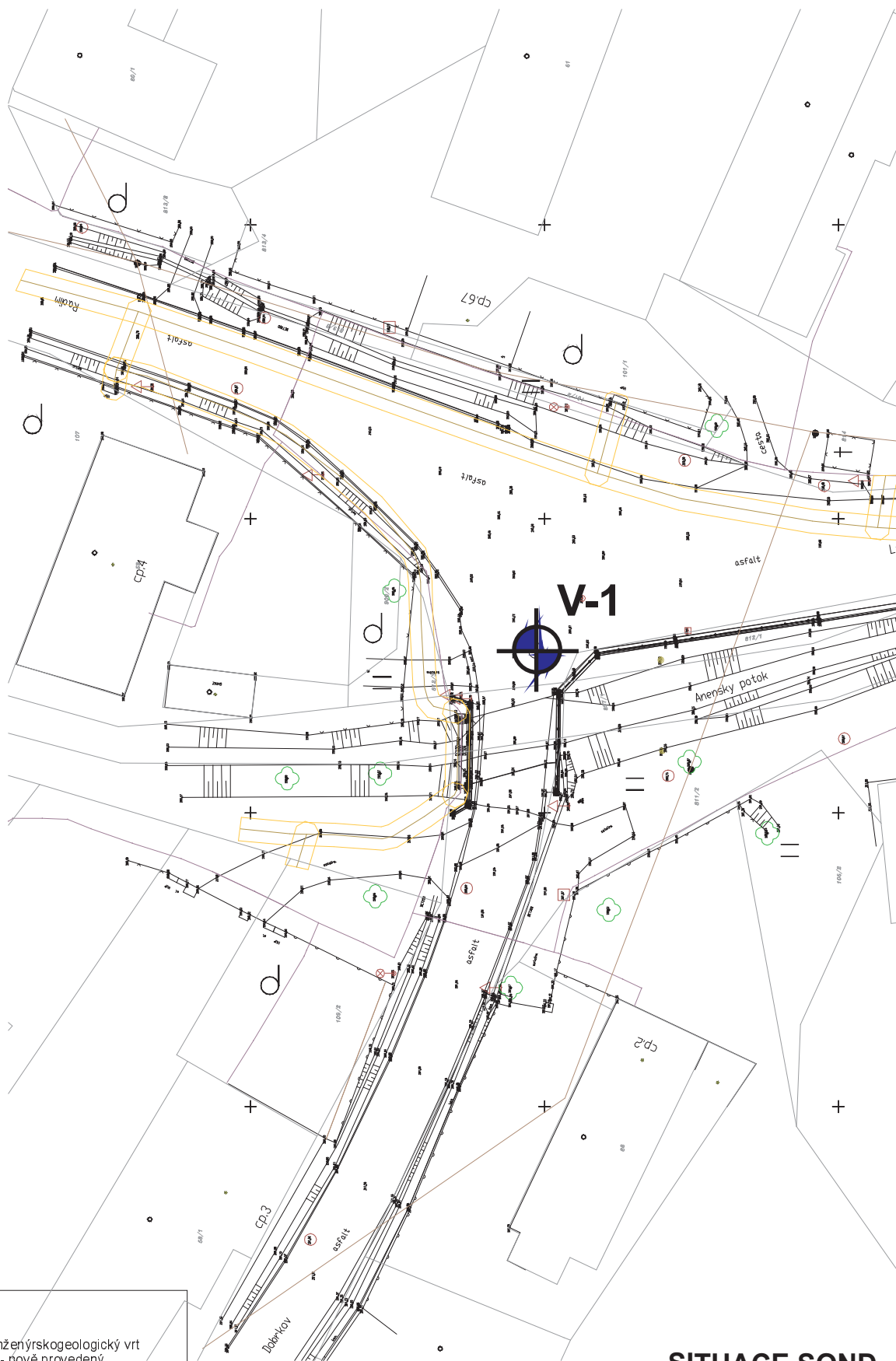
tel. +420 541 218 478

email: info@balun.cz

IČO: 03204910 DIČ: CZ03204910

Příloha 6





**LEGENDA:**

**V-1** inženýrskogeologický vrt  
- nově provedený

**SITUACE SOND M 1:250**

Název zakázky: **Radim - most ev.č. 356-001**

Odběratel: **MDS projekt s.r.o.**

Zhotovitel: **BALUN geo, s.r.o.**

Zak. č.: **24040**

Datum: **02/2024**

Vypracoval: **Mgr. Markéta Tkadlecová**

Odpovědný řešitel: **Ing. Dan Balun**

**BALUN**

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

mob. +420 603 427 413

tel. +420 541 218 478

email: info@balun.cz

IČO: 03204910 DIČ: CZ03204910

Příloha 7/1

**LEGENDA:**

- V-1** inženýrskogeologický vrt  
- nově provedený
- R-1** archivní vrtaná sonda  
- z Geofondu



**SITUACE SOND M 1:750**

Název zakázky: **Radim - most ev.č. 356-001**

Odběratel: **MDS projekt s.r.o.**

Zhotovitel: **BALUN geo, s.r.o.**

Zak. č.: **24040**

Datum: **02/2024**

Vypracoval: **Mgr. Markéta Tkadlecová**

Odpovědný řešitel: **Ing. Dan Balun**

**BALUN**

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

mob. +420 603 427 413

tel. +420 541 218 478

email: [info@balun.cz](mailto:info@balun.cz)

IČO: 03204910 DIČ: CZ03204910

**Příloha 7/2**



Fotodokumentace vrtného jádra ze sondy V-1

## FOTODOKUMENTACE

Název zakázky:	<b>Radim - most ev.č. 356-001</b>
Odběratel:	MDS projekt s.r.o.
Zhotovitel:	BALUN geo, s.r.o.
Zak. č.:	24040
Datum:	únor 2024
Autor:	Mgr. Markéta Tkadlecová
Odpovědný řešitel:	Ing. Dan Balun

**BALUN**

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

mob. +420 603 427 413  
tel. +420 541 218 478  
email: info@balun.cz

IČO: 03204910 DIČ: CZ03204910

Příloha 8/1





*Fotodokumentace vrtných prací u sondy V-1*

## FOTODOKUMENTACE

Název zakázky:	<b>Radim - most ev.č. 356-001</b>
Odběratel:	MDS projekt s.r.o.
Zhotovitel:	BALUN geo, s.r.o.
Zak. č.:	24040
Datum:	únor 2024
Autor:	Mgr. Markéta Tkadlecová
Odpovědný řešitel:	Ing. Dan Balun

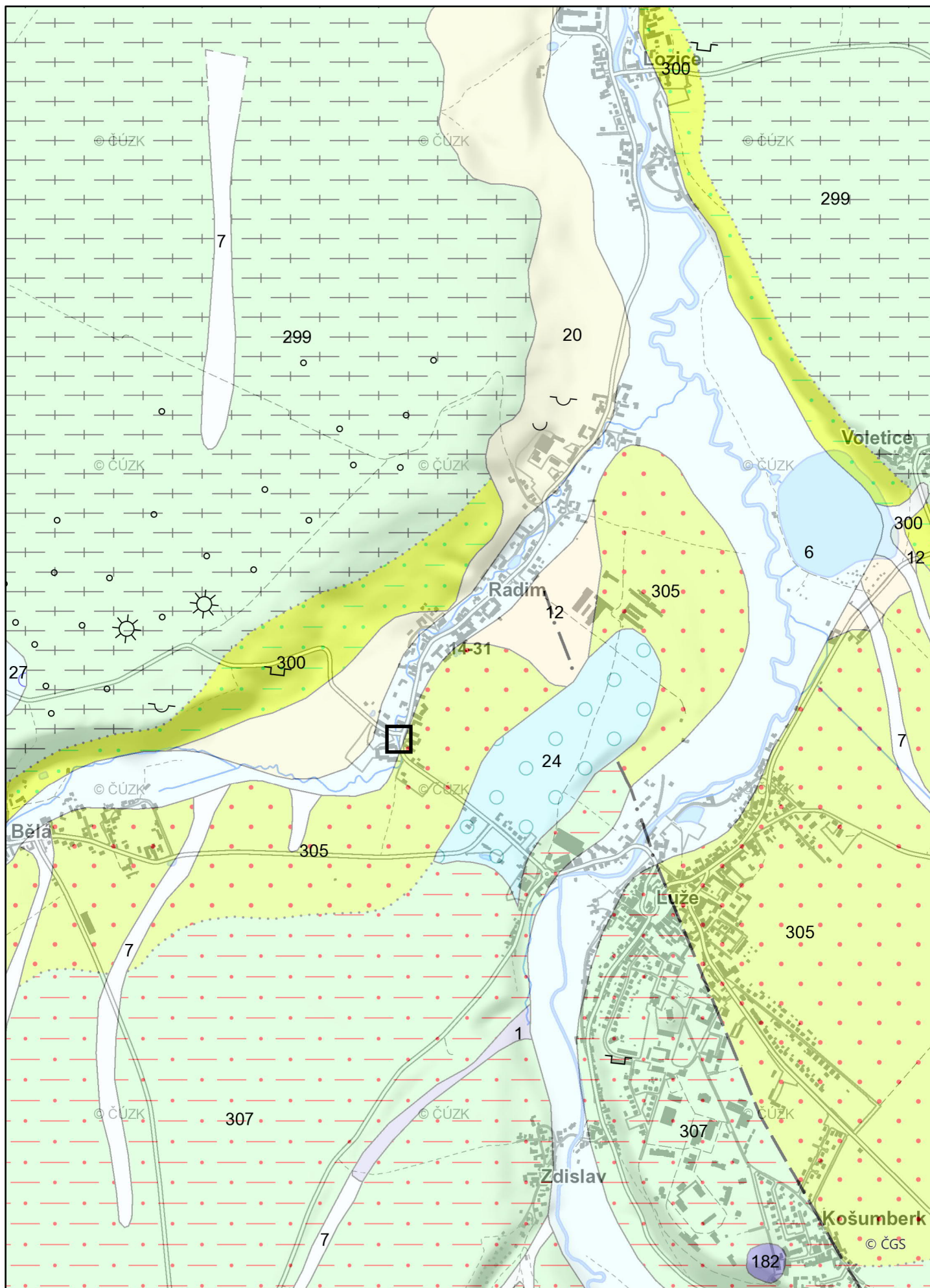
**BALUN**

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

mob. +420 603 427 413  
tel. +420 541 218 478  
email: info@balun.cz

IČO: 03204910 DIČ: CZ03204910

Příloha 8/2



# Geologická mapa 1 : 50 000

## Tektonické linie GeoČR50

— — zlom předpokládaný

- - - zlom zakrytý

## Hranice hornin GeoČR50

— hranice zjištěná

- - - hranice předpokládaná








..... petrografický přechod hornin

## Horniny GeoČR50

### kvartér

#### KENOZOIKUM

##### KVARTÉR

	1	navážka, halda, výsypka, odval
	6	nivní sediment
	7	smíšený sediment
	12	píščito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
	20	sediment deluvioeolický
	24	písek, štěrk
	27	písek, štěrk

### terciér

#### terciér

#### KENOZOIKUM

##### TERCIÉR (PALEOGÉN-TERCIÉR)—KVARTÉR




	182	alkalický olivinický bazalt
---	-----	-----------------------------

### křída

#### česká křídová pánev

#### MEZOZOIKUM

##### KŘÍDA

	299	slínovce prachovit-písčité, spongilitické až spongolity
	300	vápnité jílovce až slínovce
	305	pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické, místy s rohovci





307 písčité slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (opuky)

## Geologická mapa 1 : 50 000 - doplňky

### Značky v mapě - body GeoČR50



sesuv



reziduální a roztroušené štěrky



sluňák



hliniště opuštěné



lom opuštěný

## Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

### Index GeoČR50

6



Vyznačení zájmové oblasti