



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

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



Zpráva IG průzkumu

Akce: Brno - Královo Pole - Myslinova - p.č. 4074/1 - protipovodňová opatření

Zak. č.: 22073

Regist. Geofond: 0748/2022

Odběratel: ŠINDLAR s.r.o.

Zpracovatel: Ing. Hana Türková
Ing. Dan Balun

V Brně dne 25. února 2022

Obsah

	strana
1. Úvod	3
2. Terenní práce	5
3. Geologické a hydrogeologické poměry	6
4. Laboratorní rozborů zemin	8
5. Základové poměry a technický závěr	8

Přílohy

1. Geologický profil vrtanou sondou
2. Protokol rozboru podzemní vody na agresivitu
3. Rozborů zemin
4. Křivky zrnitosti
5. Situace sondáže

1. Úvod

Na základě smlouvy o dílo č. 22073, která byla uzavřena mezi firmou Šindlar, s.r.o. jako objednatelem a naší firmou jako zhotovitelem, se uskutečnil tento IG průzkum pro akci Brno - Královo Pole - Myslinova - p.č. 4074/1 - protipovodňová opatření. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 22073 a v archivu Státní geologické služby Geofond Praha byla evidována pod číslem 0748/2022.

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

- C_3_1_RO_MYSLINOVA (dwg)
- koordinacni situace_umístění sondy (pdf)

V rámci dodaných podkladů je situace málo přehledná. Z tohoto důvodu byla pro dokumentaci místa sondáže použita katastrální mapa stažená v digitální podobě ze stránek ČÚZK. Tato situace je po převedení do měřítka 1 : 500 na příloze 5 této zprávy.

V daném případě se jedná o výstavbu železobetonového objektu úpravy toku potoka Ponávky v souvislosti s protipovodňovými opatřeními. Předpokládá se plošné založení objektu, z tohoto důvodu byla navržena objednatelem průzkumu jediná průzkumná sonda do hloubky 6 m.

V místě posuzovaného pozemku nejsou k dispozici žádné archivní sondy, které by bylo možné použít pro tuto zprávu. V archivu Geofondy ČGS v Praze byla nalezena nejbližší archivní sonda cca 60 m jihovýchodním směrem. Tato archivní sonda však byla provedena ve zcela jiných geologických poměrech, v místě, kde již vystupuje skalní podloží nehluboko pod současný terén. Pro hodnocení geologických a základových poměrů v námi posuzovaném místě tak nemá praktický význam.

Účelem tohoto průzkumu je stanovení geologických, hydrogeologických a základových poměrů v místě výstavby projektovaného objektu. Výsledkem jsou geotechnické vlastnosti základových půd vyjádřené smykovými a přetvárnými charakteristikami. 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 způsob založení. V rámci průzkumných prací se jednalo rovněž o zjištění agresivity zvodněného prostředí vůči stavebním materiálům.

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

ČSN P 73 1005	Inženýrskogeologický průzkum
ČSN 73 1214	Betonové konstrukce. Základní ustanovení pro navrhování ochrany proti korozi
ČSN 73 1215	Betonové konstrukce. Klasifikace agresivity zemního prostředí
ČSN 73 3050	Zemní práce
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
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 zařizování zemin.

Geologické podloží bylo hodnoceno s použitím Základní geologické mapy ČR v měřítku 1 : 50 000, která byla získána z webové aplikace [www. geology.cz](http://www.geology.cz). Geomorfologie terénu širšího okolí byla posouzena za použití mapy v měřítku 1 : 25 000.

2. Terénní práce

V souladu s požadavkem zadavatele byla provedena pro účely tohoto průzkumu pouze jediná vrtaná sonda do hloubky 6 m pod současným terénem. Místo sondy bylo předem zadáno objednatelem v dodané situaci a na místě bylo upřesněno zástupcem objednatele.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 15. 2. 2022. Pro vrt, který byl označen 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. Konečná hloubka vrtu V-1 byla podle předchozí domluvy 6,0 m pod okolním současným terénem.

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. 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. Všechny tyto údaje jsou uvedeny v geologickém profilu sondou na příloze 1 spolu se stručným petrografickým popisem.

Hladina podzemní vody byla ve vrtu zastižena již v průběhu provádění vrtných prací. Naražen byl svrchní horizont v hloubce 5,5 m. Po ukončení sondážních prací byla ustálená hladina zaměřena v hloubce 2,8 m. Tato úroveň odpovídá zhruba hladině vody v přilehlém potoku Ponávka. Zároveň byl z potoka odebrán vzorek podzemní vody, který byl předán do akreditované laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o., kde se na něm uskutečnilo stanovení agresivity vůči stavebním materiálům. Protokol těchto rozborů je uveden na příloze 2.

Z provedené sondy byl odebrán jediný vzorek zeminy, z úrovně předpokládané základové spáry projektovaného objektu. Tento vzorek byl

předán do laboratoře mechaniky zemin, kde se na něm uskutečnily příslušné klasifikační rozborů. Použitá metodika těchto zkoušek a výsledné protokoly a grafy jsou předmětem samostatné kapitoly této zprávy a příslušných příloh.

Po ukončení sondážních prací nebyla sonda zahrnuta vytěženým materiálem (po schválení objednatelem), aby bylo možné dále měřit změnu úrovně ustálené hladiny podzemní vody.

Místo sondáže bylo výškově i polohově zaměřeno k pevným bodům dodaného situačního podkladu. Tímto způsobem byly získány souřadnice místa vrtu v souřadném systému S-JTSK, který byl následně převeden rovněž do globálních souřadnic WGS-84. Výška terénu byla zaměřena v systému Balt p.v. metodou technické nivelace. Niveláčnický pořad byl navázán na nivelační bod s označením JM-071-1647, který je umístěn na betonové krycí desce podchodu pod železnicí cca 100 m severozápadně od místa sondy. Na základě zjištěných souřadnic bylo místo sondy vyneseno do situace, která tvoří přílohu 5 této zprávy.

Veškeré stanovené souřadnice jsou uvedeny v následujícím přehledu:

sonda	S-JTSK (m)		globální souřadnice		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
V-1	1156971.5	598374.8	49°13'43.36"	16°35'58.24"	221,5

3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu se nachází na volně přístupné ploše, v prostoru mezi železničním náspem a upraveným korytem potoka Ponávky. V současné době se jedná o zatravněnou plochu.

Terén je v těchto místech z širšího rozhledu téměř vodorovný, pouze s minimálním sklonem směrem k vodoteči. Zhruba 50 až 80 m východním směrem se terén začíná prudce zvedat. Z geomorfologického hlediska se jedná o plochu aluviální nivu potoka Ponávky. Z hlediska geomorfologického členění

ČR jde o oblast Brněnské vrchoviny, celek Bobravská vrchovina, podcelek Řečkovicko-kuřimský prolom a okrsek Řečkovický prolom.

Nejstarší podloží v širším okolí posuzované lokality tvoří skalní horniny brněnské vyvřeliny, která je v tomto místě zastoupena převážně šedým až načervenalým biotitickým granodioritem. Tyto skalní horniny vystupují k povrchu terénu ve svazích východně od místa průzkumu.

Na tento prekambříkový podklad sedimentovaly v období třetihor marinní sedimenty, které tvoří v současné době výplň celého prolomu. Jedná se převážně o vysoce plastické neogenní jíly, tzv. tégly, podružně rovněž jemnozrnné písky.

Kvarterní pokryv je v posuzovaném místě tvořen vesměs fluvialními sedimenty, které jsou značně proměnlivé, jak ve vertikálním, tak i horizontálním směru. Převládají zde nesoudržné štěrkopísky s různým zastoupením jemnozrnné frakce. V menší míře jde i o jemnozrnné jílovito-prachové hlíny. Konzistence těchto jemnozrnných materiálů je převážně v intervalu měkká až tuhá vzhledem k vysoké hladině podzemní vody.

Současný terén je do nynější podoby upraven navážkami. Jedná se převážně o zeminy přesunuté ze stavebních výkopů s obsahem stavebního a jiného odpadu. Tyto materiály jsou neuhlené, a tedy převážně pouze středně ulehlé. Na povrchu terénu je travní porost.

V posuzované ploše je souvislý horizont podzemní vody poměrně mělce pod terénem, který je v přímé hydrogeologické souvislosti s hladinou vody v blízké vodoteči prostřednictvím relativně propustných fluvialních štěrkopísků. V době provádění průzkumných prací byla ustálená hladina zaměřena v hloubce 2,8 m pod terénem, což odpovídá absolutní úrovni 218,7 m n.m. Tato hladina je však značně závislá na momentálních srážkách, případně tání sněhové pokrývky. Lze tak předpokládat rozkmit hladiny v řádu několika decimetrů až do jednoho metru. Podle týdenní zprávy o hydrometeorologické situaci a suchu na území ČR, kterou vydal ČHMÚ pro týden 14. – 20. 2 2022, byl stav hladin podzemní vody v mělkých vrtech v dané oblasti mírně nadnormální.

Na vzorku podzemní vody, který byl odebrán z nově provedeného vrtu, nebylo laboratorně zjištěno překročení limitní hodnoty stupně XA1 podle ČSN EN 206 v žádném z posuzovaných parametrů. Jedná se tedy o neagresivní

zvodněné prostředí vůči betonovým konstrukcím.

4. Laboratorní rozbory zemin

Z nově provedené sondy V-1 byl odebrán jediný poloporušený vzorek základové půdy z úrovně fluviálních zahliněných štěrkopísků z hloubkové úrovně 4,5 – 4,7 m pod terénem. 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 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 vzorků.

Na vzorku se dále uskutečnilo stanovení přirozené vlhkosti a vlhkosti na mezi plasticity a tekutosti. Tyto hodnoty společně se stanovenou penetrační laboratorní pevností jsou podkladem pro výpočet indexu plasticity a konzistence.

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

5. Základové poměry a technický závěr

Ve smyslu čl. E 1.2.3 ČSN P731005 se jedná o základové poměry složité. Mohou se zde nacházet velké mocnosti neuhutněných navážek, případně starších podzemních stavebních konstrukcí. Hladina podzemní vody může podstatně ovlivnit způsob založení i geotechnické vlastnosti základové půdy.

V daném případě se jedná podle čl. E 1.3.2 o konstrukci nenáročnou, poměrně malého rozsahu, která nebude významně citlivá na deformace horninového tělesa. S ohledem na malé rozměry základové konstrukce se zde nepředpokládá nerovnoměrné sedání základové půdy.

Jde tedy o 2. geotechnickou kategorii podle čl. E 1.4.2 výše uvedené normy. Pro posouzení založení projektované konstrukce doporučuji použít následující geotechnické parametry:

Petrogr. popis	Hlína jílovitoprachová, slabě písčítá, středně plastická
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F6-CI
- ČSN EN ISO 14688	siCI (sasiCI)
Konzistence	tuhá
Tab. výp. únosnost R_{dt}	100 kPa
Objemová tíha	21,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	1 °
- efektivní	19 °
Koheze	
- totální	50 kPa
- efektivní	12 kPa
Modul deformace E_{def}	5 MPa
Přev. součinitel β	0,47
Opr. souč. přetížení m	0,2

Petrogr. popis	Písek zahliněný se štěrčíky
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S4-SM
- ČSN EN ISO 14688	grsiSa (fgrsiSa)
Konzistence	měkká až tuhá
Tab. výp. únosnost R_{dt}	200 kPa

Objemová tíha	18,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	28 °
Koheze	
- efektivní	4 kPa
Modul deformace E _{def}	8 MPa
Přev. součinitel β	0,74
Opr. souč. přetížení m	0,3

Petrogr. popis	Písek zahliněný se štěrčíky
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S4-SM
- ČSN EN ISO 14688	grsiSa
Konzistence	tuhá
Tab. výp. únosnost R _{dt}	210 kPa
Objemová tíha	18,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	29 °
Koheze	
- efektivní	6 kPa
Modul deformace E _{def}	10 MPa
Přev. součinitel β	0,74
Opr. souč. přetížení m	0,3

Petrogr. popis	písek s příměsí jemnozrnné zeminy, se šterky (nad HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S3-S-F
- ČSN EN ISO 14688	grSa
Ulehlost	ulehlý
Zvodnění	suchý
Tab. výp. únosnost R _{dt}	275 kPa
Objemová tíha	17,5 kNm ⁻³

Úhel vnitřního tření	
- efektivní	32 °
Koheze	
- efektivní	0 kPa
Modul deformace E_{def}	22 MPa
Přev. součinitel β	0,74
Opr. souč. přetížení m	0,3

U svrchních navážek se jedná o značně nehomogenní materiály, mezerovité a neulehlé, u kterých není možné jednoznačně stanovit geotechnické charakteristiky.

Staveniště lze hodnotit jako podmíněčně použitelné pro projektovanou výstavbu projektovaného objektu. Podzemní objekt je možné zakládat na plošné základové konstrukci. V předpokládané úrovni základové spáry se budou nacházet středně únosné základové půdy štěrkopískového charakteru. Předpokládám, že s ohledem na nepříliš velké půdorysné rozměry projektovaného objektu tak nebude docházet k nerovnoměrnému sedání, které by mohlo způsobit poruchy horní nosné konstrukce.

Hladina podzemní vody bude mít vliv na geotechnické vlastnosti základových půd. Voda v daném případě není agresivní, proto postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by byly v trvalém kontaktu se zvodněným prostředím. Výkopy pod hladinu podzemní vody bude nutné zajistit hnaným pažením a průběžně snižovat její úroveň čerpáním.

Dočasné výkopy nad hladinou podzemní vody je možné provádět svahovaně, avšak s ohledem na přítomnost převážně nesoudržných zemin je nutné volit mírný sklon v poměru 1 : 1. Zvláště pak u svrchních navážek je nutné volit svahování individuálně s ohledem na soudržnost a mezerovitost materiálů, ve kterých budou výkopy prováděny.

Doporučuji základovou spáru chránit před klimatickými vlivy vrstvou zeminy minimálně 1,0 m od upraveného terénu.

Lokalita jako celek je stabilní a nehrozí zde nebezpečí svahových pohybů, které by mohly mít vliv na stabilitu nosné konstrukce. V registru svahových nestabilit ČGS nejsou v daném místě ani širším okolí žádné záznamy.

Vzhledem k tomu, že v daném místě byla provedena pouze jediná sonda a byly zjištěny složité základové poměry, doporučuji spolupracovat při provádění zemních a základových prací s geotechnikem, který by posoudil základové půdy v úrovni základové spáry, případně ve stěnách stavební jámy. V případě zjištění jakýchkoliv anomálních stavů v části půdorysu, kdy by se základové poměry významně odlišovaly od poměrů stanovených provedenou sondou, by bylo nutné navrhnout příslušná opatření, případně úpravu projektu založení.

Kóta terénu: 221,5 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 15.2.2022

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688	R _{dt} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,2		Drn	O,Or	-	2, I
0,8		Navážka - hlína, písek, kameny, úl. cihel - stř. ul.	Y,Mg	-	3, I
1,0		Balvan	B,Bo	400	5, III
1,2		Navážka - hlína, písek, úl. cihel - středně ulehlá	Y,Mg	-	3, I
2,5		Písek slabě zahliněný se šterky, hnědý, ulehlý	S3-S-F grSa	275	3 I
2,8		Písek zahliněný se šterky, hnědý, tuhý	S4-SM grsiSa	210	3 I
3,2		Písek zahliněný se šterky, hnědý, tuhý	S4-SM grsiSa	210	3 I
3,8		Hlína jílovitoprachová, slabě písčitá, středně plastická, hnědá, tuhá	F6-Cl siCl	100	3 I
4,3		Dtto, písčitá	F6-Cl sasiCl	100	3 I
5,5		Písek zahliněný se šterčíky, hnědý, měkký až tuhý	S4-SM fgrsiSa	200	2 I
6,0		Písek zahliněný se šterčíky, hnědý, tuhý	S4-SM grsiSa	210	2 I

Hladina podzemní vody - navrtná: 5,5 m



ustálená: 2,8 m



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Vyhodnotil: Ing. Hana Türková

Zak. číslo: 22073

Příloha: 1



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2212675	Datum vystavení	: 22.2.2022
Zákazník	: BALUN geo s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Dan Balun	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Gromešova 729/3 621 00 Brno Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: info@balun.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 5412 18478	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Brno - Královo Pole	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 15.2.2022
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 16.2.2022 - 22.2.2022
Vzorkoval	: zákazník	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

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

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

Vzorek(y) PR2212675/001, metoda W-SO4-IC, W-NH4-SPC, W-TDS-GR, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2 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
Zdeněk Jiráček

Pozice
Environmental Business Unit
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 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				řička		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR2212675-001					
Identifikace vzorku				15.2.2022					
Datum odběru/čas odběru									
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	118	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.73	± 1.0%	6.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	4.58	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.250	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	5.32	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	15	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	15	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	114	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	779	± 9.7%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	143	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	24.5	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				řička		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR2212675-001					
Identifikace vzorku				15.2.2022					
Datum odběru/čas odběru									
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	118	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.73	± 1.0%	5.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	4.58	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.250	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	5.32	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	30	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	114	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	779	± 9.7%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	143	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	24.5	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje



Výsledky zkoušek

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				řička		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2212675-001					
Datum odběru/čas odběru				15.2.2022					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	118	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.73	± 1.0%	4.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	4.58	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.250	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	5.32	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	60	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	114	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	779	± 9.7%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	143	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	24.5	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				řička		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2212675-001					
Datum odběru/čas odběru				15.2.2022					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	118	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.73	± 1.0%	4	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	4.58	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.250	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	5.32	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	114	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	779	± 9.7%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	143	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	24.5	± 10.0%	----	----	----	----

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

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



Poznámky k limitům

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA1: ≤ 6.5 a ≥ 5.5
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA1: ≥ 15 mg/L a ≤ 30 mg/L
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	Stupeň XA1: ≥ 15 mg/L a ≤ 40 mg/L
síraný jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA1: ≥ 200 mg/L a ≤ 600 mg/L
Mg	Stupeň XA1: ≥ 300 mg/L a ≤ 1000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA2: < 5.5 a ≥ 4.5
Mg	Stupeň XA2: > 1000 mg/L a ≤ 3000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA2: > 30 mg/L a ≤ 60 mg/L
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	Stupeň XA2: > 40 mg/L a ≤ 100 mg/L
síraný jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA2: > 600 mg/L a ≤ 3000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA3: < 4.5 a ≥ 4.0 (CO ₂ agresivní: Stupeň XA3: > 100 mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení)
síraný jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA3: > 3000 mg/L a ≤ 6000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA3: > 60 mg/L a ≤ 100 mg/L

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (aciditý)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality) potenciometrickou titrací a výpočet karbonátové tvrdosti a CO ₂ forem48) znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14:2000) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B) SStanovení 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, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - 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 příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-MS a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 μm a následně fixován přidávkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO ₂ -, SM 4500-NO ₃ -) Stanovení sumy amoniaku a amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového adusičnanového dusíku diskretní spektrofotometrií a výpočet dusitanů, dusičnanů, amoniakálního, anorganického, organického, celkového dusíku, volného amoniaku a disociovaných amonných iontů znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočetdusitanového a dusičnanového dusíku asíranové 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 neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matrici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

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

Výsledky laboratorních rozborů zemin

Akce	Brno - Královo Pole - Myslinova - p.č. 4074/1 - protipovodňová opatření
Dodavatel	BALUN geo s.r.o.
Odběratel	ŠINDLAR s.r.o.
Datum	únor 2022
Číslo zak.	22073

Číslo sondy		V-1				
Hloubka odběru	m	4,5 - 4,7				
Číslo vzorku		1				
Druh vzorku		PP				
Měrná hmotnost	kg.m ⁻³	2695				
Vlhkost v přír. stavu	%	33,6				
Vlhkost na mezi						
- tekutosti	%	38,5				
- plasticity	%	26,4				
Index plasticity	%	12,1				
Index konzistence		0,4				
Konzistence						
dle ČSN 73 1005		měkká-tuhá				
dle ČSN EN ISO 14688		tuhá				
Zatřídění						
dle ČSN 73 1005		S4-SM				
dle ČSN EN ISO 14688		fgrsiSa				

ZRNITOST

Název akce
Brno - Královo Pole - Myslinova - p.č. 4074/1 - protipovodňová opatření

Zak. číslo
22073

Sonda
V-1

Hloubka (m)
4,5 - 4,7

Označení



