

EUROFINS BEL/NOVAMANN s.r.o., Nové Zámky  
 Skúšobné laboratórium GEL Turčianske Teplice  
 Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice, Slovenská republika

## **S p r á v a k chemickému rozboru podzemnej vody a posúdenie jej agresivity na železobetónové konštrukcie**

Názov úlohy: *Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka-Žilina(obchvat Porúbky)*

Označenie vzorky	VP-16	VP-24
Laborat.číslo	8307/2014	8308/2014
Druh vzorky	podzemná voda	podzemná voda

### **1. Úvod**

Účelom odberu vzorky podzemnej vody bolo určenie jej základného chemizmu a posúdenie jej agresívneho pôsobenia na stavebniny z betónových a oceľových konštrukcií. Rozbor vody bol vykonaný ihneď po prevoze vzorky do laboratória.

### **2. Fyzikálno –chemické vlastnosti odobratej vzorky**

#### **VP-16**

Analyzovaná vzorka bola subjektívne zhodnotená bezfarebná, bez zákalu, veľmi slabý zemitý zápach. Elektrolytická vodivosť analyzovanej vzorky vody bola 65,7 mS/m. Vzorka bola mineralizovaná s odparkom sušeným pri 105°C 416 mg/l. Reakcia vody bola s pH=7,75. Z hľadiska znečistenia organickými látkami mala voda CHSK<sub>Mn</sub> 3039 mg/l.

#### **VP-24**

Analyzovaná vzorka bola subjektívne zhodnotená bezfarebná, bez zákalu, zreteľný po chemikáliách zápach. Elektrolytická vodivosť analyzovanej vzorky vody bola 47,7 mS/m. Vzorka bola mineralizovaná s odparkom sušeným pri 105°C 316 mg/l. Reakcia vody bola s pH=7,32. Z hľadiska znečistenia organickými látkami mala voda CHSK<sub>Mn</sub> 6,0 mg/l.

### **3. Hodnotenie agresivity vzorky**

Agresivita vody na betón bola hodnotená podľa STN EN 206-1(73 2403)<sup>(1)</sup>.

Agresivita vody na oceľ bola hodnotená podľa STN 03 8375<sup>(3)</sup> s prihliadnutím na STN 03 8361<sup>(2)</sup>.

#### **3.1. Hodnotenie agresivity vzoriek na betón**

##### **VP-16**

##### **VP-24**

V lokalite odberu vzorky vody v daných hydrogeologických podmienkach boli analyzované agresívne zložky na betón. Z porovnania výsledkov analýz s medznými hodnotami ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ , agresívny  $\text{CO}_2$  a hodnota pH) podľa STN EN 206-1(73 2403) <sup>(1)</sup> vyplýva, že analyzovaná vzorka podzemnej vody vytvára pre betón neagresívne chemické prostredie.

### **3.2. Hodnotenie agresivity vzoriek na ocel'**

**VP-16**

**VP-24**

V lokalite odberu vzorky vody v daných hydrogeologických podmienkach boli analyzované agresívne zložky na ocel'. Z porovnania výsledkov analýz s medznými hodnotami (elektrolytická vodivosť, obsah  $\text{SO}_3+\text{Cl}$ , agresívny  $\text{CO}_2$  a hodnota pH) podľa STN 03 8375<sup>(3)</sup> vyplýva, že analyzovaná vzorka podzemnej vody spôsobuje v dôsledku zvýšenej hodnoty elektrolytickej vodivosti veľmi vysokú agresivitu prostredia na ocel' (IV).

Všetky ocel'ové telesá, ktoré budú uložené v zemi a prídu do styku s náporovými vodami, treba chrániť ochranou, ktorá zodpovedá prostrediu s veľmi vysokou agresivitou na ocel' podľa STN 03 8375<sup>(3)</sup> a STN 03 8372<sup>(4)</sup>.

### **4. Použitá literatúra**

- (1) STN EN 206-1( 732403) Betón. Časť 1:Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda. Tabuľka 2-Medzné hodnoty pre stupne chemického pôsobenia zeminy a podzemnej vody na betón.
- (2) STN 03 8361 Zásady meraní pri protikoroíznej ochrane kovových zariadení uložených v zemi. Fyzikálno-chemický rozbor zemín a vôd.
- (3) STN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v pôde alebo vo vode proti korózii
- (4) STN 03 8372 Zásady ochrany proti korózii nelíniových zariadení uložených v zemi alebo vo vode.
- (5) Ing.Dr.Jambor: Chemické rozbory v stavebníctve

V Turčianskych Tepliciach, 14.2.2014

Vypracoval : Ing. Viera Valková  
Schválil: Ing. Jaroslav Valko



 eurofins | BEL/NOVAMANN  
Komjatická 73, 940 01 Nove Zámky  
IČO: 31329209 DIČ: 2020297697  
IČ DPH: SK2020297697 12

## Protokol o skúške č. 8307-8308/2014

<b>Názov a adresa skúšobného laboratória:</b> EUROFINS BEL/NOVAMANN s. r. o. Komjatická 73, 940 02 Nové Zámky IČO: 31 329 209 Pracovisko: <b>Skúšobné laboratórium GEL Turčianske Teplice</b> Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice tel.: 043/4901562, fax: 043/4922203 MarketingGELTT@eurofins.sk, www.eurofins.sk	<b>Názov a adresa zákazníka:</b> TERRATEST s.r.o.  Podunajská 25 821 06 Bratislava 214  IČO: 35691476
<b>Informácie o vzorke:</b>  Materiál: Podzemná voda  Názov úlohy: Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka - Žilina ( obchvat Porúbky)	
<b>Informácie o odbere vzorky:</b> Dátum odberu: 14.1.2014 Vzorku odobral: Objednávateľ	
<b>Dátum prevzatia vzorky:</b> 29.01.2014 <b>Dátum vykonania skúšky:</b> 29.01.2014 - 14.02.2014 <b>Dátum vyst. protokolu:</b> 14.02.2014	

### Výsledky skúšok

Číslo vzorky 8307/2014		Označenie vzorky VP-16/ 14.1.2014					
Meraná veličina parameter/znak	Jednotka	Nameraná hodnota	Rozšírená neistota	Princíp	Skúšobná metóda	SL	TS
Chloridy	mg/l	3,14	10%	IC	ŠPP INO.M.092 IC	NZ	A
Dusičnany	mg/l	6,37	10%	IC	ŠPP INO.M.092 IC	NZ	A
Sirany	mg/l	20,1	10%	IC	ŠPP INO.M.092 IC	NZ	A
Acidita celková	mmol/l	0,30	13%	OA	STN 75 7372	TR	A
Alkalita celková	mmol/l	7,3	3%	OA	STN EN ISO 9963-1	TR	A
Vápnik	mg/l	98	6%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Celková tvrdosť (Ca+Mg)	mmol/l	4,0	-	AES-ICP/výp.	STN EN ISO 11885	TR	-
Agresiv. CO2 podľa Heyera	mg/l	0	-	OA	LS-PP-CH-29	TR	N
Agresívne CO2 na železo	mg/l	0	-	OA	-	TR	N
Rovnovážny CO2	mg/l	113	-	Výp.	-	TR	N
Oxid uhličitý voľný	mg/l	13,2	-	OA	STN 75 7374	TR	N
Farba - vizuálne hodnotenie	bez jedn.	žiadna	-	Vizuálne	STN EN ISO 7887	TR	N
Železo	mg/l	0,64	10%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Hydrogénuhličitaný	mg/l	445	-	OA	STN 75 7374	TR	N
Chemická spotreba kyslíka manganistanom	mg/l	3,3	6%	OA	STN EN ISO 8467	TR	A
Draslík	mg/l	9,1	8%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Langelierov index	bez jedn.	0,11	-	-	výpočet	TR	N
Horčík	mg/l	38,3	6%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Mangán	mg/l	0,55	10%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Sodík	mg/l	3,2	8%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Amónne ióny	mg/l	<0,020	-	UV/VIS	STN ISO 7150-1	TR	A
pH	bez jedn.	7,75	0,06	Potenc.	STN EN ISO 10523	TR	A
Rozpustené látky suš. pri 105°C	mg/l	416	9%	G	LS-PP-CH-14	TR	A
Teplota vody pri odbere	°C	9,4	-	Vizuálne	STN 757375	TR	N
Vodivosť pri 25°C	mS/m	65,7	6%	Kondukt.	STN EN 27888	TR	A
Zákal		žaden	-	Vizuálne	STN 83 0520 č.34	TR	N
Zápach	bez jedn.	veľmi slabý, zemitý	-	Zmyslové	STN 830520 č.32	TR	N

Číslo vzorky 8308/2014		Označenie vzorky VP-24/ 20.1.2014					
Meraná veličina parameter/znak	Jednotka	Nameraná hodnota	Rozšírená neistota	Princíp	Skúšobná metóda	SL	TS
Chloridy	mg/l	4,63	10%	IC	ŠPP INO.M.092 IC	NZ	A
Dusičnany	mg/l	0,753	10%	IC	ŠPP INO.M.092 IC	NZ	A
Sírany	mg/l	99	10%	IC	ŠPP INO.M.092 IC	NZ	A
Acidita celková	mmol/l	0,30	13%	OA	STN 75 7372	TR	A
Alkalita celková	mmol/l	4,8	6%	OA	STN EN ISO 9963-1	TR	A
Vápnik	mg/l	76	6%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Celková tvrdosť (Ca+Mg)	mmol/l	2,7	-	AES-ICP/výp.	STN EN ISO 11885	TR	-
Agresiv. CO <sub>2</sub> podľa Heyera	mg/l	0	-	OA	LS-PP-CH-29	TR	N
Agresívne CO <sub>2</sub> na železo	mg/l	0	-	OA	-	TR	N
Rovnovážny CO <sub>2</sub>	mg/l	29,5	-	Výp.	-	TR	N
Oxid uhličitý voľný	mg/l	13,2	-	OA	STN 75 7374	TR	N
Farba - vizuálne hodnotenie	bez jedn.	žiadna	-	Vizuálne	STN EN ISO 7887	TR	N
Železo	mg/l	1,3	10%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Hydrogénuhličitaný	mg/l	293	-	OA	STN 75 7374	TR	N
Chemická spotreba kyslíka manganistanom	mg/l	6,0	6%	OA	STN EN ISO 8467	TR	A
Draslík	mg/l	1,2	16%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Langelierov index	bez jedn.	-0,62	-	-	výpočet	TR	N
Horčík	mg/l	19,2	6%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Mangán	mg/l	2,7	7%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Sodík	mg/l	7,3	8%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Amónne ióny	mg/l	0,038	20%	UV/VIS	STN ISO 7150-1	TR	A
pH	bez jedn.	7,32	0,06	Potenc.	STN EN ISO 10523	TR	A
Rozpustené látky suš. pri 105°C	mg/l	316	9%	G	LS-PP-CH-14	TR	A
Teplota vody pri odbere	°C	9,1	-	Vizuálne	STN 757375	TR	N
Vodivosť pri 25°C	mS/m	47,4	6%	Kondukt.	STN EN 27888	TR	A
Zákal		žaden	-	Vizuálne	STN 83 0520 č.34	TR	N
Zápach	bez jedn.	zreteľný, po rovných látkach	-	Zmyslové	STN 830520 č.32	TR	N

#### Popis skratiek použitých princípov

Skratka	Princíp
AES-ICP/výp.	Atómová emisná spektrometria s indukčne viazanou plazmou/výpočet
Kondukt.	Konduktometria
IC	Iónová chromatografia
OA	Odmerná analýza
Výp.	Výpočet
UV/VIS	Spektrofotometria UV/VIS
G	Gravimetria
AES-ICP	Atómová emisná spektrometria s indukčne viazanou plazmou
Potenc.	Potenciometria

<b>Vysvetlivky:</b>	H - hodnotenie	TS - typ skúšky
	V - vyhovuje	A - akreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
	NE - nevyhovuje	N - neakreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu
	ŠPP, LS-PP-CH - štandardný pracovný postup	SA - akreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
	ND - danou metódou nedetekovateľné	SN - neakreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky
	KTJ - kolóniu tvoriaca jednotka	
	NM - nevyhnutné množstvo	
	m - najvyššia povolená hodnota pri jednovzorkovom hodnotení	
	M, c - "M" je najvyššia povolená hodnota pre počet vzoriek "c" z 5 pri päťvzorkovom hodnotení	
	* - rozšírená neistota určená s koeficientom rozšírenia k=2 (s pravdepodobnosťou 95%), nezahŕňa neistotu vzorkovania.	
	- rozšírená neistota uvedená v jednotkách meraného ukazovateľa vyjadruje neistotu k výsledku merania.	
	- rozšírená neistota uvedená v % vyjadruje neistotu z výsledku merania.	
	SL - laboratórium vykonávajúce skúšku: BA-Bratislava, NZ-Nové Zámky, PN-Piešťany, TR-Turčianske Teplice, RK-Ružomberok, TV-Trebišov	

#### Prehlásenie:

Meradlá a meracie zariadenia použité na skúšky boli kalibrované alebo overené v zmysle platných metrologických predpisov. Výsledky sa týkajú iba predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty napr. správneho charakteru. Výsledok označený v tomto protokole ako neakreditovaná skúška nie je predmetom akreditácie. Výsledok označený v tomto protokole ako subdodávka je výsledkom merania subdodávateľa na základe kontraktu. Protokol môže byť reprodukován alebo včleňovaný do propagačných materiálov len s písomným súhlasom skúšobného laboratória. SNAS je signatárom dohovoru o vzájomnom uznávaní MRA ILAC.

Výsledky analýz elektronicky validoval: Ing. Viera Valková  
vedúca oddelenia chémie SL GEL Turčianske Teplice

Vyhotovil: Ing. Viera Valková  
Číslo dokumentu: 6546/2014

**Protokol o skúške schválil:**

Ing. Jaroslav Valko  
vedúci skúšobného laboratória  
GEL Turčianske Teplice

