

Protokol o skúške
č. 10 / 47765

Strana: 1 z 4
Výtlačok č. 2

Skúšobné laboratórium
BEL/NOVAMANN International s.r.o.
P.O.BOX 11, 820 04 Bratislava 24
IČO: 31 329 209
Skúšobné laboratórium GEL Turčianske Teplice
Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice

Tel.: 043/490 1562
Fax: 043/492 2203
E-mail: gel@bb.telecom.sk

Objednávateľ: TERRATEST Žilina s.r.o.
Sasinková 26
010 01 Žilina

Zákazka: 10 / 12756
Počet vzoriek: 3

Dátum prevzatia vzoriek: 19.10.2010
Dátum vykonania skúšok: 19.10.2010 - 27.10.2010
Dátum vystavenia protokolu: 28.10.2010

Poznámky ku vzorkám:

Názov úlohy: Rýchlostná cesta R3 Tvrdošín-Nižná nad Oravou
Druh vzorky: Podzemná voda
Miesto odberu: Tvrdošín
Dátum odberu: 4.10.2010
Vzorku odobral: Objednávateľ

Výsledky skúšok

P.č.	Číslo vzorky	Označenie vzorky					
1	10 - 56394	HG-3					
Meraná veličina parameter/znak	Jednotka	Nameraná hodnota	Rozšírená neistota	Skúšobná metóda	Metodický predpis	SL	Typ skúšky
Acidita celková	mmol/l	1,2	6%	OA	STN 75 7372	TR	A
Alkalita celková	mmol/l	4,6	6%	OA	STN EN ISO 9963-1	TR	A
Vápnik	mg/l	61,7	3%	OA	STN ISO 6058	TR	A
Celková tvrdosť (Ca+Mg)	mmol/l	2,3	4%	OA	STN ISO 6059	TR	A
Chloridy	mg/l	<4,0	-	OA	STN 75 7482	TR	A
Agresiv. CO2 podľa Heyera	mg/l	25,1	-	OA	LS-PP-CH-29	TR	N
Agresívne CO2 na železo	mg/l	25,5	-	OA	-	TR	N
Rovnovážny CO2	mg/l	27,3	-	Výpočet	-	TR	N
Oxid uhličitý voľný	mg/l	52,8	-	OA	STN 75 7374	TR	N
Dusičnany	mg/l	<2,0	-	UV/VIS	STN ISO 7890-3	TR	A
Farba - vizuálne hodnotenie	bez jedn.	žiadna	-	Vizuálne	STN EN ISO 7887	TR	N
Železo	mg/l	0,51	10%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Hydrogénuhličitaný	mg/l	282	-	OA	STN 75 7374	TR	N
Chemická spotreba kyslíka manganistanom	mg/l	0,80	20%	OA	STN EN ISO 8467	TR	A
Draslík	mg/l	4,3	8%	AES-ICP	STN EN ISO 11885 (ČIA)	TR	A
Langelierov index	bez jedn.	-0,65	-	výpočet	výpočet	TR	N
Horčík	mg/l	17,8	5%	OA	STN ISO 6059	TR	A
Mangán	mg/l	0,050	10%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Sodík	mg/l	4,3	8%	AES-ICP	STN EN ISO 11885 (ČIA)	TR	A
Amónne ióny	mg/l	0,060	15%	UV/VIS	STN ISO 7150-1	TR	A
pH	bez jedn.	7,38	0,06	Potenc.	STN ISO 10523	TR	A
Rozpustené látky suš. pri 105°C	mg/l	352	9%	G	LS-PP-CH-14	TR	A
Sířany	mg/l	35,0	22%	G	LS-PP-CH-10	TR	A
Teplota vody pri odbere	°C	9,5	-	Vizuálne	STN 757375	TR	N
Vodivosť pri 25°C	mS/m	45,2	6%	Kondukt.	STN EN 27888	TR	A
Zákal		mierny so zem.sed.	-	Vizuálne	STN 830520č.34	TR	N
Zápach	bez jedn.	0-žiadny	-	Zmyslové	STN 830520 č.32	TR	N

Protokol o skúške
č. 10 / 47765

Strana: 2 z 4
Výtlačok č. 2

P.č. 2	Číslo vzorky 10 - 56395	Označenie vzorky VM-19					
Meraná veličina parameter/znak	Jednotka	Nameraná hodnota	Rozšírená neistota	Skúšobná metóda	Metodický predpis	SL	Typ skúšky
Acidita celková	mmol/l	0,40	13%	OA	STN 75 7372	TR	A
Alkalita celková	mmol/l	6,8	3%	OA	STN EN ISO 9963-1	TR	A
Vápnik	mg/l	131	3%	OA	STN ISO 6058	TR	A
Celková tvrdosť (Ca+Mg)	mmol/l	4,4	4%	OA	STN ISO 6059	TR	A
Chloridy	mg/l	5,3	11%	OA	STN 75 7482	TR	A
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	94	-	Výpočet	-	TR	N
Oxid uhličitý voľný	mg/l	17,6	-	OA	STN 75 7374	TR	N
Dusičnany	mg/l	<2,0	-	UV/VIS	STN ISO 7890-3	TR	A
Farba - vizuálne hodnotenie	bez jedn.	žiadna	-	Vizuálne	STN EN ISO 7887	TR	N
Železo	mg/l	0,18	10%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Hydrogénuhličitany	mg/l	415	-	OA	STN 75 7374	TR	N
Chemická spotreba kyslíka manganistanom	mg/l	0,80	20%	OA	STN EN ISO 8467	TR	A
Draslík	mg/l	4,3	8%	AES-ICP	STN EN ISO 11885 (ČIA)	TR	A
Langelierov index	bez jedn.	-0,34	-	výpočet	výpočet	TR	N
Horčík	mg/l	25,5	5%	OA	STN ISO 6059	TR	A
Mangán	mg/l	0,28	10%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Sodík	mg/l	11,1	8%	AES-ICP	STN EN ISO 11885 (ČIA)	TR	A
Amónne ióny	mg/l	0,34	9%	UV/VIS	STN ISO 7150-1	TR	A
pH	bez jedn.	7,25	0,06	Potenc.	STN ISO 10523	TR	A
Rozpustené látky suš. pri 105°C	mg/l	636	9%	G	LS-PP-CH-14	TR	A
Sírany	mg/l	153	9%	G	LS-PP-CH-10	TR	A
Teplota vody pri odbere	°C	9,2	-	Vizuálne	STN 757375	TR	N
Vodivosť pri 25°C	mS/m	83	6%	Kondukt.	STN EN 27888	TR	A
Zákal		mierny so zem.sed.	-	Vizuálne	STN 830520č.34	TR	N
Zápach	bez jedn.	0-žiadny	-	Zmyslové	STN 830520 č.32	TR	N

Protokol o skúške
č. 10 / 47765

Strana: 3 z 4
Výtlačok č. 2

P.č.	Číslo vzorky	Označenie vzorky					
3	10 - 56396	ZM-1					
Meraná veličina parameter/znak	Jednotka	Nameraná hodnota	Rozšírená neistota	Skúšobná metóda	Metodický predpis	SL	Typ skúšky
Acidita celková	mmol/l	0,40	13%	OA	STN 75 7372	TR	A
Alkalita celková	mmol/l	5,2	3%	OA	STN EN ISO 9963-1	TR	A
Vápnik	mg/l	108	3%	OA	STN ISO 6058	TR	A
Celková tvrdosť (Ca+Mg)	mmol/l	3,1	4%	OA	STN ISO 6059	TR	A
Chloridy	mg/l	20,7	11%	OA	STN 75 7482	TR	A
Agresiv. CO ₂ podľa Heyera	mg/l	0	-	OA	LS-PP-CH-29	TR	N
Agresívne CO ₂ na železo	mg/l	0	-	OA	-	TR	N
Rovnovážny CO ₂	mg/l	40,7	-	Výpočet	-	TR	N
Oxid uhličitý voľný	mg/l	17,6	-	OA	STN 75 7374	TR	N
Dusičnany	mg/l	<2,0	-	UV/VIS	STN ISO 7890-3	TR	A
Farba - vizuálne hodnotenie	bez jedn.	žiadna	-	Vizuálne	STN EN ISO 7887	TR	N
Železo	mg/l	0,31	10%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Hydrogénuhličitaný	mg/l	314	-	OA	STN 75 7374	TR	N
Chemická spotreba kyslíka manganistanom	mg/l	1,3	10%	OA	STN EN ISO 8467	TR	A
Draslík	mg/l	1,1	16%	AES-ICP	STN EN ISO 11885 (ČIA)	TR	A
Langelierov index	bez jedn.	-0,49	-	výpočet	výpočet	TR	N
Horčík	mg/l	8,7	5%	OA	STN ISO 6059	TR	A
Mangán	mg/l	0,082	10%	AES-ICP	STN EN ISO 11885	TR	A
Sodík	mg/l	10,0	8%	AES-ICP	STN EN ISO 11885 (ČIA)	TR	A
Amónne ióny	mg/l	0,045	15%	UV/VIS	STN ISO 7150-1	TR	A
pH	bez jedn.	7,33	0,06	Potenc.	STN ISO 10523	TR	A
Rozpustené látky suš. pri 105°C	mg/l	477	9%	G	LS-PP-CH-14	TR	A
Sírany	mg/l	72	15%	G	LS-PP-CH-10	TR	A
Teplota vody pri odbere	°C	9	-	Vizuálne	STN 757375	TR	N
Vodivosť pri 25°C	mS/m	62,0	6%	Kondukt.	STN EN 27888	TR	A
Zákal		mierny so zem.sed.	-	Vizuálne	STN 830520č.34	TR	N
Zápach	bez jedn.	0-žiadny	-	Zmyslové	STN 830520 č.32	TR	N

Popis skratiek použitých metód

Skratka	Metóda
OA	Odmerná analýza
G	Gravimetria
UV/VIS	Spektrofotometria UV/VIS
AES-ICP	Atómová emisná spektrometria s indukčne viazanou plazmou
Kondukt.	Konduktometria
Potenc.	Potenciometria

Meradlá a meracie zariadenia použité na skúšky boli overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Typ skúšky: A-akreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu, N-neakreditovaná skúška vykonaná vo vlastnom skúšobnom laboratóriu,

SA-akreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky, SN-neakreditovaná skúška vykonaná subdodávateľsky.

*-Rozšírená neistota v % je relatívna neistota hodnoty výsledku, určená s koeficientom rozšírenia k=2.

SL - laboratórium vykonávajúce skúšku: BA-Bratislava, NZ-Nové Zámky, PN-Piešťany, TR-Turčianske Teplice, RK-Ružomberok

ČIA - skúšky akreditované len v ČIA

SNAS - skúšky akreditované len v SNAS

Poznámky ku skúškam: -

Zoznam príloh: -

Protokol o skúške
č. 10 / 47765

Strana: 4 z 4
Výtlačok č. 2

Prehlásenie: Skúšobné laboratóriá prehlasujú, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok. Protokol môže byť reprodukován alebo včleňovaný do propagačných materiálov len s predchádzajúcim súhlasom laboratória. Akreditácia laboratórií alebo jeho protokol o skúške sám o sebe neznamená v žiadnom prípade schválenie výrobku orgánom udeľujúcim akreditáciu alebo akýmkoľvek orgánom.

Reklamácia: Reklamovať výsledky laboratórnych skúšok možno do 30 dní od dátumu odoslania výsledkov zákazníkovi. Akceptované a vybavované sú len písomne podané reklamácie.

Uchovanie vzoriek:

a, Uchovávané sú iba vzorky, u ktorých sa pôvodné vlastnosti nemenia.

b, Vzorky sú uchovávané do definitívneho prevzatia výsledkov skúšok zákazníkom t.j. do doby uplynutia podmienok reklamácie.

c, Vrátenie zvyšku vzoriek - vzorky sa vracajú zákazníkovi na základe jeho písomnej žiadosti a na jeho náklady.

V ostatných prípadoch sú zvyšky po uplynutí doby uchovania zlikvidované.

Protokol o skúške vyhotovil
Ing. Viera Valková



Protokol o skúške schválil
Ing. Jaroslav Valko
vedúci skúšobného laboratória GEL

BEL/NOVAMANN International s.r.o., Bratislava
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: *Rýchlostná cesta R3 Tvrdošín - Nižná nad Oravou*

Označenie vzorky: HG-3

Laboratórne číslo : 10-56394

Druh vzoriek: 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

Analyzovaná vzorka bola subjektívne zhodnotená ako bezfarebná, bez zápachu, mierny zákal. Elektrolytická vodivosť analyzovanej vzorky vody bola 45,2 mS/m. Vzorka bola mineralizovaná s odparkom sušeným pri 105°C 352 mg/l. Reakcia vody bola s pH=7,38. Z hľadiska znečistenia organickými látkami mala voda CHSK_{Mn} 0,8 mg/l.

3. Hodnotenie agresivity vzorky

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

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

3.1. Hodnotenie agresivity vzoriek na betón

V lokalite odberu vzorky vody v daných hydrogeologických podmienkach boli analyzované agresívne zložky na betón. Z porovnania výsledkov analýz s medznými hodnotami (SO_4^{2-} , Mg^{2+} , NH_4^+ , agresívny CO_2 a hodnota pH) podľa STN EN 206-1(73 2403)⁽¹⁾ vyplýva, že analyzovaná vzorka podzemnej vody vytvára v dôsledku zvýšenej hodnoty agresívneho CO_2 pre betón slabo agresívne chemické prostredie.

3.2. Hodnotenie agresivity vzoriek na ocel'

V lokalite odberu vzorky vody v daných hydrogeologických podmienkach boli analyzované agresívne zložky na oceľ. Z porovnania výsledkov analýz s medznými hodnotami (elektrolytická vodivosť, obsah $\text{SO}_3 + \text{Cl}$, agresívny CO_2 a hodnota pH) podľa STN 03 8375⁽³⁾ vyplýva, že analyzovaná vzorka podzemnej vody spôsobuje v dôsledku zvýšenej hodnoty elektrolytickej vodivosti a agresívneho CO_2 veľmi vysokú agresivitu prostredia na oceľ (IV).

Všetky oceľové telesá, ktoré budú uložené v zemi a prídu do styku s náporovými vodami, treba chrániť ochranou, ktorá zodpovedá prostrediu s veľmi vysokou agresivitou na oceľ podľa STN 03 8375⁽³⁾ a STN 03 8372⁽⁴⁾.

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 protikoróznej 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 neliíniových zariadení uložených v zemi alebo vo vode.
- (5) Ing.Dr.Jambor: Chemické rozbor v stavebníctve

BEL/NOVAMANN International s.r.o., Bratislava
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: *Rýchlostná cesta R3 Tvrdošín - Nižná nad Oravou*

Označenie vzorky: VM-19

Laboratórne číslo : 10-56395

Druh vzoriek: 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

Analyzovaná vzorka bola subjektívne zhodnotená ako bezfarebná, bez zápachu, mierny zákal. Elektrolytická vodivosť analyzovanej vzorky vody bola 83 mS/m. Vzorka bola mineralizovaná s odparkom sušeným pri 105°C 636 mg/l. Reakcia vody bola s pH=7,25. Z hľadiska znečistenia organickými látkami mala voda CHSK_{Mn} 0,8 mg/l.

3. Hodnotenie agresivity vzorky

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

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

3.1. Hodnotenie agresivity vzoriek na betón

V lokalite odberu vzorky vody v daných hydrogeologických podmienkach boli analyzované agresívne zložky na betón. Z porovnania výsledkov analýz s medznými hodnotami (SO_4^{2-} , Mg^{2+} , NH_4^+ , agresívny CO_2 a hodnota pH) podľa STN EN 206-1(73 2403)⁽¹⁾ vyplýva, že analyzovaná vzorka podzemnej vody vytvára pre betón neagresívne chemické prostredie.

3.2. Hodnotenie agresivity vzoriek na ocel'

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 SO_3+Cl , agresívny CO_2 a hodnota pH) podľa STN 03 8375⁽³⁾ vyplýva, že analyzovaná vzorka podzemnej vody spôsobuje v dôsledku zvýšenej hodnoty elektrolytickej vodivosti veľmi vysokú agresivitu prostredia na ocel' (IV).

Všetky oceľové 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⁽³⁾ a STN 03 8372⁽⁴⁾.

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 protikoróznej 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 neľíniových zariadení uložených v zemi alebo vo vode.
- (5) Ing.Dr.Jambor: Chemické rozbor v stavebníctve

V Turčianskych Tepliciach, 28.10.2010

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



bel NOVAMANN s.r.o.
Továrňová 1, 010 01 Turčianske Teplice
IČO: 31626106, DIČ: SK220367897

BEL/NOVAMANN International s.r.o., Bratislava
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: *Rýchlostná cesta R3 Tvrdošín - Nižná nad Oravou*

Označenie vzorky: ZM-1

Laboratórne číslo : 10-56396

Druh vzoriek: 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

Analýzovaná vzorka bola subjektívne zhodnotená ako bezfarebná, bez zápachu, mierny zákal. Elektrolytická vodivosť analyzovanej vzorky vody bola 62 mS/m. Vzorka bola mineralizovaná s odpadkom sušeným pri 105°C 477 mg/l. Reakcia vody bola s pH=7,33. Z hľadiska znečistenia organickými látkami mala voda CHSK_{Mn} 1,3 mg/l.

3. Hodnotenie agresivity vzorky

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

Agresivita vody na ocel bola hodnotená podľa STN 03 8375⁽³⁾ s prihliadnutím na STN 03 8361⁽²⁾.

3.1. Hodnotenie agresivity vzoriek na betón

V lokalite odberu vzorky vody v daných hydrogeologických podmienkach boli analyzované agresívne zložky na betón. Z porovnania výsledkov analýz s medznými hodnotami (SO_4^{2-} , Mg^{2+} , NH_4^+ , agresívny CO_2 a hodnota pH) podľa STN EN 206-1(73 2403) ⁽¹⁾ vyplýva, že analyzovaná vzorka podzemnej vody vytvára pre betón neagresívne chemické prostredie.

3.2. Hodnotenie agresivity vzoriek na ocel'

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 SO_3+Cl , agresívny CO_2 a hodnota pH) podľa STN 03 8375⁽³⁾ vyplýva, že analyzovaná vzorka podzemnej vody spôsobuje v dôsledku zvýšenej hodnoty elektrolytickej vodivosti veľmi vysokú agresivitu prostredia na ocel' (IV).

Všetky oceľové 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⁽³⁾ a STN 03 8372⁽⁴⁾.

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 neľíniových zariadení uložených v zemi alebo vo vode.
- (5) Ing.Dr.Jambor: Chemické rozbor v stavebníctve

V Turčianskych Tepliciach, 28.10.2010

Vypracoval : Ing. Viera Valková

Schválil: Ing. Jaroslav Valko



belnovan
Továrne, s.r.o.
Továrne, s.r.o.
Továrne, s.r.o.