



**TRUNG TÂM QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC
BAN THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO NĂM 2023**

Địa chỉ: số 556, đường Nguyễn Văn Cừ, Q. Long Biên, Tp. Hà Nội
Tel: 024 3872 6845; Fax: 024 3872 6847; Website: cem.gov.vn

BÁO CÁO KẾT QUẢ

CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM

MÃ SỐ CHƯƠNG TRÌNH: NCEM-FPT-05

ĐỐI TƯỢNG MẪU: EC

THỜI GIAN TỔ CHỨC: tháng 6 - 7 năm 2023

MỤC LỤC

I. GIỚI THIỆU CHUNG.....	1
1.1. Giới thiệu.....	1
1.2. Mục đích.....	2
II. MẪU THỬ NGHIỆM	2
2.1. Chuẩn bị mẫu	2
2.2. Phân phối mẫu	2
2.3. Phản hồi thông tin	4
III. PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ	4
3.1. Phương pháp chung	4
3.2. Phương pháp tính toán giá trị $Z_{\text{-score}}$	5
IV. KẾT QUẢ CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM.....	6
4.1. Kết quả đo của các tổ chức tham gia	6
4.2. Đánh giá kết quả đo mẫu CRM theo thông tư 10/2021/TT-BTNMT.....	7
4.3. Kết quả tính toán giá trị $Z_{\text{-score}}$	8
V. KẾT LUẬN	12
VI. TÀI LIỆU THAM KHẢO	13
PHỤ LỤC 1. GIẤY CHỨNG NHẬN CHẤT CHUẨN	14

I. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. Giới thiệu

Trong những năm gần đây, việc áp dụng các thiết bị đo trực tiếp tại hiện trường đối với một số thông số trong các chương trình quan trắc và giám sát chất lượng môi trường ngày càng trở nên phổ biến tại Việt Nam. Từ năm 2011, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ban hành các Thông tư về quy định kỹ thuật trong quan trắc môi trường: (Thông tư số 29/2011/TT-BTNMT, số 30/2011/TT-BTNMT, số 31/2011/TT-BTNMT,...), theo đó, đối với các thông số nhiệt độ, pH, EC, TDS,... đã được quy định sử dụng phương pháp đo trực tiếp tại hiện trường.

Để đảm bảo chất lượng hoạt động quan trắc môi trường nói chung và hoạt động quan trắc tại hiện trường nói riêng, căn cứ quy định tại Điều 45 Thông tư 24/2017/TT-BTNMT trước đây và Điều 21 Thông tư 10/2021/TT-BTNMT, năm 2023, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc tiếp tục tổ chức Chương trình thử nghiệm thành thạo hoạt động quan trắc hiện trường (sau đây gọi chung là Chương trình). Chương trình được tổ chức với mục tiêu cung cấp sự đánh giá độc lập từ bên ngoài về năng lực quan trắc hiện trường của các tổ chức tham gia thông qua việc đánh giá kết quả đo thông số Độ dẫn điện (EC) so với mẫu chuẩn được chứng nhận (mẫu CRM). Việc tham gia Chương trình cũng đảm bảo các tổ chức tuân thủ đúng quy định về đảm bảo chất lượng và kiểm soát chất lượng hoạt động quan trắc môi trường theo Thông tư số 10/2021/TT-BTNMT.

Mẫu thử nghiệm của chương trình là mẫu chuẩn được Ban tổ chức chương trình đặt mua từ tổ chức CPChem Bulgaria (sau đây được gọi là C.P.A) là tổ chức cung cấp các mẫu chuẩn trên toàn cầu, với quy trình chuẩn bị mẫu nghiêm ngặt và tuân thủ theo các quy định về pháp lý và kỹ thuật phù hợp với yêu cầu và mục đích của chương trình. Ban tổ chức lựa chọn mẫu thử nghiệm CRMs để tổ chức chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-FPT-05 nhằm đảm bảo tính pháp lý cao hơn các mẫu thử nghiệm khác. Các thông tin về mẫu thử nghiệm của chương trình được ký hiệu tương ứng trong Bảng 1 dưới đây:

Bảng 1. Thông tin mẫu thử nghiệm

Ký hiệu	Giá trị chất chuẩn	Đơn vị đo	Mã hóa
Lot N: 910720	718	$\mu\text{S/cm}$	F18-01
Lot N: 910724	2.500	$\mu\text{S/cm}$	F18-02

Kết quả của các tổ chức tham gia được Ban tổ chức tổng hợp và đánh giá căn cứ vào giá trị ấn định và khoảng chấp nhận được tổ chức C.P.A công bố trên Giấy chứng nhận chất chuẩn (*Certificate of Analysis – Phụ lục I của Báo cáo*).

1.2. Mục đích

- Cung cấp bằng chứng khách quan cho các cơ quan công nhận, cơ quan chứng nhận, cơ quan quản lý nhà nước và khách hàng sử dụng để đánh giá năng lực và chất lượng kết quả quan trắc tại hiện trường của các tổ chức tham gia.

- Hỗ trợ các tổ chức tham gia kiểm soát chất lượng trong hoạt động quan trắc hiện trường của tổ chức mình và sử dụng kết quả làm một trong các minh chứng về năng lực kỹ thuật cho các cơ quan có thẩm quyền và khách hàng khi được yêu cầu.

II. MẪU THỬ NGHIỆM

2.1. Chuẩn bị mẫu

Mẫu thử nghiệm của chương trình NCEM-FPT- 05 đối với thông số EC do Ban tổ chức đặt mua từ tổ chức C.P.A. Trước khi phân phối, các mẫu thử nghiệm được Ban tổ chức mã hóa lại với ký hiệu tương ứng là F18-01, F18-02.

2.2. Phân phối mẫu

Mẫu thử nghiệm được chuẩn bị tuân thủ theo quy định về quá trình chuẩn bị mẫu thử nghiệm thành thạo.

Mẫu đã được đóng thành từng chai với dung tích 250mL, vật liệu HDPE với đầy đủ các thông tin về tên chương trình, loại mẫu, ký hiệu mẫu, xuất xứ mẫu. Mẫu được bảo quản đúng nhiệt độ theo Giấy chứng nhận chất chuẩn, được đóng thùng xốp, để đảm bảo độ ổn định của mẫu trong quá trình vận chuyển đến các tổ chức tham gia chương trình (*Xem Bảng 2 & Hình 1 dưới đây*).

Bảng 2. Danh mục mẫu thử nghiệm

TT	Mẫu thử	ĐVT	Số lượng	Ký hiệu mã hóa	Tình trạng bảo quản
1	EC	chai	15	F18-01	Nguyên đai Bảo quản (20 ÷ 25) ⁰ C
2	EC	Chai	15	F18-02	Nguyên đai Bảo quản (20 ÷ 25) ⁰ C

- Thời gian gửi mẫu tới các tổ chức tham gia: ngày 4 tháng 07 năm 2023.
- Thời gian các tổ chức tham gia nhận được mẫu: từ ngày 5 đến ngày 6 tháng 7 năm 2023.
- Thời gian nhận kết quả gửi về từ các tổ chức: từ ngày 5 - 14/7 năm 2023.

2.3. Phản hồi thông tin

Các tổ chức gửi thông tin về kết quả đo và các thông tin liên quan đến hoạt động đo đạc mẫu thử nghiệm về Ban FPT. Thông tin phản hồi từ các tổ chức tham gia giúp cho việc đánh giá kết quả được toàn diện, đồng thời hỗ trợ Ban FPT lập kế hoạch cho các chương trình thử nghiệm tiếp theo.

2. PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ SỐ LIỆU VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

3.1. Phương pháp đánh giá chung

Chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-FPT-05 do Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc thực hiện sẽ đánh giá kết quả đo của các tổ chức tham gia theo 2 bước:

Bước 1: Loại bỏ kết quả đo của các tổ chức nằm ngoài phạm vi cho phép theo quy định tại Mục I, Phụ lục 9 Thông tư số 10/2021/TT-BTNMT ngày 30 tháng 6 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về “Tiêu chí chấp nhận của kiểm soát chất lượng trong hoạt động quan trắc hiện trường”. Theo đó, đối với thiết bị quan trắc nước, sai số cho phép nằm trong khoảng $\pm 5\%$ giá trị đọc. Do vậy, những kết quả nằm ngoài khoảng giá trị theo Mục I, Phụ lục 9 của Thông tư số 10/2021/TT-BTNMT được đánh giá không đạt và không được tính toán giá trị $Z_{\text{-score}}$ ở bước 2.

Bước 2: Căn cứ khoản 3, Điều 21 Thông tư số 10/2021/TT-BTNMT về “Hoạt động thử nghiệm thành thạo”, Ban tổ chức thực hiện đánh giá kết quả tham gia chương trình thử nghiệm thành thạo theo giá trị $Z_{\text{-score}}$ đối với các kết quả đo đã đạt ở bước 1. Việc tính toán giá trị $Z_{\text{-score}}$ được thực hiện theo phương pháp xử lý dữ liệu, tuân thủ theo phương pháp thống kê Robust Statistic (Theo ISO/IEC 13528:2005).

Giá trị $Z_{\text{-score}}$ là giá trị cuối cùng để đánh giá kết quả thử nghiệm của tổ chức tham gia. Đối với các kết quả có giá trị $|Z\text{-score}| > 2$, tổ chức cần phải có các biện pháp khắc phục, phòng ngừa các lỗi đã phát hiện.

3.2. Phương pháp tính toán giá trị $Z_{\text{-score}}$

Giá trị ấn định

Mẫu thử EC được sử dụng trong chương trình NCEM-FPT-05 là mẫu chuẩn được Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc đặt hàng theo mục đích và yêu cầu của chương trình, được tổ chức C.P.A chuẩn bị theo các quy trình và thủ tục đối với mẫu RM, CRM. Theo đó, giá trị ấn định sẽ là giá trị được công bố trong Giấy chứng nhận chất chuẩn (*được gửi kèm theo tại Phụ lục 1 của Báo cáo*).

Độ lệch chuẩn

Độ lệch chuẩn là thước đo độ phân tán dùng trong đánh giá kết quả thử nghiệm thành thạo, dựa trên thông tin sẵn có. Độ lệch chuẩn cho biết được độ phân tán của giá trị thống kê so với giá trị trung bình, ở từng thời điểm khác nhau. Nếu độ lệch chuẩn thấp thì tính biến động không đáng kể và ngược lại. Độ lệch chuẩn bằng căn bậc 2 của phương sai - một đại lượng mô tả sự chênh lệch của một giá trị so với giá trị trung bình.

Tính toán giá trị $Z_{\text{-score}}$

Đối với kết quả của mỗi tổ chức tham gia, giá trị $Z_{\text{-score}}$ được tính theo công thức:

$$Z = \frac{(x_i - x)}{\sigma}$$

Trong đó:

x_i : Kết quả đo của tổ chức tham gia thứ i ($i=1,2,\dots,n$).

x : Giá trị ấn định của chương trình.

δ : Độ lệch chuẩn của chương trình thử nghiệm.

Trên cơ sở giá trị Z thu được sau khi tính toán theo công thức trên, việc đánh giá kết quả đo sẽ được thực hiện theo quy định sau:

$|z| \leq 2$: Kết quả đạt.

$2 < |z| < 3$: Kết quả trong vùng cảnh báo.

$|z| \geq 3$: Kết quả không đạt.

IV. KẾT QUẢ CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM

4.1. Kết quả đo của các tổ chức tham gia

Sau khi các tổ chức tham gia gửi đầy đủ thông tin kết quả đo và các thông tin liên quan về hoạt động đo đạc mẫu thử nghiệm về Ban FPT (thông qua Phiếu kết quả đo), Ban FPT tiến hành tổng hợp các kết quả.

Kết quả của chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-FPT-05 được tóm tắt tại Bảng 3 dưới đây:

Bảng 3. Kết quả chương trình thử nghiệm NCEM-FPT-05

Mẫu thử nghiệm	Thông số thử nghiệm	x^*	U_{x^*} (%)	Số kết quả đạt	Tổng số kết quả	Tỷ lệ đạt (%)
F18-02	EC	718	4,2	13	15	86,7%
F18-01	EC	2.500	0,015	15	15	100%

(x^* : giá trị ấn định của chương trình; U_{x^*} : độ không đảm bảo đo)

Kết quả đo mẫu CRM của các tổ chức tham gia được tổng hợp trong Bảng 4 dưới đây:

Bảng 4. Tổng hợp kết quả đo mẫu CRM đối với thông số EC của các tổ chức tham gia

Số TT	Mã đơn vị	Kết quả đo	Giá trị ấn định
1.	PT-01	2.500	2.500
2.	PT-02	2.490	2.500
3.	PT-03	2.540	2.500
4.	PT-04	2.550	2.500
5.	PT-05	2.560	2.500
6.	PT-06	2.485	2.500

Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc

Số TT	Mã đơn vị	Kết quả đo	Giá trị ấn định
7.	PT-07	2.490	2.500
8.	PT-08	2.496	2.500
9.	PT-09	2.450	2.500
10.	PT-10	2.510	2.500
11.	PT-11	2.540	2.500
12.	PT-12	2.470	2.500
13.	PT-13	2.482	2.500
14.	PT-14	2.471	2.500
15.	PT-15	2.460	2.500
16.	PT-16	699	718
17.	PT-17	695	718
18.	PT-18	719	718
19.	PT-19	710	718
20.	PT-20	714	718
21.	PT-21	750	718
22.	PT-22	681	718
23.	PT-23	684	718
24.	PT-24	685	718
25.	PT-25	700	718
26.	PT-26	710	718
27.	PT-27	741	718
28.	PT-28	649	718
29.	PT-29	695	718
30.	PT-30	700	718

4.2. Đánh giá kết quả đo mẫu CRM theo Thông tư số 10/2021/TT-BTNMT

Căn cứ kết quả đo của các tổ chức gửi về, Ban tổ chức đã tính toán và so sánh với giá trị ấn định trong giấy chứng nhận CRMs của đơn vị cung cấp mẫu chuẩn công bố theo quy định về kiểm soát chất lượng tại hiện trường bằng chất chuẩn tại Mục I “Tiêu chí chấp nhận của kiểm soát chất lượng trong hoạt động quan trắc hiện trường”, Phụ lục 9 Thông tư 10/2021/TT-BTNMT.

Kết quả tính toán, so sánh với giá trị ấn định và đánh giá kết quả được thể hiện cụ thể trong Bảng 5 dưới đây:

Bảng 5. Kết quả tính toán, so sánh kết quả đo với giá trị ấn định của mẫu CRM (F18-01; F18-02)

STT	Mã số đơn vị	Kết quả đo	Giá trị ấn định	Sai số đo ($\pm 5\%$)	Đánh giá kết quả
1.	PT - 01	2.500	2.500	0,00	Đạt
2.	PT - 02	2.490	2.500	-0,40	Đạt
3.	PT - 03	2.540	2.500	1,60	Đạt
4.	PT - 04	2.550	2.500	2,00	Đạt
5.	PT - 05	2.560	2.500	2,40	Đạt
6.	PT - 06	2.485	2.500	-0,60	Đạt
7.	PT - 07	2.490	2.500	-0,40	Đạt
8.	PT - 08	2.496	2.500	-0,16	Đạt
9.	PT - 09	2.450	2.500	-2,00	Đạt
10.	PT - 10	2.510	2.500	0,40	Đạt
11.	PT - 11	2.540	2.500	1.60	Đạt
12.	PT - 12	2.470	2.500	-1,20	Đạt
13.	PT - 13	2.482	2.500	-0,72	Đạt
14.	PT - 14	2.471	2.500	-1,16	Đạt
15.	PT - 15	2.460	2.500	-1,60	Đạt
16.	PT - 16	699	718	-2,65	Đạt
17.	PT - 17	695	718	-3,20	Đạt
18.	PT - 18	719	718	0,14	Đạt
19.	PT - 19	710	718	-1,11	Đạt
20.	PT- 20	714	718	-0,56	Đạt
21.	PT - 21	750	718	4,46	Đạt
22.	PT - 22	681	718	-5,15	Không Đạt
23.	PT - 23	684	718	-4,74	Đạt
24.	PT - 24	685	718	-4,60	Đạt
25.	PT - 25	700	718	-2,51	Đạt
26.	PT - 26	710	718	-1,11	Đạt
27.	PT - 27	741	718	3,20	Đạt
28.	PT- 28	649	718	-9,61	Không Đạt
29.	PT- 29	695	718	-3,20	Đạt
30.	PT - 30	700	718	-2,51	Đạt

4.3. Kết quả tính toán giá trị $Z_{\text{-score}}$

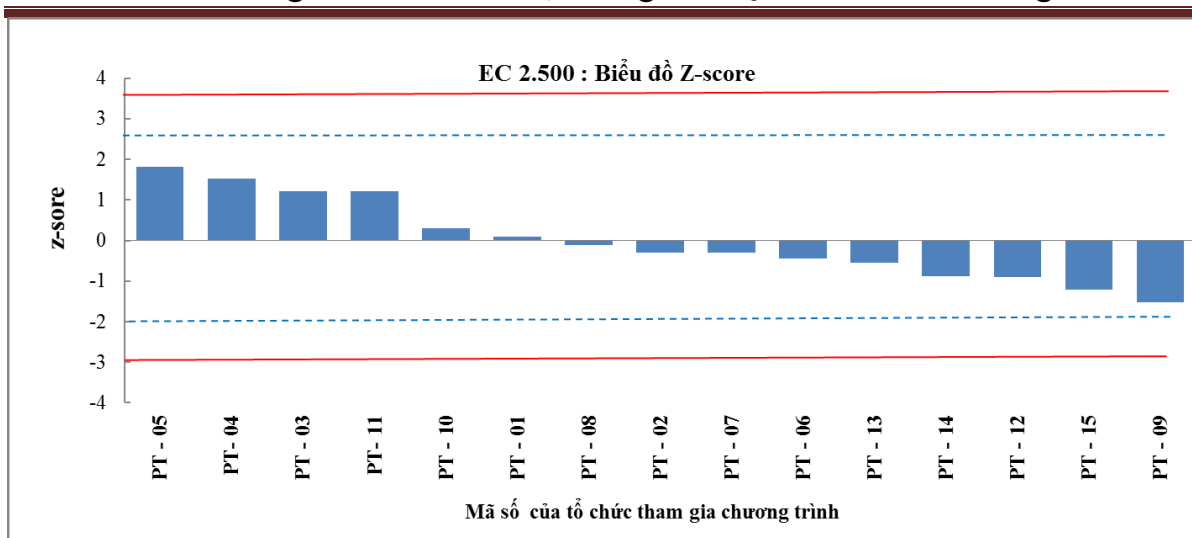
Như đã trình bày tại Mục 4.2 và Bảng 4 về phương pháp đánh giá chung, sau khi loại các kết quả không đạt ở bước 1 (02/30 kết quả), Ban tổ chức thực hiện tính toán $Z_{\text{-score}}$ đối với các kết quả đạt (28/30 kết quả). Cụ thể, không tính giá trị $Z_{\text{-score}}$ đối với kết quả của 02 tổ chức có mã số: PT-22 và PT-28.

Kết quả tính $Z_{\text{-score}}$ đối với kết quả đo mẫu F18-01 và F18-02, được trình bày trong các Bảng 6, Bảng 7, Bảng 8, Bảng 9 và Biểu đồ 1 và 2 dưới đây:

Bảng 6. Tổng hợp kết quả tính $Z_{\text{-score}}$ đối với thông số EC, mẫu F18-01

STT	Mã đơn vị	Kết quả đo (x_i)	Giá trị ấn định		$Z_{\text{-score}}$	Đánh giá kết quả
			x^*	U_x^*		
1	PT - 01	2.500	2.500	0.015	0,00	Đạt
2	PT-02	2.490	2.500	0.015	-0,30	Đạt
3	PT-03	2.540	2.500	0.015	1,21	Đạt
4	PT-04	2.550	2.500	0.015	1,52	Đạt
5	PT - 05	2.560	2.500	0.015	1,82	Đạt
6	PT-06	2.485	2.500	0.015	-0,45	Đạt
7	PT-07	2.490	2.500	0.015	-0,30	Đạt
8	PT-08	2.496	2.500	0.015	-0,12	Đạt
9	PT-09	2.450	2.500	0.015	-1,52	Đạt
10	PT-10	2.510	2.500	0.015	0,30	Đạt
11	PT-11	2.540	2.500	0.015	1,21	Đạt
12	PT-12	2.470	2.500	0.015	-0,91	Đạt
13	PT-13	2.482	2.500	0.015	-0,55	Đạt
14	PT-14	2.471	2.500	0.015	-0,88	Đạt
15	PT-15	2.460	2.500	0.015	-1,21	Đạt
Trung bình		2.499				

Ghi chú: x^* : giá trị ấn định, U_x^* là độ không đảm bảo đo



Biểu đồ 1. Giá trị Z-score thông số EC, mẫu F18-01

Bảng 7. Tổng hợp đánh giá kết quả đo mẫu F18-01

STT	Giá trị Z-score	Kết quả đánh giá	Số tổ chức
1	$ z \leq 2$	Kết quả đạt	15
2	$2 < z < 3$	Trong vùng cảnh báo	0
3	$ z \geq 3$	Kết quả không đạt	0

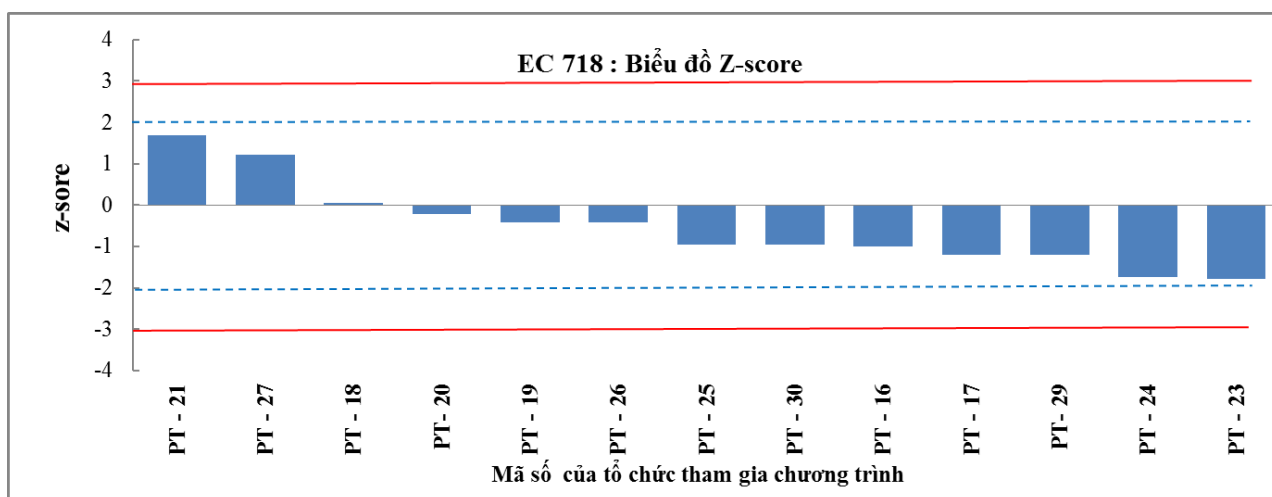
Bảng 8. Tổng hợp kết quả tính Z-score đối với thông số EC, mẫu F18-02

STT	Mã đơn vị	Kết quả đo (xi)	Giá trị ấn định		Z-score	Đánh giá kết quả
			x*	U _{x*}		
1	PT - 16	699	718	4,2	-1,00	Đạt
2	PT - 17	695	718	4,2	-1,21	Đạt
3	PT - 18	719	718	4,2	0,05	Đạt
4	PT - 19	710	718	4,2	-0,42	Đạt
5	PT - 20	714	718	4,2	-0,21	Đạt
6	PT - 21	750	718	4,2	1,68	Đạt
7	PT - 23	684	718	4,2	-1,79	Đạt
8	PT - 24	685	718	4,2	-1,74	Đạt
9	PT - 25	700	718	4,2	-0,95	Đạt
10	PT - 26	710	718	4,2	-0,42	Đạt

Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc

11	PT - 27	741	718	4,2	1,21	Đạt
12	PT- 29	695	718	4,2	-1,21	Đạt
13	PT - 30	700	718	4,2	-0,95	Đạt
Trung bình		708				

Ghi chú: X^* : giá trị ấn định, U_x^* là độ không đảm bảo đo



Biểu đồ 2. Giá trị Z-score thông số EC, mẫu F18-02

Bảng 9. Tổng hợp đánh giá kết quả đo mẫu F18-02

STT	Giá trị Z-score	Kết quả đánh giá	Số tổ chức
1	$ z \leq 2$	Kết quả đạt	13
2	$2 < z < 3$	Trong vùng cảnh báo	0
3	$ z \geq 3$	Kết quả không đạt	0

V. KẾT LUẬN

Chương trình NCEM-FPT-05 đã được thực hiện theo Công văn thông báo số 110/QTMB ngày 25 tháng 04 năm 2023 của Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc về kế hoạch tổ chức chương trình thành thạo quan trắc hiện trường và tuân thủ quy định tại Thông tư số 10/2021/TT-BTNMT. Quy trình tổ chức thực hiện chương trình đảm bảo đáp ứng các quy định kỹ thuật kỹ thuật tại TCVN ISO/IEC17043:2011 và hướng dẫn ISO 13528-2015.

Mẫu chuẩn được sử dụng cho chương trình NCEM-FPT-05 là mẫu chuẩn được Ban tổ chức đặt hàng theo mục đích và yêu cầu của chương trình từ tổ chức C.P.A. Ban tổ chức không can thiệp vào thành phần mẫu và quy cách đóng gói nguyên trạng của tổ chức C.P.A.

Về kết quả của chương trình: Đã có 30 tổ chức tham gia chương trình và gửi kết quả đo mẫu thử nghiệm thành thạo về Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc. Tổng số tổ chức được đánh giá kết quả đạt là 28 trong tổng số 30 tổ chức tham gia chương trình, chiếm tỷ lệ đạt 93,3%. Có 02 tổ chức không đạt theo “tiêu chí chấp nhận của kiểm soát chất lượng trong hoạt động quan trắc hiện trường” quy định tại Mục I, Phụ lục 9 Thông tư số 10/2021/TT-BTNMT (chiếm tỷ lệ 6,7%).

Đối với các tổ chức tham gia có kết quả đo của thông số không đạt theo quy định tại Mục I, Phụ lục 9 Thông tư số 10/2021/TT-BTNMT, đề nghị tổ chức phải đưa ra các biện pháp khắc phục, phòng ngừa các lỗi phát hiện.


Đồng thời, Ban tổ chức khuyến nghị các tổ chức quan trắc môi trường định kỳ tham gia các Chương trình thử nghiệm thành thạo do Cục Kiểm soát ô nhiễm và các đơn vị có năng lực tổ chức để có sự đánh giá độc lập từ bên ngoài và cung cấp bằng chứng khách quan cho các cơ quan đánh giá công nhận, chứng nhận chất lượng hoạt động quan trắc môi trường theo quy định.

Ban tổ chức sẽ gửi Báo cáo này kèm theo Thông báo kết quả tham gia Chương trình thử nghiệm thành thạo tới từng tổ chức tham gia chương trình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Thông tư 10/2021/TT-BTNMT ngày 30/06/2021 quy định kỹ thuật quan trắc môi trường.
- [2] TCVN-ISO/IEC 17043:2011 về đánh giá sự phù hợp – yêu cầu chung đối với thử nghiệm thành thạo.
- [3] TCVN 9596:2013 (tương đương với ISO 13528:2005) – phương pháp thống kê dùng trong thử nghiệm thành thạo bằng so sánh liên phòng.
- [4] Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons: ISO 13528 : 2005
- [5] EURACHEM / CITAC Guide, Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement, Second edition 2000, ISBN: 0 948926 15 5.

PHỤ LỤC 1. GIẤY CHỨNG NHẬN CHẤT CHUẨN



CPA chem
The experts in custom-made Certified Reference Materials

page 1 of 2
Version 1

Certificate of Analysis

CERTIFIED REFERENCE MATERIAL

Conductivity Standard 2500 uS/cm at 25 C

Lot N: 910724
Barcode: 61267879

Ref N: CS2.5P53S.L5

Certification Date: 08.06.2023

Certified Value* (mS/cm)	Uncertainty** (mS/cm)	Temperature (°C)
2.500	+/- 0.015	25
2.238	+/- 0.015	20

* The certified value was obtained using Conductometer calibration acc. to in-house procedure WQP 5.15.1/4
** The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k = 2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with EA 4/02.

Metrological traceability: NIST RefN 999c

The metrological traceability is assured through calibration on Conductometer. The calibration curve is drawn using standard solutions prepared from a certified reference material of NIST (SRM), traceable to SI. All contributions in relation to the preparation of standard solutions are considered when evaluating the uncertainty.

This certified reference material is produced by dissolving reagent grade potassium chloride (KCl) in 18 MOhm deionized water (filtered through a 0.22 um filter) in equilibrium with atmospheric carbon dioxide.

The measurement results are traceable to SI.

The measurement results are traceable to SI. All analytical balances used for the preparation of the solution are calibrated yearly under an in-house procedure with class E1 and class E2 analytical weights, traceable to DKD and are daily checked.

Class A laboratory glassware is used.

The results from temperature measurement are traceable to SI. The thermometers used for solution's calibration are calibrated from an ISO 17025 accredited laboratory. The ambient conditions are controlled with a hygrometer calibrated from an ISO 17025 accredited laboratory

Expiry date: 08.07.2024


Storage Conditions: Store under normal laboratory conditions, at temperatures between 15°C to 25°C

Intended use: For Laboratory Use Only


This CRM is intended for:


- Calibration of conductivity-meters.
- Validation of analytical methods
- Preparation of "working reference samples"
- Detection limit and linearity studies


This statement is not intended to restrict the use for other purposes.



CPAchem Ltd. is ISO 17034 (Cert No AR-1835)
and ISO/IEC 17025 (Cert No AT-1836) accredited by ANAB







REFERENCE MATERIAL PRODUCER

CPAchem Lt
www.cpachem.com
e-mail: info@cpachem.com; tel.: +359 4295290
for France, Belgium and Switzerland
e-mail: acsd2@wanadoo.fr; tel.: 01 30 57 57 32 / fax: 01 30 57 57 33

Instructions for the correct use of this reference material:

This certified reference material can be used directly. Do not pipette from container. The conductivity solution bottle should be open for the minimum time required to dispense the solution. After use, the bottle should be tightly recapped.

Stability and storage:

This CRM is with a guaranteed stability until 0.5% of the certified value within its shelf-life. Stability is guaranteed, provided that the solution is kept in its original packaging, tightly closed stored, as written in the section: Storage Conditions. According to an in-house procedure the producer will monitor this CRM at appropriate intervals and the purchasers will be notified of any significant changes resulting in recertification or with withdrawal of the CRM during the state period of the validity of the certificate.

Hazardous situation:

The normal laboratory safety precautions should be observed when working with this RM. Further details for the handling of this RM are available as safety data sheet.

Level of homogeneity:

The material was tested for homogeneity by analyzing randomly selected samples according to an in-house procedure. The material was judged to be homogeneous. The level of homogeneity proved satisfactory for a sample volume of 30 ml. The uncertainty incorporates the sample standard deviation combined with the uncertainty calculated from homogeneity and stability studies. To ensure sufficient homogeneity of the sample prior to use thoroughly mix by inversion.

Temperature correction chart in mS/cm:

t/C	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
15	1.98	1.98	1.99	1.99	2.00	2.00	2.01	2.01	2.02	2.02
16	2.03	2.03	2.04	2.04	2.05	2.05	2.06	2.06	2.07	2.07
17	2.08	2.09	2.09	2.10	2.10	2.11	2.11	2.12	2.12	2.13
18	2.13	2.14	2.14	2.15	2.15	2.16	2.16	2.17	2.17	2.18
19	2.19	2.19	2.20	2.20	2.21	2.21	2.22	2.22	2.23	2.23
20	2.24	2.24	2.25	2.25	2.26	2.26	2.27	2.27	2.28	2.28
21	2.29	2.30	2.30	2.31	2.31	2.32	2.32	2.33	2.33	2.34
22	2.34	2.35	2.35	2.36	2.36	2.37	2.37	2.38	2.38	2.39
23	2.40	2.40	2.41	2.41	2.42	2.42	2.43	2.43	2.44	2.44
24	2.45	2.45	2.46	2.46	2.47	2.47	2.48	2.48	2.49	2.49
25	2.50	2.51	2.51	2.52	2.52	2.53	2.53	2.54	2.54	2.55
26	2.55	2.56	2.56	2.57	2.57	2.58	2.58	2.59	2.59	2.60
27	2.60	2.61	2.62	2.62	2.63	2.63	2.64	2.64	2.65	2.65
28	2.66	2.66	2.67	2.67	2.68	2.68	2.69	2.69	2.70	2.70
29	2.71	2.72	2.72	2.73	2.73	2.74	2.74	2.75	2.75	2.76
30	2.76	2.77	2.77	2.78	2.78	2.79	2.79	2.80	2.80	2.81
31	2.81	2.82	2.83	2.83	2.84	2.84	2.85	2.85	2.86	2.86
32	2.87	2.87	2.88	2.88	2.89	2.89	2.90	2.90	2.91	2.91
33	2.92	2.93	2.93	2.94	2.94	2.95	2.95	2.96	2.96	2.97
34	2.97	2.98	2.98	2.99	2.99	3.00	3.00	3.01	3.01	3.02
35	3.02	3.03	3.04	3.04	3.05	3.05	3.06	3.06	3.07	3.07

Names of certifying officers:

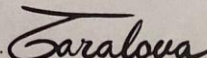
Laboratory: Dinko Gospodinov

Manager: Krassimira Taralova

This certificate has been computer generated and does not signed
This document is designed and the certified value(s) and uncertainty(ies) are determined in accordance with ISO Guide 31, ISO Guide 35, and Eurachem / CITAC Guides

This certificate relates solely to the lot number given above.
All processes (including generating of this certificate) are completely controlled by the specialized Computer-Aided-Manufacturing (CAM) software.

This Certified Reference Material was produced under a quality management system that is:
- Registered to ISO 9001 Quality Management System (Lloyd's Register Quality Assurance Ltd Cert No 0039638)
- Accredited according to ISO/IEC 17025
- Accredited according to ISO 17034

Signed by:  , Chemical Production Manager

CERTIFIED REFERENCE MATERIAL

Conductivity Standard 718 uS/cm at 25 C

Lot N: 910720
Barcode: 61281158

Ref N: CS718M0S.L5

Certification Date: 09.06.2023

Certified Value* (uS/cm)	Uncertainty** (uS/cm)	Temperature (°C)
718.0	+/- 4.2	25
642.6	+/- 4.2	20

* The certified value was obtained using Conductometer calibration acc. to in-house procedure WQP 5.15.1/4

** The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with EA 4/02.

Metrological traceability: NIST RefN 999c

The metrological traceability is assured through calibration on Conductometer. The calibration curve is drawn using standard solutions prepared from a certified reference material of NIST (SRM), traceable to SI. All contributions in relation to the preparation of standard solutions are considered when evaluating the uncertainty.

This certified reference material is produced by dissolving reagent grade potassium chloride (KCl) in 18 MOhm deionized water (filtered through a 0.22 um filter) in equilibrium with atmospheric carbon dioxide.

The measurement results are traceable to SI.

The measurement results are traceable to SI. All analytical balances used for the preparation of the solution are calibrated yearly under an in-house procedure with class E1 and class E2 analytical weights, traceable to DKD and are daily checked.

Class A laboratory glassware is used.

The results from temperature measurement are traceable to SI. The thermometers used for solution's calibration are calibrated from an ISO 17025 accredited laboratory. The ambient conditions are controlled with a hygrometer calibrated from an ISO 17025 accredited laboratory

Expiry date: 09.07.2024

Storage Conditions: Store under normal laboratory conditions, at temperatures between 15°C to 25°C

Intended use: For Laboratory Use Only

This CRM is intended for:

- Calibration of conductivity-meters.
- Validation of analytical methods
- Preparation of "working reference samples"
- Detection limit and linearity studies

This statement is not intended to restrict the use for other purposes.



CPAchem Ltd. is ISO 17034 (Cert No AR-1835)
and ISO/IEC 17025 (Cert No AT-1836) accredited by ANAB

CPAchem Ltd
www.cpacechem.com
e-mail: info@cpachem.com; tel.: +359 42952901
for France, Belgium and Switzerland:
e-mail: acsd2@wanadoo.fr; tel.: 01 30 57 57 32 / fax: 01 30 57 57 33

Instructions for the correct use of this reference material:

This certified reference material can be used directly. Do not pipette from container.
The conductivity solution bottle should be open for the minimum time required to dispense the solution. After use, the bottle should be tightly recapped.

Stability and storage:

This CRM is with a guaranteed stability until 0.5% of the certified value within its shelf-life. Stability is guaranteed, provided that the solution is kept in its original packaging, tightly closed stored, as written in the section: Storage Conditions. According to an in-house procedure the producer will monitor this CRM at appropriate intervals and the purchasers will be notified of any significant changes resulting in recertification or with withdrawal of the CRM during the state period of the validity of the certificate.

Hazardous situation:

The normal laboratory safety precautions should be observed when working with this RM. Further details for the handling of this RM are available as safety data sheet.

Level of homogeneity:

The material was tested for homogeneity by analyzing randomly selected samples according to an in-house procedure. The material was judged to be homogeneous. The level of homogeneity proved satisfactory for a sample volume of 30 ml. The uncertainty incorporates the sample standard deviation combined with the uncertainty calculated from homogeneity and stability studies. To ensure sufficient homogeneity of the sample prior to use thoroughly mix by inversion.

Temperature correction chart in uS/cm:

t/C	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
15	567.22	568.73	570.24	571.74	573.25	574.76	576.27	577.77	579.28	580.79
16	582.30	583.81	585.31	586.82	588.33	589.84	591.34	592.85	594.36	595.87
17	597.38	598.88	600.39	601.90	603.41	604.91	606.42	607.93	609.44	610.95
18	612.45	613.96	615.47	616.98	618.49	619.99	621.50	623.01	624.52	626.02
19	627.53	629.04	630.55	632.06	633.56	635.07	636.58	638.09	639.59	641.10
20	642.61	644.12	645.63	647.13	648.64	650.15	651.66	653.16	654.67	656.18
21	657.69	659.20	660.70	662.21	663.72	665.23	666.73	668.24	669.75	671.26
22	672.77	674.27	675.78	677.29	678.80	680.30	681.81	683.32	684.83	686.34
23	687.84	689.35	690.86	692.37	693.88	695.38	696.89	698.40	699.91	701.41
24	702.92	704.43	705.94	707.45	708.95	710.46	711.97	713.48	714.98	716.49
25	718.00	719.51	721.02	722.52	724.03	725.54	727.05	728.55	730.06	731.57
26	733.08	734.59	736.09	737.60	739.11	740.62	742.12	743.63	745.14	746.65
27	748.16	749.66	751.17	752.68	754.19	755.70	757.20	758.71	760.22	761.73
28	763.23	764.74	766.25	767.76	769.27	770.77	772.28	773.79	775.30	776.80
29	778.31	779.82	781.33	782.84	784.34	785.85	787.36	788.87	790.37	791.88
30	793.39	794.90	796.41	797.91	799.42	800.93	802.44	803.94	805.45	806.96
31	808.47	809.98	811.48	812.99	814.50	816.01	817.51	819.02	820.53	822.04
32	823.55	825.05	826.56	828.07	829.58	831.09	832.59	834.10	835.61	837.12
33	838.62	840.13	841.64	843.15	844.66	846.16	847.67	849.18	850.69	852.19
34	853.70	855.21	856.72	858.23	859.73	861.24	862.75	864.26	865.76	867.27
35	868.78	870.29	871.80	873.30	874.81	876.32	877.83	879.33	880.84	882.35

Names of certifying officers:

Laboratory: Dinko Gospodinov

Manager: Krassimira Taralova

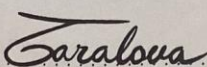
This certificate has been computer generated and does not signed.
This document is designed and the certified value(s) and uncertainty(ies) are determined in accordance with ISO Guide 31, ISO Guide 35 and Eurachem / CITAC Guides

This certificate relates solely to the lot number given above.

All processes (including generating of this certificate) are completely controlled by the specialized Computer-Aided-Manufacturing (CAM) software.

This Certified Reference Material was produced under a quality management system that is:

- Registered to ISO 9001 Quality Management System (Lloyd's Register Quality Assurance Ltd Cert No 0039638)
- Accredited according to ISO/IEC 17025
- Accredited according to ISO 17034

Signed by: , Chemical Production Manager

