

HYDROGEOCHEMICKÉ ZHODNOTENIE

Cieľom hydrogeochemického zhodnotenia v rámci podrobného inžinierskogeologického prieskumu „Rekonštrukcia ciest a mostov II/526 Devičie – Senohrad a II/527 Dobrá Niva – Senohrad – II. etapa – úseky ciest v okrese Zvolen“ bolo zhodnotiť chemické vlastnosti podzemných vôd, zemín, overiť ich korózne účinky na betón a oceľ uloženú v pôde a vode.

Na splnenie uvedeného cieľa boli realizované vzorkovacie práce a laboratórne práce chémie vôd a chémie zemín v nasledovnom rozsahu :

- 2 ks vzoriek podzemných vôd,
- 2 ks vzoriek zeminy na vodný výluh.

Prehľad analyzovaných vzoriek podzemných vôd a výluhov zemín je uvedený v tabuľke 1.

Tabuľka 1 *Prehľad analyzovaných vzoriek podzemných vôd a výluhov zemín*

Poloha objektu	Kumulatívne staničenie	Geologické dielo (druh vzorky, hĺbka)	Číslo protokolu	Dátum odberu
Most cez potok Krupinica v osade Zábava Ev.č. mosta 527-037	km 77,844	VZM-02 (podzemná voda) VZM-02 (výluh 4,0-4,1 m)	4431/2020 4433/2020	22.4.2020 22.4.2020
Most cez zátopové územie za obcou Sása Evč. mosta 527-041	km 83,193	VZM-04 (podzemná voda) VZM-04 (výluh 3,4-3,5 m)	4432/2020 4434/2020	21.4.2020 21.4.2020

Metodika hydrogeochemických prác

Vzorkovanie podzemných vôd a zemín bolo navrhované v miestach realizácie stavebných objektov - mostov, kde bola geologickými prieskumnými prácami overená hladina podzemnej vody.

Vzorky podzemnej vody boli odobraté podľa odporúčaní normy STN ISO 5567-11 Kvalita vody, odber vzoriek, časť 11: Pokyny na odber vzoriek podzemných vôd. Terénne merania boli vykonávané prenosným multiparametrom Hach Lange HQ40. Pred odberom vzorky vody boli zisťované základné parametre vody:

- elektrická vodivosť,
- reakcia vody pH
- teplota vody,

Odobraté vzorky boli v prenosných boxoch s ochladením transportované do akreditovaného laboratória INGEO-ENVILAB, s. r. o, Divízie chémie a mikrobiológie v Žiline.

Odobraté vzorky podzemných vôd boli analyzované v rozsahu základného fyzikálno-chemického rozboru, rozšíreného o stanovenia agresívnych vlastností vôd na ich styku so základovými betónmi a železnými materiálmi.

Odbery vzoriek zeminy na vodný výluh z realizovaných prieskumných vrtov boli zamerané na zistenie vlastností zemín z hľadiska možných agresívnych účinkov zeminy na betón.

Vzorky vôd a zemín boli spracované v akreditovanom chemickom laboratóriu spoločnosti INGEO-ENVILAB, s.r.o., Žilina, Divízia chémie. Výsledné laboratórne stanovenia sú uvedené v protokoloch o skúške vôd a protokoloch o skúške vodných výluhov zemín.

Agresívne vlastnosti podzemnej vody a agresívne vlastnosti zemín na betón boli posudzované podľa hodnotiacej normy:

- **STN EN 206-1: 2013+A1: 2017** – Betón, Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda. Chemická charakteristika hodnotených vzoriek vôd pre posúdenie ich agresívnych chemických vlastností na betón je hodnotená podľa limitných hodnôt normy:
 - obsahu iónov SO_4^{2-} ,
 - reakcie vody pH,
 - obsahu agresívneho CO_2 na vápno výpočtom podľa Tillmansa alebo Heyerovou skúškou,
 - obsahu iónov NH_4^+ ,
 - obsahu iónov Mg^{2+}

Chemická charakteristika hodnotených vzoriek zemín pre posúdenie ich agresívnych chemických vlastností na betón je hodnotená podľa limitných hodnôt normy:

- obsahu iónov SO_4^{2-} , (mg/kg)
- kyslosť (ml/kg),

Korozívne vlastnosti prostredia na kovové potrubia, oceľ uloženú v pôde a vode boli posudzované podľa tab. 2 hodnotiacej normy:

- **STN 03 8372** – Zásady ochrany proti korózii nelíniových zariadení uložených v zemi alebo vo vode zo dňa 2. 2. 1977. Chemická charakteristika hodnotených vzoriek vôd pre posúdenie agresívnych vlastností vôd na kovové potrubia je hodnotená podľa limitných hodnôt normy:
 - reakcia vody pH,
 - súčet obsahu iónov Cl^- a SO_4^{2-} ,
 - obsah agresívneho CO_2 na železo,

Chemická charakteristika hodnotených vzoriek vôd pre posúdenie agresívnych vlastností vôd na kovové potrubia je hodnotená podľa limitných hodnôt normy:

- obsahu celkovej síry (%),
- obsah Cl (%),

Klasifikácia podzemných vôd

Chemické zloženie podzemných vôd je podmienené najmä charakterom horninového prostredia, typom priepustnosti, dĺžkou obehu podzemnej vody v horninovom prostredí. Hodnotené územie sa intenzívne využíva (antropogénna činnosť – cestná doprava), preto podzemná voda z vrtu VZM-02 indikuje antropogénne pozmenené chemické vlastnosti podzemnej vody napr. zvýšeným obsahom chloridov (zvyčajne pochádzajúcich z posypových solí).

Podľa chemickej klasifikácie (Gazda, 1971) patria podzemné vody k nasledovným chemickým typom:

- zmiešaný s prevahou A_2 chemický typ $\text{Ca-Na-HCO}_3\text{-Cl}$: **VZM-04**
- zmiešaný s prevahou $S_1(\text{Cl})$ chemický typ Na-Ca-Cl-HCO_3 : **VZM-02**

Podľa reakcie vody pH sú podzemné vody :

- **neutrálne** : VZM-04
- **slabo alkalické** : VZM-02

Agresívne vlastnosti podzemných vôd na železo

Vplyv podzemných vôd na nechránené železné materiály bol posúdený podľa dvoch hodnotiacich vplyvov, hodnotením mernej elektrickej vodivosti (tabuľka 1 normy STN 03 8372) a hodnotením chemických ukazovateľov korózneho rizika (tabuľka 2 normy).

1. Merná elektrická vodivosť vôd je mierou obsahu vo vode prítomných všetkých elektrolytov, teda aj tých iónov (napr. Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^-), ktoré nemajú korozívny vplyv na kovové materiály. Vytvárajú ale dobre vodivé prostredie pre vznik a šírenie bludných prúdov a následne elektrochemické rozpúšťanie kovov pre tie konštrukcie a zariadenia, akými sú blízke oceľové a železobetónové mosty, nadjazdy, podjazdy alebo viadukty pozemných komunikácií.
2. Nepriaznivým chemickým ukazovateľom korózneho agresivity vody (tabuľka 2 normy STN 03 8372) v hodnotenej oblasti bola analyzovaná agresívna forma oxidu uhličitého na železo a v prípade vzorky vody z vrtu VZM-02 aj zvýšený obsah súčtu síranových a chloridových iónov ($\text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$).

Z výsledných stanovení hodnotiacich ukazovateľov vyplýva:

- **v oblasti mosta ev.č.527-037 cez potok Krupinica v osade Zábava v km 77,844** v analyzovanej vzorke podzemnej vody z vrtu VZM-02 bola zistená prítomnosť agresívnej formy oxidu uhličitého na železo s obsahom $\text{CO}_2 = 1,58 \text{ mg.dm}^{-3}$ a analyzovaný bol zvýšený obsah chloridov $\text{Cl}^- = 234 \text{ mg.l}^{-1}$. Ich súčet so síranovými iónmi s obsahom $\text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- = 248,2 \text{ mg.dm}^{-3}$ vytvárajú prostredie so zvýšenou chemickou agresivitou na ocel' so stupňom koróznej agresivity III. Vo vzorke podzemnej vody z vrtu VZM-02 bola analyzovaná vysoká merná elektrická vodivosť $1080 \text{ }\mu\text{S.cm}^{-1}$. Podľa tabuľky 1 normy STN 03 8372 podzemná voda tvorí pre ocel' **prostredie s veľmi vysokou agresivitou so stupňom agresivity IV**. Podľa hodnotiacej normy STN 03 8372 sa **na ochranu ocele uloženej v prostredí so zvýšenou a veľmi vysokou agresivitou odporúča zosilnená izolácia**.
- **v oblasti mosta ev.č.527-041 cez zátopové územie za obcou Sása v km 88,193** bola vo vzorke podzemnej vody z vrtu VZM-04 zistená prítomnosť agresívnej formy oxidu uhličitého na železo s obsahom $\text{CO}_2 = 7,95 \text{ mg.dm}^{-3}$, čo vytvára **prostredie s veľmi vysokou chemickou agresivitou na ocel' so stupňom koróznej agresivity IV**. Vo vzorke podzemnej vody z vrtu VZM-04 bola analyzovaná zvýšená merná elektrická vodivosť $256 \text{ }\mu\text{S.cm}^{-1}$. Podľa tabuľky 1 normy STN 03 8372 podzemná voda tvorí pre ocel' prostredie so zvýšenou agresivitou so stupňom agresivity III. Podľa hodnotiacej normy STN 03 8372 sa **na ochranu ocele uloženej v prostredí so zvýšenou a veľmi vysokou agresivitou odporúča zosilnená izolácia**.

Laboratórne stanovené obsahy hodnotiacich ukazovateľov koróznej agresivity na ocel' porovnané s medznými hodnotami normy sú spracované v tabuľke 2.

Tabuľka 2 *Prehľad stanovených ukazovateľov agresívnych vlastností podzemných vôd na ocel' podľa STN 03 8372 (tab. 1 a tab. 2 hodnotiacej normy) a na betón podľa STN EN 206-1: 2013+A1:2017*

Vrt	merná elektrická vodivosť	pH	Mg	NH ₄	SO ₄ ²⁻	SO ₄ ²⁻ + Cl ⁻	agresívny CO ₂ na železo / betón	agresivita prostredia na železo - stupeň agresivity STN 03 8372 (tabuľka1)	agresivita prostredia na železo - stupeň agresivity STN 03 8372 (tabuľka2)	agresivita prostredia na betón - stupeň agresivity STN EN 206-1: 2013+A1:2017
	$\mu\text{S.cm}^{-1}$		mg.l ⁻¹		mg.dm ⁻³ / mg.l ⁻¹					
VZM-02	1080	7,45	23,1	0,23	14,2	248,2	1,58 / 0,47	veľmi vysoká IV. stupeň	zvýšená III. stupeň	bez chemického pôsobenia
VZM-04	256	7,01	7,54	0,19	22,9	52,0	7,95 / 15,18	zvýšená III. stupeň	veľmi vysoká IV. stupeň	slabo agresívne chemické prostredie stupeň XA1

Agresívne vlastnosti podzemných vôd na betón

Agresívne vlastnosti podzemnej vody na betón boli posudzované podľa hodnotiacej normy STN EN 206-1: 2013+A1: 2017 – Betón, Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda. Z výsledných stanovení hodnotiacich ukazovateľov vyplýva, že v analyzovaných podzemných vodách boli zistené stupne koróznej agresivity:

- **v oblasti mosta ev.č.527-037 cez potok Krupinica v osade Zábava v km 77,844** analyzovaná vzorka podzemnej vody z vrtu VZM-02 nevykazuje prekročenie limitných koncentrácií hodnotiacich ukazovateľov, preto podzemná voda tvorí chemické prostredie bez nebezpečenstva korózie betónu vplyvom chemického pôsobenia,
- **v oblasti mosta ev.č.527-041 cez zátopové územie za obcou Sása v km 88,193** bola vo vzorke podzemnej vody z vrtu VZM-04 zistená prítomnosť agresívnej formy oxidu uhličitého na betón Heyerovou skúškou s obsahom $\text{CO}_2 = 15,18 \text{ mg.l}^{-1}$, čo vytvára pre betón **slabo agresívne chemické prostredie s uhličitou agresivitou na betón so stupňom XA1**, ochranu betónu je potrebné zabezpečiť podľa príslušnej normy STN EN 206-1: 2013+A1: 2017 – Betón, Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda.

Zhodnotenie agresívnych vlastností zemín

Hodnotenie stupňa korózneho pôsobenia zemín na oceľ podľa normy STN 03 8372. Pre hodnotenie chemického pôsobenia zemín na betón bola použitá hodnotiacia norma STN EN 206-1: 2013+A1:2017. Analyzované obsahy hodnotiacich ukazovateľov agresivity zemín sú spracované v tabuľke 3.

Tabuľka 3 *Stupeň chemického pôsobenia zemín na betón a korózneho pôsobenia zemín na oceľ*

Geologické dielo (hĺbka odberu)	obsah Cl ⁻	obsah celk. síry	obsah SO ₄ ²⁻	kyslosť zemín	STN EN 206-1:2013+A1:2017 (chemický účinok na betón)	STN 03 8372 (agresivita na kovové materiály)
	%		mg/kg suš	ml/kg		
VZM-02 (4,0-4,1 m)	<0,01	0,01	12,2	58	bez chemického pôsobenia	veľmi nízka I. stupeň
VZM-04 (3,4-3,5 m)	<0,01	0,02	23,7	65	bez chemického pôsobenia	veľmi nízka I. stupeň

Z výsledkov stanovení hodnotiacich ukazovateľov agresívnych vlastností stanovených zo vzoriek zemín (tabuľka 3) vyplýva, že zeminy tvoria prostredie bez nebezpečenstva korózie betónu vplyvom chemického pôsobenia

Na základe laboratórnych stanovených hodnotiacich ukazovateľov koróznej agresivity zemín - obsahov percentuálneho zastúpenia chloridov a celkovej síry (tabuľka 3) sú hodnotené vzorky zeminy prostredím s veľmi nízkou chemickou agresivitou na oceľ so stupňom koróznej agresivity I. Na ochranu ocele uloženej v pôde a vode sa odporúča podľa hodnotiacej normy STN 03 8372 v prostredí s veľmi nízkou na oceľ so stupňom koróznej agresivity I. použiť normálnu izoláciu.

Vypracoval : Mgr. Marián Coplák

ZOZNAM LITERATÚRY:

- Gazda, S.: Chemizmus podzemných vôd Západných Karpát a jeho genetická klasifikácia. Materiály z III. celoslovenskej konferencie, II. časť. GÚDŠ Bratislava, 1974
- Gazda, S.: Modifikácia Palmerovho klasifikačného systému. Hydrogeologická ročenka 1970/1971
- STN ISO 5667-1:2006 Kvalita vody, Odber vzoriek, Časť 1
- STN ISO 5567-11 Kvalita vody, odber vzoriek, časť 11: Pokyny na odber vzoriek podzemných vôd.
- STN EN 206-1: 2013+A1 :2017 : Betón, časť 1, Špecifikácia, vlastnosti, výroba, zhoda.
- STN 03 8372 Zásady ochrany proti korózii nelíniových zariadení uložených v zemi alebo vo vode zo dňa 2. 2. 1977



INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/7247367



1/2

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 4431/2020

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : CAD-ECO a.s.
Adresa organizácie : Svätoplukova 28, 821 08 Bratislava
IČO: 3678 7957

2. Označenie zakázky : L20/229

3. Matrica vzorky: voda

4. Druh vzorky: podzemná voda

5. Dôvody odberu a analýzy vzorky:

6. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Pliešovce - Zábava- Sása
Označenie zdroja : VZM-02 /4,05m/

Dátum odberu : 22.4.2020

Číslo vzorky : 4431/2020

Vzorku odobral: objednávateľ

Dátum prevzatia vzorky : 23.4.2020

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota U	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,45	-	1%	PP-DCH-16	A
Kys.neutral. kapacita KNK 4,5	3,38	mmol/l	3%	PP-DCH-23	A
Kys. neutral. kapacita KNK 8,3	0,00	mmol/l	5%	PP-DCH-23	A
Zás.neutral.kapacita ZNK 8,3	0,25	mmol/l	5%	PP-DCH-75	N
Hydrogenuhličitaný	206	mg/l	3%	PP-DCH-23	A
Uhličitaný	0,0	mg/l	5%	PP-DCH-23	A
Hydroxidy	0,0	mg/l	5%	PP-DCH-23	A
Voľný CO ₂	11	mg/l	5%	PP-DCH-75	N
Agresívny CO ₂ - Heyer	0,00	mg/l	5%	PP-DCH-81	N
Agresívny CO ₂ - železo	1,58	mg/l		PP-DCH-81	N
Agresívny CO ₂ -vápno	0,47	mg/l		PP-DCH-81	N
Langelierov index	0,03	-		Výpočet	N
Elektrolytická vodivosť	108	mS/m	5%	PP-DCH-22	A
Mineralizácia	721	mg/l		Výpočet	N
ChSK-Mn	2,26	mg/l	9%	PP-DCH-21	A
Vápnik	99,0	mg/l	4%	PP-DCH-09	A
Horčík	23,1	mg/l	4%	PP-DCH-10	A
Celková tvrdosť	6,84	mmol/l*Z		PP-DCH-11	A
Dusičnany	2,50	mg/l	10%	PP-DCH-24	A
Chloridy	234	mg/l	4%	PP-DCH-20	A
Sírany	14,2	mg/l	10%	PP-DCH-19	A
Amónne ióny	0,23	mg/l	9%	PP-DCH-02	A
Dusitany	0,02	mg/l	8%	PP-DCH-25	A
Fosforečnany	0,04	mg/l	5%	PP-DCH-06	A
Kyselina kremičitá (H ₄ SiO ₄)	52,3	mg/l	3%	PP-DCH-77	A
Draslík	10,5	mg/l	8%	PP-DCH-112	A
Mangán	3,252	mg/l	8%	PP-DCH-58	A
Sodík	76	mg/l	5%	PP-DCH-112	A
Železo rozpustené	0,099	mg/l	15%	PP-DCH-58	A
Teplota vody	16,6	°C			SN

Vysvetlivky: A - akreditovaná skúška, N - neakreditovaná skúška, S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.

U - Rozšírená neistota definuje interval okolo výsledku merania, o ktorom sa predpokladá, že obsahuje veľký podiel hodnôt z rozdelenia, ktoré možno priradiť k meranej veličine. Vypočíta sa násobením kombinovanej štandardnej neistoty koeficientom pokrytia $k=2$.

Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná.

Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.

Protokol o skúške môže byť reprodukováný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplnujúce informácie :

Miesto výkonu skúšky: INGEO-ENVILAB, s.r.o., Divízia chémie a mikrobiológie, Bytčická 16, 010 01 Žilina

Protokol vypracoval : Moravčíková Janka

Odchýlky, doplnky alebo výnimky oproti normovanej skúške:

Dátum vykonania skúšok : 23.4.2020- 29.4.2020

Dátum vydania protokolu : 30.4.2020

Počet listov protokolu : 2

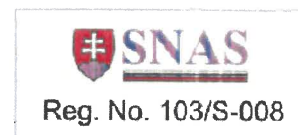
Protokol schválil: Ing. Záhon Miroslav, riaditeľ divízie chémie a mikrobiológie



koniec protokolu



INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/7247367



1/2

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 4432/2020

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : CAD-ECO a.s.
Adresa organizácie : Svätoplukova 28, 821 08 Bratislava
IČO: 3678 7957

2. Označenie zakázky : L20/229

3. Matrica vzorky: voda

4. Druh vzorky: podzemná voda

5. Dôvody odberu a analýzy vzorky:

6. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Pliešovce - Zábava- Sása
Označenie zdroja : VZM-04 /3,7m/

Dátum odberu : 21.4.2020
Číslo vzorky : 4432/2020

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 23.4.2020

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota U	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,01	-	1%	PP-DCH-16	A
Kys.neutral. kapacita KNK 4,5	1,18	mmol/l	3%	PP-DCH-23	A
Kys. neutral. kapacita KNK 8,3	0,00	mmol/l	5%	PP-DCH-23	A
Zás.neutral.kapacita ZNK 8,3	0,20	mmol/l	5%	PP-DCH-75	N
Hydrogenuhličitaný	72	mg/l	3%	PP-DCH-23	A
Uhličitaný	0,0	mg/l	5%	PP-DCH-23	A
Hydroxidy	0,0	mg/l	5%	PP-DCH-23	A
Voľný CO ₂	8,8	mg/l	5%	PP-DCH-75	N
Agresívny CO ₂ - Heyer	15,18	mg/l	5%	PP-DCH-81	N
Agresívny CO ₂ - železo	7,95	mg/l		PP-DCH-81	N
Agresívny CO ₂ -vápno	7,88	mg/l		PP-DCH-81	N
Langelierov index	-1,5	-		Výpočet	N
Elektrolytická vodivosť	25,6	mS/m	10%	PP-DCH-22	A
Mineralizácia	235	mg/l		Výpočet	N
ChSK-Mn	4,69	mg/l	9%	PP-DCH-21	A
Vápnik	26,1	mg/l	4%	PP-DCH-09	A
Horčík	7,54	mg/l	4%	PP-DCH-10	A
Celková tvrdosť	1,92	mmol/l*z		PP-DCH-11	A
Dusičnany	1,75	mg/l	10%	PP-DCH-24	A
Chloridy	29,1	mg/l	4%	PP-DCH-20	A
Síraný	22,9	mg/l	10%	PP-DCH-19	A
Amónne ióny	0,19	mg/l	9%	PP-DCH-02	A
Dusitany	0,02	mg/l	8%	PP-DCH-25	A
Fosforečnany	0,04	mg/l	5%	PP-DCH-06	A
Kyselina kremičitá (H ₄ SiO ₄)	59,0	mg/l	3%	PP-DCH-77	A
Draslík	2,8	mg/l	10%	PP-DCH-112	A
Mangán	0,544	mg/l	8%	PP-DCH-58	A
Sodík	12,7	mg/l	7%	PP-DCH-112	A
Železo rozpustené	0,448	mg/l	10%	PP-DCH-58	A
Teplota vody	13,4	°C			SN

Vysvetlivky: A - akreditovaná skúška, N - neakreditovaná skúška, S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.

U - Rozšírená neistota definuje interval okolo výsledku merania, o ktorom sa predpokladá, že obsahuje veľký podiel hodnôt z rozdelenia, ktoré možno priradiť k meranej veličine. Vypočíta sa násobením kombinovanej štandardnej neistoty koeficientom pokrytia $k=2$.

Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná.

Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.

Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplňujúce informácie :

Miesto výkonu skúšky: INGEO-ENVILAB, s.r.o., Divízia chémie a mikrobiológie, Bytčická 16, 010 01 Žilina

Protokol vypracoval : Moravčíková Janka

Odchýlky, doplnky alebo výnimky oproti normovanej skúške:

Dátum vykonania skúšok : 23.4.2020- 29.4.2020

Dátum vydania protokolu : 30.4.2020

Počet listov protokolu : 2

Protokol schválil: Ing. Záhon Miroslav, riaditeľ divízie chémie a mikrobiológie



koniec protokolu



INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/7247367



1/1

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 4433/2020

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : CAD-ECO a.s.
Adresa organizácie : Svätoplukova 28, 821 08 Bratislava
IČO: 3678 7957

2. Označenie zakázky : L20/229

3. Matrica vzorky: zemina

4. Druh vzorky: zemina

5. Dôvody odberu a analýzy vzorky:

6. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Pliešovce - Zábava- Sása
Označenie zdroja : VZM-02 /4,0-4,1m/

Dátum odberu : 22.4.2020
Číslo vzorky : 4433/2020

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 23.4.2020

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota U	Použitá metóda	Typ skúšky
Chloridy	<0,01	%		PP-DCH-20	A
Celková síra	0,01	%		PP-DCH-73	N
Síraný	12,2	mg/kg suš.	10%	PP-DCH-19	A
Kyslosť zemin	58	ml/kg	10	DIN 4030-2	N

Vysvetlivky: A - akreditovaná skúška, N - neakreditovaná skúška, S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.

U - Rozšírená neistota definuje interval okolo výsledku merania, o ktorom sa predpokladá, že obsahuje veľký podiel hodnôt z rozdelenia, ktoré možno priradiť k meranej veličine. Vypočíta sa násobením kombinovanej štandardnej neistoty koeficientom pokrytia k=2.

Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.

Protokol o skúške môže byť reprodukován len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplnujúce informácie :

Miesto výkonu skúšky: INGeo-ENVILAB, s.r.o., Divízia chémie a mikrobiológie, Bytčická 16, 010 01 Žilina

Protokol vypracoval : Moravčíková Janka

Odchýlky, doplnky alebo výnimky oproti normovanej skúške:

Dátum vykonania skúšok : 23.4.2020- 30.4.2020

Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 30.4.2020

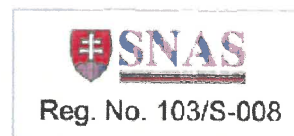
Protokol schválil: Ing. Záhon Miroslav, riaditeľ divízie chémie a mikrobiológie



koniec protokolu



INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/7247367



1/1

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 4434/2020

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : CAD-ECO a.s.
Adresa organizácie : Svätoplukova 28, 821 08 Bratislava
IČO: 3678 7957

2. Označenie zakázky : L20/229

3. Matrica vzorky: zemina

4. Druh vzorky: zemina

5. Dôvody odberu a analýzy vzorky:

6. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Pliešovce - Zábava- Sása
Označenie zdroja : VZM-04 /3,4-3,5m/

Dátum odberu : 21.4.2020
Číslo vzorky : 4434/2020

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 23.4.2020

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota U	Použitá metóda	Typ skúšky
Chloridy	<0,01	%		PP-DCH-20	A
Celková síra	0,02	%		PP-DCH-73	N
Sírany	23,7	mg/kg suš.	10%	PP-DCH-19	A
Kyslosť zemín	65	ml/kg	10	DIN 4030-2	N

Vysvetlivky: A - akreditovaná skúška, N - neakreditovaná skúška, S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.

U - Rozšírená neistota definuje interval okolo výsledku merania, o ktorom sa predpokladá, že obsahuje veľký podiel hodnôt z rozdelenia, ktoré možno priradiť k meranej veličine. Vypočíta sa násobením kombinovanej štandardnej neistoty koeficientom pokrytia $k=2$.

Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.

Protokol o skúške môže byť reprodukován len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Doplnujúce informácie :

Miesto výkonu skúšky: INGeo-ENVILAB, s.r.o., Divízia chémie a mikrobiológie, Bytčická 16, 010 01 Žilina

Protokol vypracoval : Moravčíková Janka

Odchýlky, doplnky alebo výnimky oproti normovanej skúške:

Dátum vykonania skúšok : 23.4.2020- 30.4.2020

Počet listov protokolu : 1

Dátum vydania protokolu : 30.4.2020

Protokol schválil: Ing. Záhor Miroslav, riaditeľ divízie chémie a mikrobiológie



koniec protokolu