

ГОДИШНИК НА УНИВЕРСИТЕТА ПО АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛСТВО И ГЕОДЕЗИЯ – СОФИЯ

Юбилейна приложна научно-техническа конференция
„65 години Хидротехнически факултет и 15 години немскоезиково обучение”

6–7 ноември 2014
6–7 November 2014

International Jubilee Conference
„65th Anniversary Faculty of Hydraulic Engineering and 15th Anniversary Hydraulic Engineering in German”

ANNUAL OF THE UNIVERSITY OF ARCHITECTURE, CIVIL ENGINEERING AND GEODESY – SOFIA

XLVII ^{том}
vol.

2014

св.
fasc. I-A

АКРЕДИТИРАНЕ НА ЛАБОРАТОРИЯ ЗА АНАЛИЗ НА ВОДИ В ХИДРОТЕХНИЧЕСКИЯ ФАКУЛТЕТ

Т. Венелинов¹, И. Ростовски²

Ключови думи: лабораторно акредитиране, БДС ISO/IEC 17025:2005 (E), валидиране, неопределеност

Научна област: качество на водата

РЕЗЮМЕ

Представени са стъпките по акредитиране на Университетската строителна изпитвателна лаборатория (УСИЛ). УСИЛ кандидатства за изпитвания по 69 стандартизиращи метода и 9 валидирани лабораторни метода (ВЛМ). Обхватът на акредитацията в направление „Изпитване строителни материали“ включва цимент и цимент за зидария; добавъчни и скални материали; строителни разтвори; бетонна смес; втвърден бетон; метални материали и стомани за армиране на стоманобетонни конструкции; продукти за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции; блокове за зидария, подови покрития (замазки); лепила за плочки и фугиращи смеси; бетонни бордюри; бетонни плочи и бетонни блокчета за настилки и естествени скални материали с общо 119 показателя. Обхватът на акредитацията в направление „анализ на води“ включва питейна вода, повърхностна вода и отпадъчна вода с 6 показателя за всеки тип изпитвана вода – химическа потребност от кислород, нитратен азот (NO₃-N), амониев азот (NH₄-N), общ фосфор (PO₄-P), общ органичен въглерод и хлориди (Cl).

Увод

Спецификата на дейността на университетските лаборатории изисква гъвкавост в решенията, които се вземат в посока на управлението на самата лаборатория. Подо-

¹ Тони Венелинов, ас. д-р, кат. „Водоснабдяване, канализация и пречистване на водите“, УАСГ, бул. “Хр. Смирненски” № 1, 1046 София, e-mail: tvenelinov_fhe@uacg.bg

² Иван Ростовски, доц. д-р инж., кат. „Строителни материали и изолации“, УАСГ, бул. “Хр. Смирненски” № 1, 1046 София, e-mail: i_rostovski@abv.bg

бен опит в европейски [1–3] и световен мащаб [4, 5] е изключително полезен при създаването и акредитирането на такава лаборатория в университет. Предвид статута на УАСГ (висше училище) трябва еднозначно и ясно да бъдат определени възможностите за достъп до лабораторните помещения на лица извън постоянния състав на УСИЛ, но пряко свързани с основната дейност на Университета, а именно – преподаването. Необходима е гаранция за защита на настройките на техническите средства, които могат да повлияят на резултатите от изпитванията.

В УАСГ преподавателският състав е този, който е основно зает в дейностите на лабораторията, тъй като не се изисква допълнително обучение или търсене на кадри с практически опит. Въпреки това трябва да се определи ред за въвеждащо обучение за запознаване със системата за управление (СУ) и методите за изпитване от опитен сътрудник (наставник). Отделно от това трябва да се регламентират отговорностите на персонала на УСИЛ по отношение на идентификацията на потенциални конфликти на интереси, предвид на извършването на други дейности в УАСГ (като водене на лекции, упражнения и семинарни занятия) освен дейностите по изпитване.

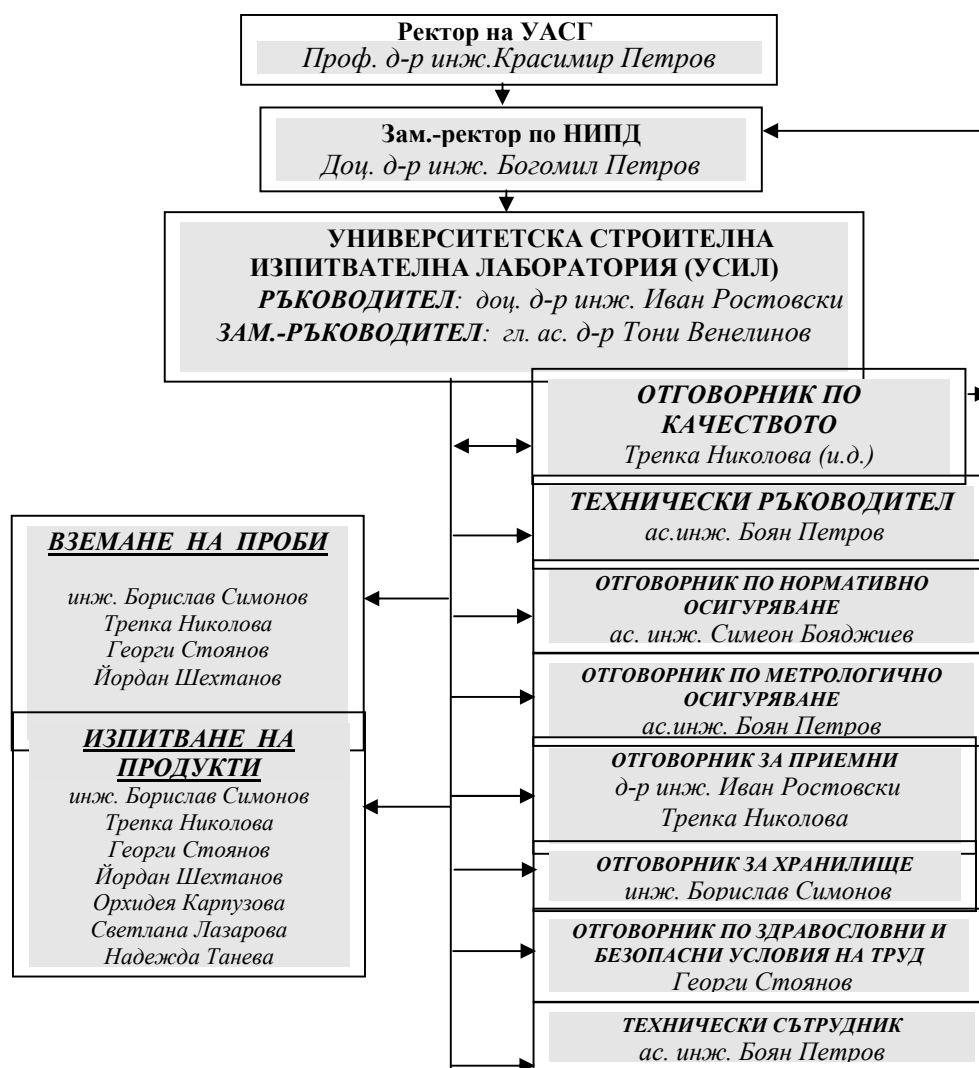
В тази връзка е издадена заповед на Ректора на УАСГ (№ 3/11.12.2013 г.) за упълномощаване на ръководителя на лабораторията и 9 сътрудници на УСИЛ да съдействат за извършване на експериментална дейност, свързана с валидирането и верифицирането на методи за изпитване и прилагането им. Със заповед на ректора на УАСГ (№ 4/11.12.2013 г.) ръководният персонал на УСИЛ (ръководител, зам.-ръководител, отговорник метрологично осигуряване, ОНО) се упълномощават за дейности, свързани с оценяване на резултатите, докладване на мнения и интерпретации.

Лабораторните изпитвания за целите на мониторинга на водите трябва да се извършват в акредитирани лаборатории [6–8]. Достоверността и сравнимостта на резултатите за нормираните параметри биха могли да се постигнат само ако се прилагат най-строгите изисквания към лабораториите, в които тези резултати се получават. А това се постига, ако лабораторията може да покаже, че е технически компетентна според изискванията на международния стандарт ISO/IEC 17025:2005 (E) [9] и неговия български еквивалент БДС ISO/IEC 17025:2005 (E) [10].

В чл. 17 на НАРЕДБА № 6 (за емисионни норми за допустимото съдържание на вредни и опасни вещества в отпадъчните води, зауствани във водни обекти) е записано, че „показателите и веществата, съдържащи се в отпадъчните води, от обхвата на тази наредба се определят от акредитирани лаборатории по методи, установени с български стандарти, а когато няма такива – по методи, определени от министъра на околната среда и водите.” [6]. В чл. 7, ал. 1 на НАРЕДБА № 9 (за качеството на водата, предназначена за питейно-битови цели) е записано, че „Водоснабдителните организации провеждат или възлагат извършването на постоянен и периодичен мониторинг по показателите по приложение № 1 с цел да се осигури постоянна и системна информация за качеството на подаваната към консуматорите питейна вода и проследи ефективността на провежданата обработка и дезинфекция. Лабораторните изпитвания за целите на мониторинга се извършват в собствени или се възлагат на акредитирани лаборатории.” [7]. В чл. 11, ал. 3 на НАРЕДБА № 12 (за качествените изисквания към повърхностни води, предназначени за питейно-битово водоснабдяване) се постановява, че водоснабдителните организации извършват собствен мониторинг. Лабораторните изпитвания за целта се извършват в собствени или се възлагат на акредитирани лаборатории [8].

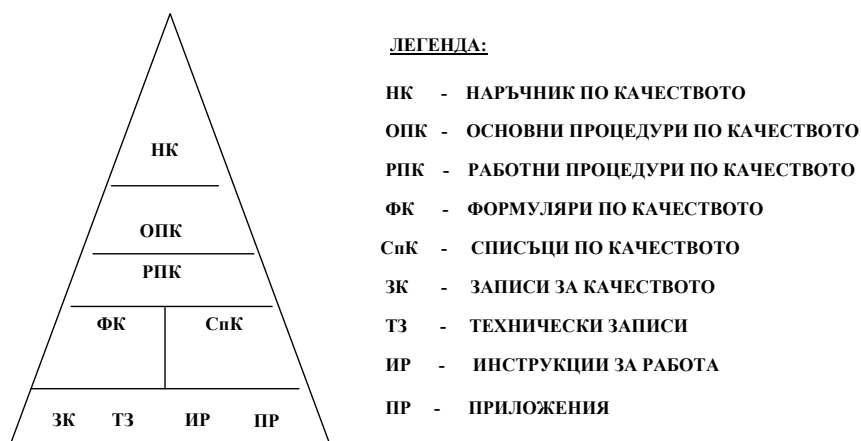
Стъпки към акредитиране

С решение на Катедрения съвет на катедра „Водоснабдяване, канализация и пречистване на водите“ от 02.02.2012 г. (пр. 01/2012 г.) се определят действията по оборудване и акредитиране на лабораторията за анализ на води с отговорник гл. ас. д-р Тони Венелинов. За помещение към УСИЛ беше определена лаборатория 121 към катедрата. УСИЛ е на пряко подчинение на зам.-ректора по научно-изследователската и проектантска дейност (НИПД), а се ръководи и представлява от доц. д-р инж. Иван Ростовски. Съгласно т. 4.1.15 i) на БДС ISO/IEC 17025 е определен зам.-ръководител на УСИЛ – гл. ас. д-р Тони Венелинов и отговорник по качеството – Трепка Николова. Организацията и структурата на УСИЛ и мястото в структурата на УАСГ са представени на фиг. 1:



Заявлението за първоначална акредитация на УСИЛ беше подадено на 28.05.2013 г. (вх № 10-033/Р/28.08.2013 г.) След преглед за редовност и пълнота на заявлението от страна на Българската служба за акредитация (БСА), съгласуване на водещ оценител и брой показатели беше открита процедура за първоначална акредитация (рег. № 388 – ЛИ/04.10.2013 г.). Системата за управление на качеството (фиг. 2) съдържа:

- наръчник по качеството;
- основни процедури по качество – 38 броя;
- формуляри по качеството – 62 броя;
- списъци по качество – 13 броя.



Фиг. НК 402/1

Фиг. 2. Система за управление на качеството и организация на документацията на УСИЛ

Резултатите от прегледа на системата за управление съгласно БДС ISO/IEC 17025:2005 (E) [10] и придружаващите заявлението документи съгласно списък BAS QF 2.1 (т. 4.1.1 BAS QR 2) бяха документирани в констативен доклад, получен на 09.12.2013 г., в който бяха отбелязвани несъответствия по 33 точки, свързани със системата за управление и наръчника по качество (вх. № 388-ЛИ-1/В/4.11.13 г.). Ръководството на лабораторията имаше 10 дни да отстрани несъответствията и да изпрати в службата необходимите корекции в процедурите и формулярите. Доказателства за отстранените пропуски беше изпратено писмо (вх. № 388-ЛИ-2/Р от 19.12.2013 г.). При прегледа им (доклад от предварително проучване от 10.03.2014 г.) бяха установени непълноти в текстове на документи, които наложиха съвместен преглед с технически оценители/експерти, компетентни в областта на персонала на лабораторията, които не биха възпрепятствали провеждането на оценката на място.

С писмо (изх. № 388-ЛИ-5/Е/28.05.14 г.) Изпълнителният директор на БСА уведоми УСИЛ за промяната на водещия оценител. След това оценката на място беше определена за периода 09.06.2014 г. – 12.06.2014 г. (изх. № 388-ЛИ-6/Ф/06.06.2014 г.).

Със заповед А 481/27.08.2014 г. Изпълнителният директор на ИА БСА акредитира УСИЛ на основание чл. 10, ал. 1 и 2 и на чл. 20, ал. 6. от Закона за националната акредитация на органи за оценяване на съответствието и т. 4.3.7 от Процедура за акредитация BAS QR 2 и издаде сертификат за акредитация на УСИЛ 239 ЛИ (фиг. 3).



БЪЛГАРСКА СЛУЖБА
ЗА АКРЕДИТАЦИЯ

СЕРТИФИКАТ ЗА АКРЕДИТАЦИЯ

УНИВЕРСИТЕТ ПО АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛСТВО И
ГЕОДЕЗИЯ

УНИВЕРСИТЕТСКА СТРОИТЕЛНА ИЗПИТВАТЕЛНА
ЛАБОРАТОРИЯ

Адрес на управление: 1046, гр. София, кв. Лозенец, бул. „Христо
Смирненски“ № 1

Адрес на лаборатория: 1046, гр. София, кв. Лозенец, ул. „Добри
Войников“ №2

ЕИК: 000670616

ОБХВАТ НА АКРЕДИТАЦИЯ:

Да извършва изпитване на:

Цимент, цимент за зидария. Добавъчни материали. Скални материали. Строителни разтвори. Бетонна смес. Втвърден бетон. Метални материали, стомани за армиране на стоманобетонни конструкции. Продукти за предпазване и възстановяване на бетонни конструкции. Блокове за зидария. Подови покрития (замазки). Лепила за плочки и фугиращи смеси. Бетонни бордюри. Бетонни плочи за настилки. Бетонни блокчета за настилки. Естествени скални материали. Отпадъчна вода. Питейна вода. Повърхностна вода.

в т.ч. вземане на проби (извадки) от: Бетонна смес

АКРЕДИТИРАН СЪГЛАСНО БДС EN ISO/IEC 17025:2006

Заповед №А 481/27.08.2014г. е неделима част от сертификата за акредитация.

общо⁶..... страници

Валиден до: 27.08.2018г.

БСА рег. №²³⁹..... ЛИ

Изпълнителен директор: *ИФП*

Инж. Кръстю Руйнеков

Дата на първоначална
акредитация:

София^{27.08.2014}..... г.



1797 София, бул. „Д-р Г.М. Димитров“ 52А, тел.: 02 873 5302; факс: 02 873 5303
e-mail: ea_bas@abv.bg / www.nab-bas.bg

Методи за изпитване

Химическа потребност от кислород

Методът да определяне на ХПК във води според Българския държавен стандарт (БДС 17.1.4.02-77) е базиран на титриметрично определяне, при което към пробата се добавят Ag_2SO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и H_2SO_4 . След кипене 2 часа по обратен хладник, към пробите се добавя индикатор и се титруват с $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2$.

Методът за определяне на ХПК във води по спектрофотометричен метод с използване на кюветни тестове се основава на разлагане на пробата със смес от сярна киселина, калиев бихромат, сребърен сулфат (катализатор) и живачен сулфат (маскиращ агент за хлоридни йони) в кювета при нагряване до 148 ± 5 °C в продължение на два часа и последващо фотометриране на пробата при 605 nm (LCK 114 – ВЛМ 001) и при 448 nm (LCK 314 – ВЛМ 002).

Нитратен азот ($\text{NO}_3\text{-N}$)

Методът за определяне на нитратен азот във води по спектрофотометричен метод с използване на кюветни тестове (LCK 339 – ВЛМ 003) се основава на реакцията на 2,6-диметилфенол с нитратни йони в разтвори, съдържащи сярна и фосфорна киселина, за да образуват 4-нитро-2,6-диметилфенол и последващо фотометриране на пробата при 345 nm.

Амониев азот ($\text{NH}_4\text{-N}$)

Методът да определяне на амониев азот във води според Българския държавен стандарт (БДС 17.1.4.10-79, т. 3) е базиран на отделянето на амонияка в алкална среда чрез обикновена дестилация при приемник борна киселина и титруването ѝ със сярна киселина с помощта на смесен индикатор.

Методът за определяне на амониев азот във води по фотометричен метод с използване на кюветни тестове се основава на реакцията на амониевите йони при рН 12,6 с хипохлоритни йони и салицилатни йони в присъствието на натриев нитропрурид като катализатор, за да се образува индофенолово синьо и последващо фотометриране на пробата при 694 nm (LCK 303 – ВЛМ 004 и LCK 305 – ВЛМ 005).

Общ фосфор ($\text{PO}_4\text{-P}$)

Методът за определяне на общ фосфор във води по фотометричен метод с използване на кюветни тестове (LCK 350 – ВЛМ 006) се основава на реакцията на фосфатни йони с йони на молибдат и антимон в киселинен разтвор, за да образуват комплекс антимолилфосфомолибдат, който се редуцира чрез аскорбинова киселина до фосфомолибденово синьо и последващо фотометриране на пробата 890 nm.

Общ органичен въглерод

Общият въглерод (ТС) и общият неорганичен въглерод (ТІС) се превръщат във въглероден диоксид (CO_2) съответно чрез окисление и подкисляване. Полученият CO_2 преминава от кюветата за разлагане през мембрана в индикаторната кювета при нагряване до 100 ± 5 °C в продължение на два часа. Промяната на цвета се измерва спектрофотометрично при 435 nm. Общият органичен въглерод се определя по разликата между концентрациите на ТС и ТІС (LCK 380 – ВЛМ 007 и LCK 381 – ВЛМ 008).

Хлориди (Cl)

Методът за определяне на хлориди във води по фотометричен метод с използване на кюветни тестове на Nach-Lange (LCK 311 – ВЛМ 009) се основава на взаимно-

действието на хлоридни йони с живачен тиоцианат до получаването на слабодисоциирания живачен дихлорид, при което се освобождава еквивалентно количество тиоцианатни йони, които взаимодействат със солите на желязо(III) и се получава желязо(III) тиоцианат и последващо фотометриране на пробата при 890 nm.

Заклучение

Параметрите, които се определят в повърхностните, питейните и отпадъчните води съгласно получената акредитация на УСИЛ, са представени в следната таблица:

Вид проба	Показатели	Методи за изпитване	Обхват на метода за изпитване
Отпадъчна вода	Химично потребен кислород	БДС 17.1.4.02-77 * ВЛМ 001 ВЛМ 002	5,0 – 1500 mgO ₂ /L 150 – 1000 mgO ₂ /L 15 – 150 mgO ₂ /L
	Нитрати	ВЛМ 003	0,23 – 13,5 mg/L
Питейна вода	Амониев азот	БДС 17.1.4.10-79, т.3 ВЛМ 004 ВЛМ 005	над 4,0 mg/L 2,0 – 47 mg/L 1,0 – 12 mg/L
Повърхностна вода	Общ Фосфор	ВЛМ 006	2,0 – 20 mg/L
	Общ органичен въглерод	ВЛМ 007 ВЛМ 008	2,0 – 65 mg/L 65 – 730 mg/L
	Хлориди	ВЛМ 009	1,0 – 1000 mg/L

* Неприложим за питейна вода

Декларацията за качеството на предлаганите от УСИЛ услуги може да се резюмира до:

- *Ние искаме да имаме доволни клиенти – поради това качеството на нашите услуги е една от най-главните цели на УСИЛ. Това се отнася и за всички услуги, които се предоставят от наше име.*
- *Мащабът за нашето качество се определя от законовите регламенти и техническите правила, както и от нашата отговорност за независимо, цялостно и честно изпълнение на предоставяните от нас услуги в съответствие с целите на УСИЛ.*
- *Заявки, оферти, договори и рекламации се обработват цялостно и експедитивно, като задължително се спазват договорените срокове. Основателните отклонения се съобщават своевременно на всички участници.*
- *Всяка работа започва без да се спестяват мерките за осигуряване на качеството. Това води не само до подобряване на качеството, но и до намаляване на разходите. Качеството повишава икономическата ефективност.*
- *Всеки сътрудник на своето работно място допринася за осъществяване на нашата политика по качеството. Основна задача на персонала на всички нива е да предоставя безупречна работа. Ако някой установи или*

предполага несъответствия, грешки или други рискове за качеството, които не може да отстрани (в рамките на своите отговорности), е задължен да уведоми за това Ръководителя на УСИЛ.

- *И при най-голямо внимание е възможно да се получат грешки или несъответствия с поставените цели. Трябва да се отстраняват не само самите грешки или несъответствия, но и причините за възникването им. Избягването на грешките има предимство пред отстраняването на грешките.*
- *Качеството на нашите услуги зависи от квалификацията на персонала, от методиките и техническите средства за пробовземане /изпитване/ калибриране. Поради това ние отдаваме най-голямо значение на обучението на нашите сътрудници, както и на предоставянето на подходящи технически средства за пробовземане и изпитване, особено по отношение реализиране на проследимост в измерванията чрез високоточни еталони (уреди, мерки), участия в междулабораторни сравнения и изпитвания за пригодност.*
- *Качеството трябва да стане начин на живот. Първостепенна задача на Ръководството на УСИЛ е да помогне на всички сътрудници да осъзнаят качеството като един мултикомуникативен начин на действие.*
- *Нашите правила за качество важат и за отношенията Клиент – Изпълнител.*
- *Нашите правила за качество са задължителни и намират приложение в разработената и внедрена в УСИЛ ефективна система за управление.*

ЛИТЕРАТУРА

1. *Rodima, A., M. Vilbaste, O. Saks, E. Jakobson, E. Koort, V. Pihl, L. Soovali, L. Jalukse, J. Traks, K. Virro, H. Annuk, K. Aruoja, A. Floren, E. Intermitte, M. Jurgenson, P. Kaleva, K. Kepler, I. Leito. ISO 17025 quality system in a university environment. Accred. Qual. Assur., 10 (2005), 369-372.*
2. *Vajda N., M. Balla, Z. Molnar, D. Bodizs. On the way to formal accreditation. Accred. Qual. Assur., 10 (2006), 599-602.*
3. *Zapata-Garcia, D., M. Llaurado, G. Rauret. Experience of implementing ISO 17025 for the accreditation of a university testing laboratory. Accred. Qual. Assur., 12 (2007), 317-322.*
4. *Fernandes, E.A.De N., M. A. Bacci, F. S. Tagliaferro, C. L. Gonzaga, E. J. De Franca, A. A. Fogaca. Quality system implementation in a brazilian university laboratory. Accred. Qual. Assur., 10 (2006), 594-598.*
5. *Grochau, I. H., C. A Ferreira, J. Z. Ferreira, C. S. Ten Caten. Implementation of a quality management system in university test laboratories: a brief review and new proposals. Accred. Qual. Assur., 2010.*

6. Наредба №6 за емисионни норми за допустимото съдържание на вредни и опасни вещества в отпадъчните води, зауствани във водни обекти. ДВ, бр. 97 от 28.11.2000 г., изм. и доп., бр. 24 от 23.03.2004 г., в сила от 23.03.2004 г.
7. Наредба №9 за качеството на водата, предназначена за питейно-битови цели. ДВ, бр. 30 от 28.03.2001 г., изм., бр. 87 от 30.10.2007 г., в сила от 30.10.2007 г.
8. Наредба 12 от 18.06.2002 г. за качествените изисквания към повърхностни води, предназначени за питейно-битово водоснабдяване, ДВ, бр. 63 от 28.06.2002 г.
9. ISO/IEC 17025:2005 (E). General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
10. БДС ISO/IEC 17025:2005 (E). Общи изисквания относно компетентността на лабораториите за изпитване и калибриране.

ACCREDITATION OF A LABORATORY FOR WATER ANALYSIS IN THE FACULTY OF HYDRAULIC ENGINEERING

T. Venelinov¹, I. Rostovsky²

Keywords: *laboratory accreditation, ISO/IEC 17025:2005 (E), method validation, uncertainty*

Research area: *water quality*

ABSTRACT

The steps in the accreditation of the University Construction Testing Laboratory (UCTL) are presented. USTL applies for the accreditation of 69 standard methods and 9 validated laboratory methods. The range of the accreditation in the field of materials' analysis includes cement and masonry cement, aggregates for concrete, building mortars, fresh concrete, hardened concrete, metallic materials and reinforcing steel, masonry blocks, floor screeds, products and systems for the protection and repair of concrete structures, cement adhesives and grouts for tiles, concrete kerb units, concrete paving flags, concrete paving blocks and natural stone, totaling 119 parameters. The range of the accreditation in the field of water analysis includes drinking water, surface water and wastewater with six parameters for each water type – chemical oxygen demand (COD), nitrate nitrogen (NO₃-N), ammonium nitrogen (NH₄-N), total phosphorus (PO₄-P), total organic carbon (TOC), chloride (Cl).

¹ Tony Venelinov, Assist. Prof. PhD, Dpt. "Water Supply, Sewage and Water and Wastewater Treatment", UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: tvenelinov_fhe@uacg.bg

² Ivan Rostovsky, Assoc. Prof. PhD, Dpt. "Construction Materials and Isolations", UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: i_rostovski@abv.bg

