



TRUNG TÂM QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC
BAN TỔ CHỨC THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO

Địa chỉ: số 79, đường Văn Tiến Dũng, P. Minh Khai, Q. Bắc Từ Liêm, Tp. Hà Nội
Tel: 024 3872 6845 Website: cem.gov.vn

BÁO CÁO KẾT QUẢ

CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO

MÃ SỐ CHƯƠNG TRÌNH: NCEM-PT-98

NỀN MẪU: NƯỚC MẶT

Hà Nội, Tháng 06/2025



**TRUNG TÂM QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC
BAN TỔ CHỨC THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO**

Địa chỉ: số 79, đường Văn Tiến Dũng, P. Minh Khai, Q. Bắc Từ Liêm, Tp. Hà Nội
Tel: 024 3872 6845; Website: cem.gov.vn

BÁO CÁO KẾT QUẢ

CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO

Phiên bản: Báo cáo cuối cùng

Người lập

Chu Thị Chi

**Xem xét
Phó Trưởng Ban tổ chức**

Nguyễn Thị Minh Huệ

Ngày 19 tháng 06 năm 2025

**Phê duyệt
PGĐ Trung tâm**



Nguyễn Hữu Thắng

TỔNG QUAN

1. Thông tin chung về chương trình

Chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-PT-98 lĩnh vực phân tích phòng thí nghiệm do Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Môi trường (viết tắt là Ban PT) tổ chức tuân thủ đúng yêu cầu về quy trình và kỹ thuật theo ISO/IEC 17043:2010; Xử lý và đánh giá kết quả theo ISO 13528:2015.

Chương trình NCEM-PT-98 được tổ chức thử nghiệm các thông số Asen, Cadimi, Chì, Niken, Tổng Crom, Sắt, Mangan, Đồng trên nền mẫu nước mặt.

2. Bảo mật

Ban PT bao gồm tất cả những nhân sự được phân công tham gia hoạt động tổ chức PT cam kết bảo mật thông tin của các phòng thí nghiệm tham gia (PTN). Thông tin của các PTN được mã hóa thành mã số; trong suốt quá trình tổ chức chương trình, mã số PTN sẽ được sử dụng thay tên gọi của PTN để biểu diễn kết quả và đánh giá kết quả tham gia. Chỉ một số tối thiểu nhân viên được phân công tham gia vào việc tổ chức và đánh giá kết quả của chương trình mới được biết thông tin và các thông tin này được bảo mật theo quy định. Ban PT chỉ công bố mã số của PTN cho người liên hệ (do PTN đó đăng ký, gửi Ban PT) và Phiếu thông báo kết quả kèm theo Báo cáo kết quả chương trình PT gửi trực tiếp tới phòng thí nghiệm tham gia.

Thông tin của phòng thí nghiệm tham gia chỉ được công khai với bên thứ ba có liên quan trong trường hợp được sự đồng ý bằng văn bản của phòng thí nghiệm đó hoặc theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền; Ban PT sẽ gửi kèm thông báo bằng văn bản đến PTN trong trường hợp công khai thông tin (nếu có).

3. Thông tin liên hệ

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

Địa chỉ: số 79, đường Văn Tiến Dũng, P. Minh Khai, Q. Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội

Điện thoại: 024.3872 6845

Người liên hệ: Chị Vũ Thị Hiền - Điện thoại: 0977120869

Email: lpt_ncemlab@cem.gov.vn hoặc Hienvt388@gmail.com

MỤC LỤC

1. Giới thiệu chung	1
2. Mục tiêu.....	5
3. Nội dung thực hiện	5
3.1. Mẫu thử nghiệm - Chuẩn bị mẫu và thử đồng nhất	5
3.2. Phân phối mẫu	6
3.3. Thử nghiệm và báo cáo kết quả của các PTN tham gia	6
3.4. Xử lý, đánh giá thống kê.....	6
3.4.1. Kiểm tra phân phối chuẩn	6
3.4.2. Kiểm tra giá trị bất thường	6
3.4.3. Tính toán giá trị ấn định của chương trình, x^*	6
3.4.4. Độ lệch chuẩn của chương trình, s^*	7
3.4.5. Tính toán z-score	7
3.4.6. Tính toán độ không đảm bảo chuẩn U_x của giá trị ấn định	7
3.5. Đánh giá kết quả.....	7
4. Kết quả.....	7
4.1. Kết quả phân tích của các phòng thí nghiệm tham gia	7
4.2. Nhận xét và kết luận.....	26
5. Tài liệu tham khảo	27
Phụ lục 01. Tổng hợp thông tin về phương pháp thử nghiệm của các PTN tham gia chương trình	28
Phụ lục 02. Kết quả đánh giá độ đồng nhất và độ bền	31
Phụ lục 03. Kết quả xử lý thống kê tính toán giá trị x^* , s^*	41
Phụ lục 04. Các biểu mẫu chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-PT-98	57

1. Giới thiệu chung

Chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-PT-98 do Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Môi trường tổ chức tuân thủ đúng yêu cầu về quy trình và kỹ thuật theo ISO/IEC 17043:2010; Xử lý và đánh giá kết quả theo ISO 13528:2015.

Chương trình NCEM-PT-98 được tổ chức thử nghiệm các thông số Asen, Cadimi, Chì, Niken, Tổng Crom, Sắt, Mangan, Đồng trên nền mẫu nước mặt.

Chương trình thử nghiệm thành thạo này đã được sự quan tâm, đăng ký tham gia của: 26 phòng thí nghiệm, cụ thể như sau:

STT	Thông số thử nghiệm	Nền mẫu	Số lượng PTN đăng ký tham gia	Số kết quả được các PTN báo cáo
1	Asen (As)	Nước mặt	24	24
2	Cadimi (Cd)	Nước mặt	23	23
3	Chì (Pb)	Nước mặt	24	24
4	Niken (Ni)	Nước mặt	24	23
5	Tổng Crom (Cr)	Nước mặt	24	24
6	Sắt (Fe)	Nước mặt	25	25
7	Mangan (Mn)	Nước mặt	25	25
8	Đồng (Cu)	Nước mặt	25	25

Mẫu thử nghiệm của chương trình NCEM-PT-98 được chuẩn bị và phân phối tới các phòng thí nghiệm tham gia theo đường chuyển phát nhanh. Mỗi phòng thí nghiệm tham gia nhận được 01 mẫu nước đựng trong ống thủy tinh dung tích 30 mL được ký hiệu là M98. Các mẫu được chuẩn bị bằng việc thêm một lượng chất phân tích của các thông số thử nghiệm trên nền mẫu nước mặt.

Giá trị ấn định của chương trình (x^*) được xác định đối với từng chỉ tiêu phân tích và trong sự liên kết với độ lệch chuẩn của chương trình (s^*) được sử dụng để tính toán giá trị z-score cho mỗi kết quả.

Bảng 1: Thống kê kết quả của các PTN tham gia

Mã PTN	Kết quả thử nghiệm (mg/L)							
	As	Cd	Pb	Ni	Cr	Fe	Mn	Cu
Lab 01	0,148	-	0,245	-	-	4,09	-	0,725
Lab 02	0,122	0,279	0,224	0,255	0,631	3,949	1,557	0,784
Lab 05	0,10	0,27	0,205	0,235	0,58	3,98	1,48	0,73
Lab 06	0,124	0,291	0,218	0,22	0,59	3,94	1,47	0,76
Lab 07	0,12	-	-	+	-	3,8	1,5	0,75
Lab 08	0,118	0,257	0,182	0,228	0,588	4,08	1,478	0,720
Lab 11	0,113	0,258	0,195	0,257	0,586	3,982	1,511	0,731
Lab 12	0,120	0,275	0,201	0,252	0,607	4,066	1,510	0,752
Lab 16	0,110	0,252	0,211	0,242	0,552	3,665	1,418	0,770
Lab 18	0,120	0,270	0,208	0,248	0,598	4,09	1,55	0,742
Lab 20	0,129	0,277	0,199	0,261	0,594	4,02	1,508	0,751
Lab 21	-	-	-	-	0,57	-	1,48	0,74
Lab 22	0,117	0,257	0,196	0,237	0,553	3,96	1,55	0,761

Mã PTN	Kết quả thử nghiệm (mg/L)							
	As	Cd	Pb	Ni	Cr	Fe	Mn	Cu
Lab 23	0,118	0,3079	0,2183	0,2658	0,6518	4,00	1,541	0,757
Lab 24	0,114	0,256	0,196	0,256	0,58	3,88	1,51	0,740
Lab 25	0,12	0,28	0,2	0,23	0,6	3,9	1,5	-
Lab 26	-	0,267	0,203	0,256	0,563	3,96	1,49	0,755
Lab 27	0,107	0,271	0,184	0,238	0,563	3,76	1,37	0,682
Lab 29	0,126	0,270	0,196	0,244	0,603	3,99	1,52	0,745
Lab 31	0,110	0,262	0,192	0,239	0,596	3,95	1,50	0,71
Lab 32	0,106	0,256	0,189	0,232	0,635	4,03	1,46	0,698
Lab 33	0,122	0,261	0,197	0,220	0,595	4,114	1,532	0,774
Lab 34	0,11	0,26	0,19	0,25	0,57	3,82	1,46	0,75
Lab 35	0,115	0,26	0,198	0,26	0,598	3,94	1,49	0,732
Lab 37	0,122	0,294	0,1979	0,24	0,636	4,17	1,51	0,78
Lab 38	0,120	0,275	0,192	0,231	0,524	3,875	1,480	0,733

(Ghi chú: “-”: Không đăng ký tham gia; “+”: Không báo cáo kết quả)

Bảng 2: Giá trị ấn định và độ lệch chuẩn của chương trình

Mẫu thử nghiệm	Thông số phân tích	Đơn vị tính	Giá trị ấn định x^*	Độ không đảm bảo chuẩn u_x	Độ lệch chuẩn s^*
M98	Asen (As)	mg/L	0,117	0,002	0,007
M98	Cadimi (Cd)	mg/L	0,268	0,004	0,012
M98	Chì (Pb)	mg/L	0,199	0,002	0,010
M98	Niken (Ni)	mg/L	0,243	0,004	0,015
M98	Tổng Crom (Cr)	mg/L	0,590	0,005	0,030
M98	Sắt (Fe)	mg/L	3,966	0,026	0,114
M98	Mangan (Mn)	mg/L	1,499	0,007	0,035
M98	Đồng (Cu)	mg/L	0,744	0,005	0,024

(x^* : giá trị ấn định của chương trình; s^* : độ lệch chuẩn)

Các kết quả của chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-PT-98 được tóm tắt dưới đây:

Mẫu thử nghiệm	Thông số phân tích	Đơn vị tính	Số kết quả có $ z \leq 2$	Tổng số kết quả	% $ z \leq 2$
M98	Asen (As)	mg/L	22	24	91,7
M98	Cadimi (Cd)	mg/L	21	23	91,3
M98	Chì (Pb)	mg/L	22	24	91,7
M98	Niken (Ni)	mg/L	23	23	100,0
M98	Tổng Crom (Cr)	mg/L	22	24	91,7
M98	Sắt (Fe)	mg/L	24	25	96,0
M98	Mangan (Mn)	mg/L	23	25	92,0
M98	Đồng (Cu)	mg/L	24	25	96,0

Các kết quả được đánh giá là sai số thô sẽ không đưa vào bộ số liệu để xử lý thống kê và tính toán giá trị z-score.

2. Mục tiêu

Mục tiêu của chương trình thử nghiệm thành thạo là cung cấp sự đánh giá độc lập từ bên ngoài về năng lực thử nghiệm của các phòng thí nghiệm tham gia thông qua việc đánh giá kết quả thử nghiệm, phương pháp thử nghiệm... để:

- Công nhận độ đúng, độ chính xác của các phép phân tích trong mỗi phòng thí nghiệm tham gia;
- Đưa ra những bằng chứng khách quan, những đánh giá để cải tiến liên tục hệ thống chất lượng phân tích trong phòng thí nghiệm;
- Làm tăng độ tin cậy của các dữ liệu phân tích trong phòng thí nghiệm thông qua việc đánh giá phương pháp và kỹ thuật phân tích phù hợp.

Ngoài ra, mục tiêu của chương trình còn làm căn cứ giúp các đơn vị thực hiện quan trắc môi trường cung cấp những bằng chứng khách quan cho các cơ quan chứng nhận, công nhận và kiểm tra, đánh giá; đáp ứng yêu cầu của công tác quản lý nhà nước trong lĩnh vực quan trắc môi trường.

3. Nội dung thực hiện

3.1. Mẫu thử nghiệm - Chuẩn bị mẫu và thử đồng nhất

Các mẫu thử nghiệm được chuẩn bị dựa trên việc thêm các dung dịch chất chuẩn của các thông số thử nghiệm vào nền mẫu nước mặt. Mẫu sau khi chuẩn bị được bảo quản theo các yêu cầu kỹ thuật cho tới khi phân phối mẫu. Quá trình chuẩn bị mẫu được thực hiện tại phòng thí nghiệm của Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Môi trường, cụ thể như sau:

- Lần chuẩn bị mẫu 1: chuẩn bị mẫu nền phục vụ công tác đánh giá nền mẫu, các yếu tố ảnh hưởng của mẫu thử nghiệm.
- Lần chuẩn bị mẫu thử nghiệm 2: nền mẫu ở lần 1 được dùng để chuẩn bị mẫu thử nghiệm, đánh giá là đồng nhất và đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật trước khi phân phối tới các phòng thí nghiệm tham gia. Độ bền (tính ổn định) của mẫu thử nghiệm được đánh giá song song trong quá trình tổ chức chương trình thử nghiệm thành thạo.

Chọn ngẫu nhiên 10 mẫu, phân tích lập ngay khi vừa chuẩn bị mẫu để đánh giá độ đồng nhất và chọn ngẫu nhiên 2*g mẫu ($g \geq 2$), phân tích lập sau 7 ngày kể từ ngày chuẩn bị mẫu; sau 15 ngày kể từ ngày chuẩn bị mẫu để đánh giá độ bền.

Độ đồng nhất và độ bền được đánh giá theo Phụ lục B của ISO 13528:2015 (*Phương pháp thống kê sử dụng trong thử nghiệm thành thạo/ so sánh liên phòng*). Kết quả đánh giá được nêu trong Phụ lục 02 của báo cáo này.

3.2. Phân phối mẫu

Mẫu sau khi được bao gói, ghi nhãn sẽ được phân phối tới 26 phòng thí nghiệm tham gia qua đường bưu điện trong ngày 16/05/2025.

Mỗi phòng thí nghiệm tham gia được cung cấp tối đa 01 mẫu kèm hướng dẫn chi tiết về việc chuẩn bị mẫu để thực hiện thử nghiệm. Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo cũng lưu ý và không chịu trách nhiệm về bất kỳ lỗi phát sinh nào do các phòng thí nghiệm tham gia không tuân theo các hướng dẫn gửi kèm. Các Biểu mẫu hướng dẫn chi tiết được nêu trong Phụ lục 04 của báo cáo này.

3.3. Thử nghiệm và báo cáo kết quả của các PTN tham gia

Mỗi phòng thí nghiệm tham gia được cấp ngẫu nhiên một mã số và được yêu cầu thử nghiệm các thông số: Asen, Cadimi, Chì, Niken, Tổng Crom, Sắt, Mangan, Đồng trong mẫu sau khi tuân thủ các hướng dẫn mà Ban tổ chức đã gửi. Tất cả các kết quả báo cáo và thông tin trong báo cáo này đều được đưa ra dưới mã số tương ứng đối với mỗi phòng thí nghiệm.

Kết quả được 26/26 phòng tham gia gửi trước khi kết thúc chương trình ngày 02 tháng 06 năm 2025.

Thông tin về phương pháp thử nghiệm của các phòng thí nghiệm tham gia chương trình được tổng hợp ở Phụ lục 01.

3.4. Xử lý, đánh giá thống kê

Kết quả của các phòng thí nghiệm tham gia chương trình được xử lý theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 13528:2015 và được đánh giá dựa trên giá trị z-score.

Các kết quả được coi là giá trị bất thường sẽ bị loại và không đưa vào bộ số liệu để tính toán thống kê. Kết quả tính toán thống kê được nêu trong Phụ lục 03 của báo cáo này.

3.4.1. Kiểm tra phân phối chuẩn

Kết quả của các phòng thí nghiệm tham gia chương trình được kiểm tra phân phối chuẩn trước khi tính toán thống kê theo kiểm định Shapiro - Wilk (SW) được nêu trong mục 5.1 CEM-SOP.PT.03.

3.4.2. Kiểm tra giá trị bất thường

Kết quả của các phòng thí nghiệm tham gia chương trình được loại bỏ giá trị bất thường (nếu có) trước khi tính toán thống kê bằng kiểm nghiệm Grubb được nêu trong mục 8.3 tiêu chuẩn quốc tế ISO 5725-2:2019.

3.4.3. Tính toán giá trị ấn định của chương trình, x^*

Giá trị ấn định của chương trình x^* (assigned value) là giá trị trung bình (robust average) của các kết quả thử nghiệm được báo cáo bởi các phòng thí nghiệm tham gia, sau khi loại bỏ giá trị bất thường được tính toán dựa trên thuật toán A (Algorithm A) nêu trong Phụ lục C của ISO 13528:2015.

3.4.4. Độ lệch chuẩn của chương trình, s^*

Độ lệch chuẩn (s^*) của chương trình NCEM-PT-98 được Ban tổ chức tính toán dựa trên các kết quả báo cáo của các PTN tham gia sau khi loại bỏ giá trị bất thường theo thuật toán A (Algorithm A) nêu trong Phụ lục C của ISO 13528:2015.

3.4.5. Tính toán z-score

Mỗi phòng thí nghiệm tham gia chương trình được tính toán giá trị z-score cho từng thông số phân tích.

Kỹ thuật thống kê được sử dụng để tính toán giá trị z-score theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 13528:2015.

Việc tính toán z-score theo công thức sau:

$$\text{z-score} = (x - x^*)/s^*$$

Trong đó:

- x : kết quả phân tích của phòng thí nghiệm tham gia;
- x^* : giá trị ấn định của chương trình
- s^* : độ lệch chuẩn.

3.4.6. Tính toán độ không đảm bảo chuẩn U_x của giá trị ấn định

Độ không đảm bảo chuẩn U_x của giá trị ấn định: Khi giá trị ấn định được rút ra từ trung bình ổn định được tính bằng thuật toán A, độ không đảm bảo chuẩn của giá trị ấn định X được ước lượng là U_x

$$U_x = 1,25 * s^* / \sqrt{p}$$

Trong đó:

- s^* : Độ lệch chuẩn ổn định
- p : Số phòng thí nghiệm

3.5. Đánh giá kết quả

Kết quả của các phòng thí nghiệm được đánh giá theo giá trị z-score như sau:

- $|z| \leq 2$: Kết quả đạt;
- $2 < |z| < 3$: Kết quả nằm trong vùng cảnh báo;
- $|z| \geq 3$: Kết quả ngoài khoảng chấp nhận.

4. Kết quả

4.1. Kết quả phân tích của các phòng thí nghiệm tham gia

Kết quả của các phòng thí nghiệm được tổng hợp, đánh giá thống kê và đưa ra trong Bảng 1 đến Bảng 8, các đồ thị biểu diễn z-score được đưa ra trong các hình từ Hình 1 đến Hình 8.

Bảng 1. Kết quả đánh giá thông số Asen

Thông số thử nghiệm: Asen

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 0,117$ mg/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,007$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab 01	0,148	4,4
Lab 02	0,122	0,7
<i>Lab 05</i>	<i>0,10</i>	<i>-2,4</i>
Lab 06	0,124	1,0
Lab 07	0,12	0,4
Lab 08	0,118	0,1
Lab 11	0,113	-0,6
Lab 12	0,120	0,4
Lab 16	0,110	-1,0
Lab 18	0,120	0,4
Lab 20	0,129	1,7
Lab 22	0,117	0,0
Lab 23	0,118	0,1
Lab 24	0,114	-0,4
Lab 25	0,12	0,4
Lab 27	0,107	-1,4
Lab 29	0,126	1,3
Lab 31	0,110	-1,0
Lab 32	0,106	-1,6
Lab 33	0,122	0,7
Lab 34	0,11	-1,0
Lab 35	0,115	-0,3
Lab 37	0,122	0,7

Thông số thử nghiệm: Asen

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 0,117$ mg/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,007$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab 38	0,120	0,4

Ghi chú:

- PTN có kết quả nằm trong vùng cảnh báo: in nghiêng;
- PTN có kết quả ngoài khoảng chấp nhận: in đậm;
- Lab 01 có kết quả thử nghiệm thông số $As = 0,148$ mg/L là giá trị bất thường theo kiểm nghiệm Grubb, không được đưa vào bộ số liệu để xử lý thống kê.

Bảng 2. Kết quả đánh giá thông số Cadimi

Thông số thử nghiệm: Cadimi		
Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 0,268$ mg/L)		
Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,012$ mg/L		
Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab 02	0,279	0,9
Lab 05	0,27	0,2
Lab 06	0,291	1,9
Lab 08	0,257	-0,9
Lab 11	0,258	-0,8
Lab 12	0,275	0,6
Lab 16	0,252	-1,3
Lab 18	0,270	0,2
Lab 20	0,277	0,8
Lab 22	0,257	-0,9
Lab 23	0,3079	3,3
Lab 24	0,256	-1,0
Lab 25	0,28	1,0
Lab 26	0,267	-0,1
Lab 27	0,271	0,3
Lab 29	0,270	0,2
Lab 31	0,262	-0,5
Lab 32	0,256	-1,0
Lab 33	0,261	-0,6
Lab 34	0,26	-0,7
Lab 35	0,26	-0,7
Lab 37	0,294	2,2
Lab 38	0,275	0,6

Ghi chú:

- PTN có kết quả nằm trong vùng cảnh báo: in nghiêng;
- PTN có kết quả ngoài khoảng chấp nhận: in đậm.

Bảng 3. Kết quả đánh giá thông số Chì

Thông số thử nghiệm: Chì		
Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 0,199$ mg/L)		
Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,010$ mg/L		
Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab 01	0,245	4,6
<i>Lab 02</i>	<i>0,224</i>	<i>2,5</i>
Lab 05	0,205	0,6
Lab 06	0,218	1,9
Lab 08	0,182	-1,7
Lab 11	0,195	-0,4
Lab 12	0,201	0,2
Lab 16	0,211	1,2
Lab 18	0,208	0,9
Lab 20	0,199	0,0
Lab 22	0,196	-0,3
Lab 23	0,2183	1,9
Lab 24	0,196	-0,3
Lab 25	0,2	0,1
Lab 26	0,203	0,4
Lab 27	0,184	-1,5
Lab 29	0,196	-0,3
Lab 31	0,192	-0,7
Lab 32	0,189	-1,0
Lab 33	0,197	-0,2
Lab 34	0,19	-0,9
Lab 35	0,198	-0,1
Lab 37	0,1979	-0,1

Thông số thử nghiệm: Chì

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 0,199$ mg/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,010$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab 38	0,192	-0,7

Ghi chú:

- PTN có kết quả nằm trong vùng cảnh báo: in nghiêng;
- PTN có kết quả ngoài khoảng chấp nhận: in đậm;
- Lab 01 có kết quả thử nghiệm thông số Pb = 0,245 mg/L là giá trị bất thường theo kiểm nghiệm Grubb, không được đưa vào bộ số liệu để xử lý thống kê.

Bảng 4. Kết quả đánh giá thông số Niken

Thông số thử nghiệm: Niken		
Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 0,243$ mg/L)		
Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,015$ mg/L		
Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab 02	0,255	0,8
Lab 05	0,235	-0,5
Lab 06	0,22	-1,5
Lab 08	0,228	-1,0
Lab 11	0,257	0,9
Lab 12	0,252	0,6
Lab 16	0,242	-0,1
Lab 18	0,248	0,3
Lab 20	0,261	1,2
Lab 22	0,237	-0,4
Lab 23	0,2658	1,5
Lab 24	0,256	0,9
Lab 25	0,23	-0,9
Lab 26	0,256	0,9
Lab 27	0,238	-0,3
Lab 29	0,244	0,1
Lab 31	0,239	-0,3
Lab 32	0,232	-0,7
Lab 33	0,220	-1,5
Lab 34	0,25	0,5
Lab 35	0,26	1,1
Lab 37	0,24	-0,2
Lab 38	0,231	-0,8

Bảng 5. Kết quả đánh giá thông số Tổng Crom

Thông số thử nghiệm: Tổng Crom

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 0,590$ mg/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,030$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab 02	0,631	1,4
Lab 05	0,58	-0,3
Lab 06	0,59	0,0
Lab 08	0,588	-0,1
Lab 11	0,586	-0,1
Lab 12	0,607	0,6
Lab 16	0,552	-1,3
Lab 18	0,598	0,3
Lab 20	0,594	0,1
Lab 21	0,57	-0,7
Lab 22	0,553	-1,2
Lab 23	0,6518	2,1
Lab 24	0,58	-0,3
Lab 25	0,6	0,3
Lab 26	0,563	-0,9
Lab 27	0,563	-0,9
Lab 29	0,603	0,4
Lab 31	0,596	0,2
Lab 32	0,635	1,5
Lab 33	0,595	0,2
Lab 34	0,57	-0,7
Lab 35	0,598	0,3
Lab 37	0,636	1,5
Lab 38	0,524	-2,2

Ghi chú: - PTN có kết quả nằm trong vùng cảnh báo: in nghiêng.

Bảng 6. Kết quả đánh giá thông số Sắt

Thông số thử nghiệm: Sắt

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 3,966$ mg/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,114$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab 01	4,09	1,1
Lab 02	3,949	-0,1
Lab 05	3,98	0,1
Lab 06	3,94	-0,2
Lab 07	3,8	-1,5
Lab 08	4,08	1,0
Lab 11	3,982	0,1
Lab 12	4,066	0,9
Lab 16	3,665	-2,6
Lab 18	4,09	1,1
Lab 20	4,02	0,5
Lab 22	3,96	-0,1
Lab 23	4,00	0,3
Lab 24	3,88	-0,8
Lab 25	3,9	-0,6
Lab 26	3,96	-0,1
Lab 27	3,76	-1,8
Lab 29	3,99	0,2
Lab 31	3,95	-0,1
Lab 32	4,03	0,6
Lab 33	4,114	1,3
Lab 34	3,82	-1,3
Lab 35	3,94	-0,2
Lab 37	4,17	1,8
Lab 38	3,875	-0,8

Ghi chú: - PTN có kết quả nằm trong vùng cảnh báo: in nghiêng.

Bảng 7. Kết quả đánh giá thông số Mangan

Thông số thử nghiệm: Mangan

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 1,499$ mg/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,035$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab 02	1,557	1,7
Lab 05	1,48	-0,5
Lab 06	1,47	-0,8
Lab 07	1,5	0,0
Lab 08	1,478	-0,6
Lab 11	1,511	0,3
Lab 12	1,510	0,3
Lab 16	1,418	-2,3
Lab 18	1,55	1,5
Lab 20	1,508	0,3
Lab 21	1,48	-0,5
Lab 22	1,55	1,5
Lab 23	1,541	1,2
Lab 24	1,51	0,3
Lab 25	1,5	0,0
Lab 26	1,49	-0,3
Lab 27	1,37	-3,7
Lab 29	1,52	0,6
Lab 31	1,50	0,0
Lab 32	1,46	-1,1
Lab 33	1,532	0,9
Lab 34	1,46	-1,1
Lab 35	1,49	-0,3
Lab 37	1,51	0,3
Lab 38	1,480	-0,5

Ghi chú: - PTN có kết quả nằm trong vùng cảnh báo: in nghiêng;

- PTN có kết quả ngoài khoảng chấp nhận: in đậm.

Bảng 8. Kết quả đánh giá thông số Đồng

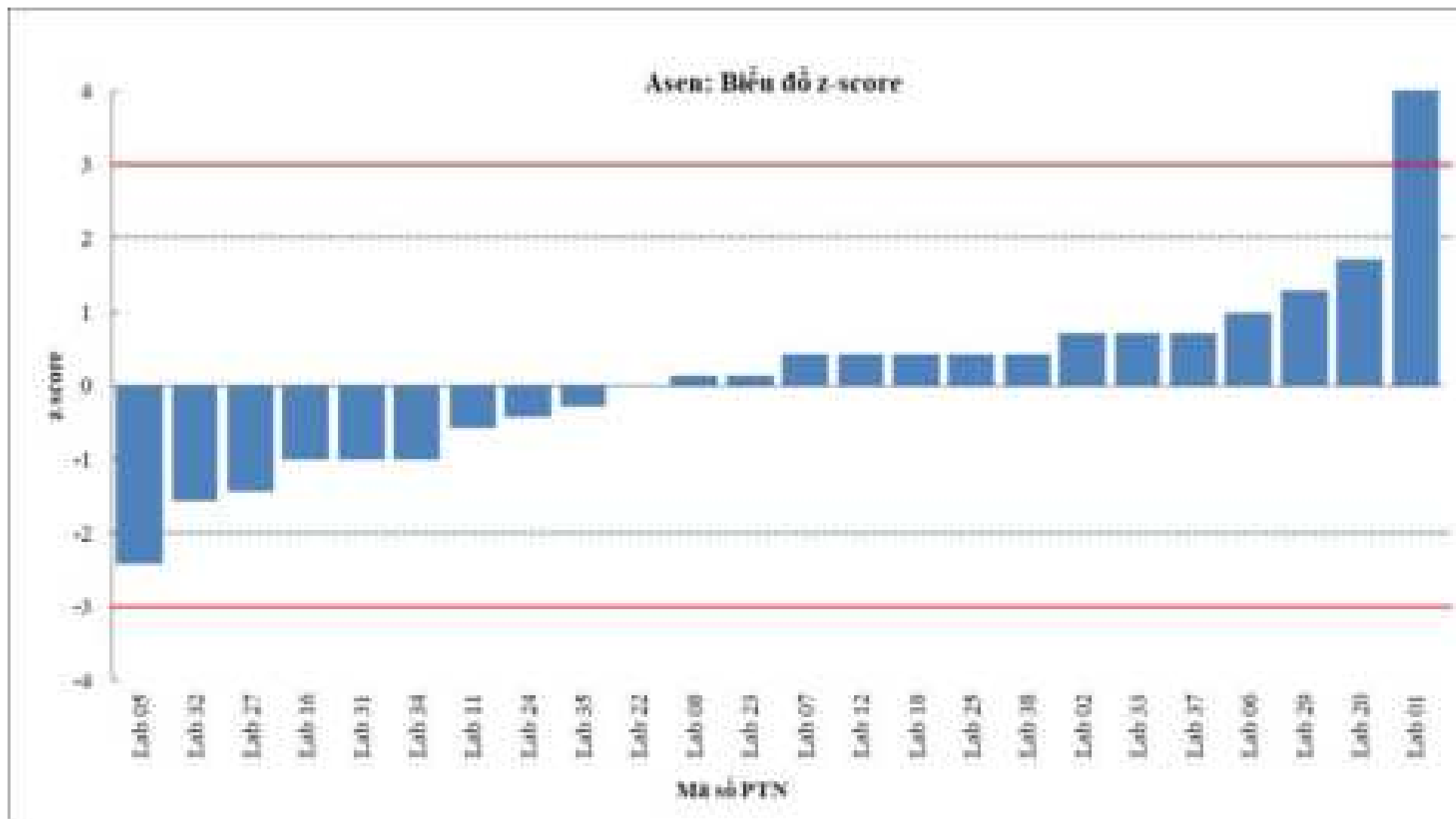
Thông số thử nghiệm: Đồng

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 0,744$ mg/L)

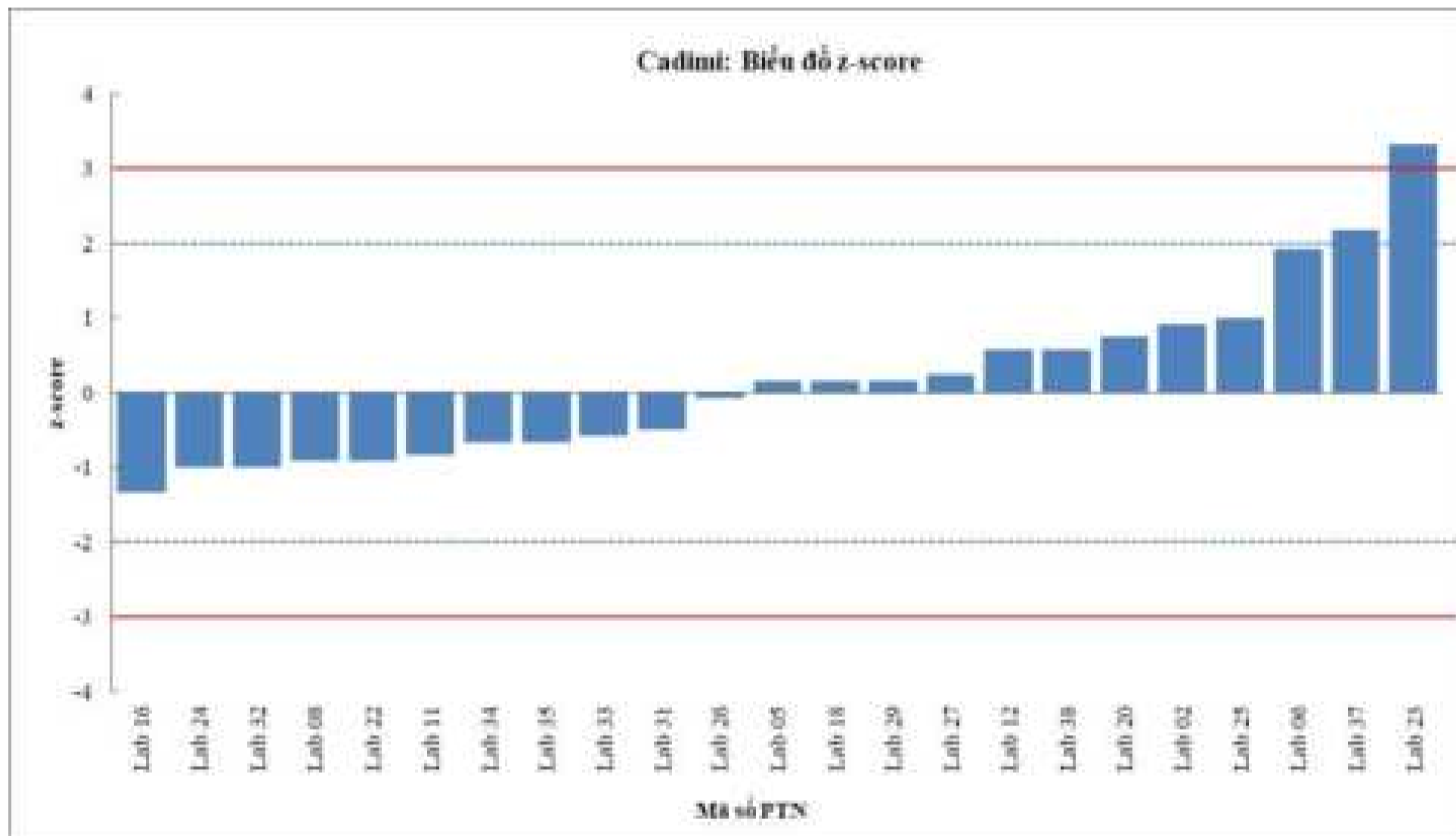
Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,024$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab 01	0,725	-0,8
Lab 02	0,784	1,7
Lab 05	0,73	-0,6
Lab 06	0,76	0,7
Lab 07	0,75	0,3
Lab 08	0,720	-1,0
Lab 11	0,731	-0,5
Lab 12	0,752	0,3
Lab 16	0,770	1,1
Lab 18	0,742	-0,1
Lab 20	0,751	0,3
Lab 21	0,74	-0,2
Lab 22	0,761	0,7
Lab 23	0,757	0,5
Lab 24	0,740	-0,2
Lab 26	0,755	0,5
Lab 27	0,682	-2,6
Lab 29	0,745	0,0
Lab 31	0,71	-1,4
Lab 32	0,698	-1,9
Lab 33	0,774	1,3
Lab 34	0,75	0,3
Lab 35	0,732	-0,5
Lab 37	0,78	1,5
Lab 38	0,733	-0,5

Ghi chú: - PTN có kết quả nằm trong vùng cảnh báo: in nghiêng.



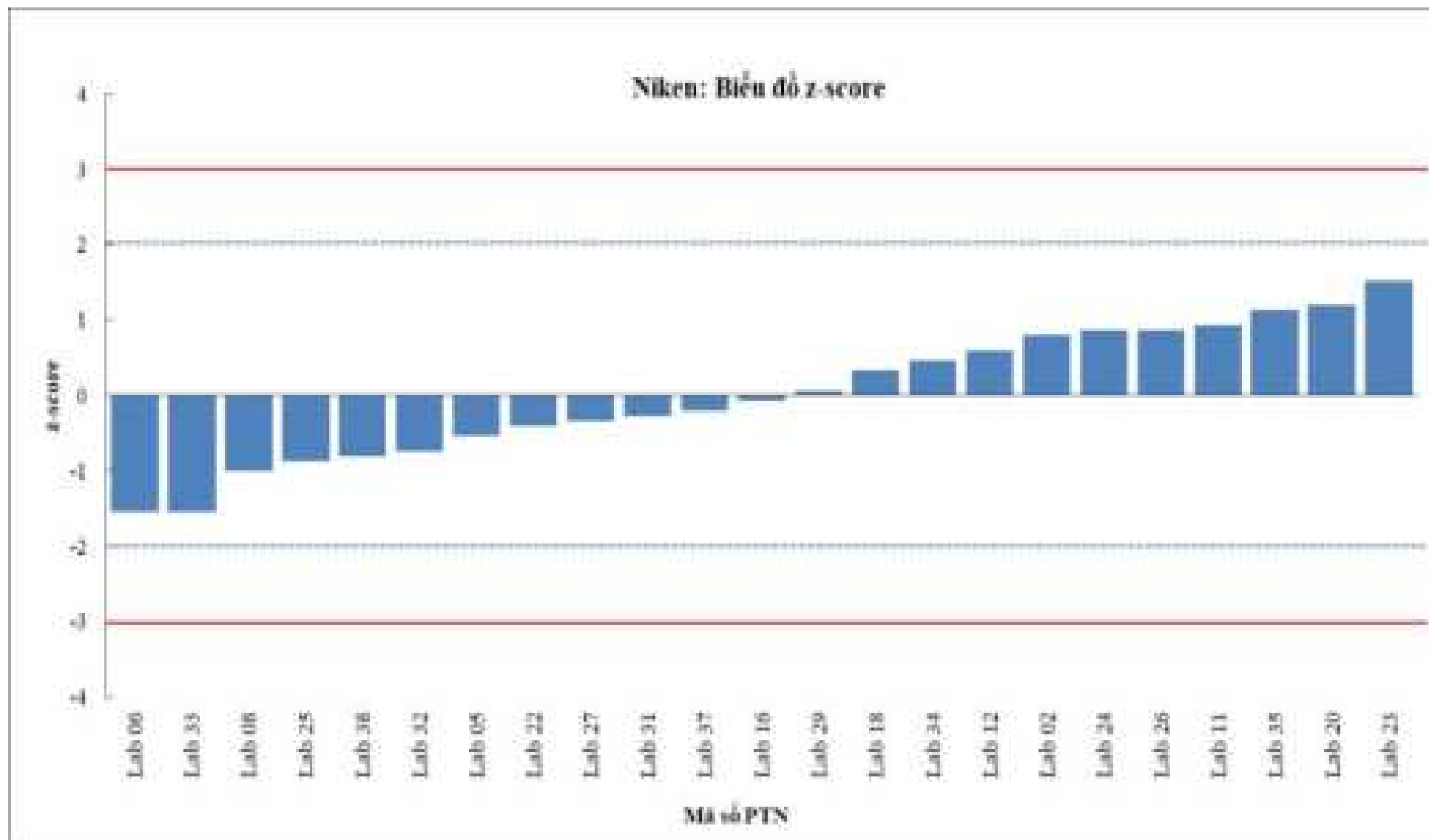
Hình 1. Biểu đồ z-score của thông số Asen



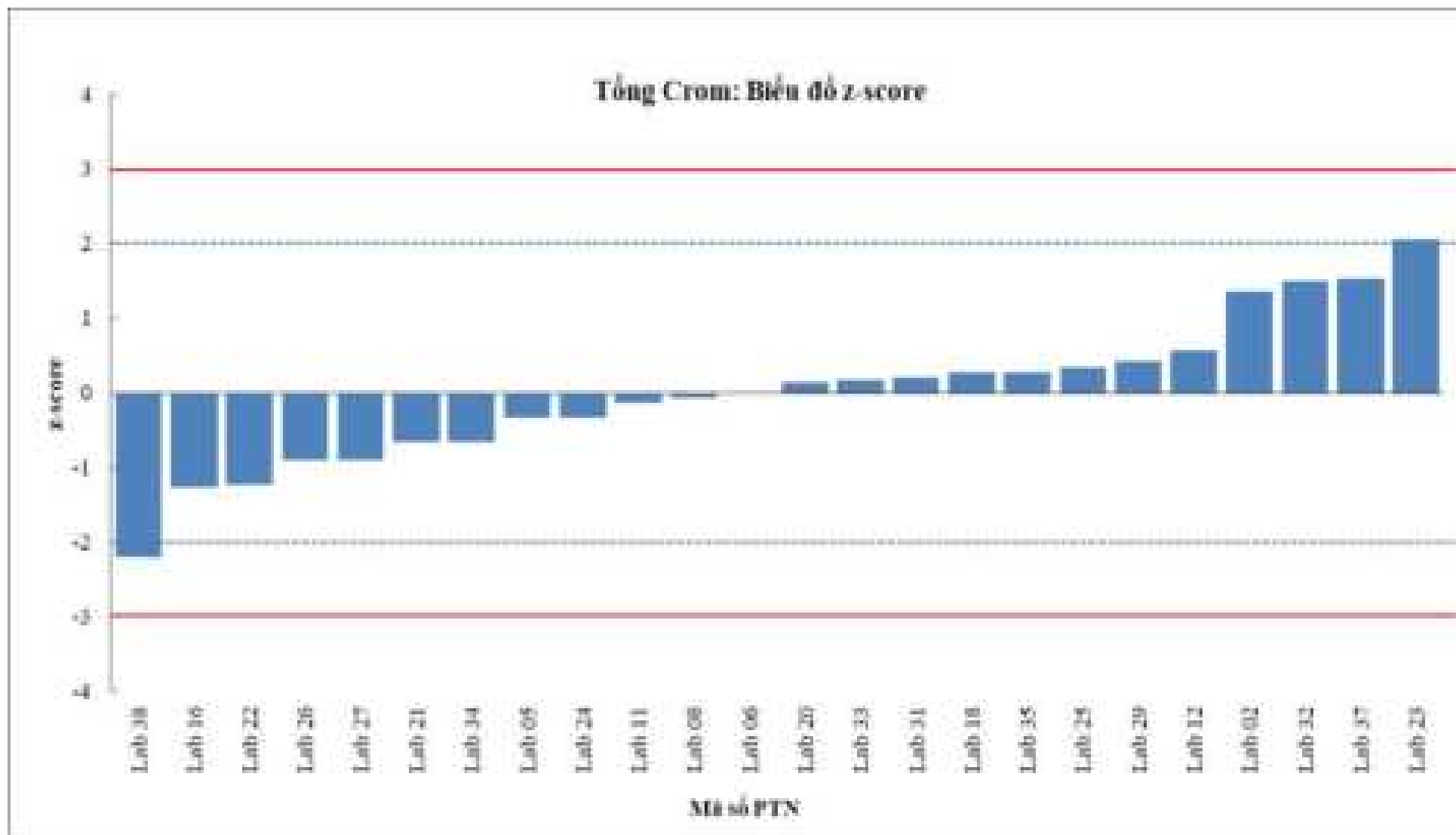
Hình 2. Biểu đồ z-score của thông số Cadimi



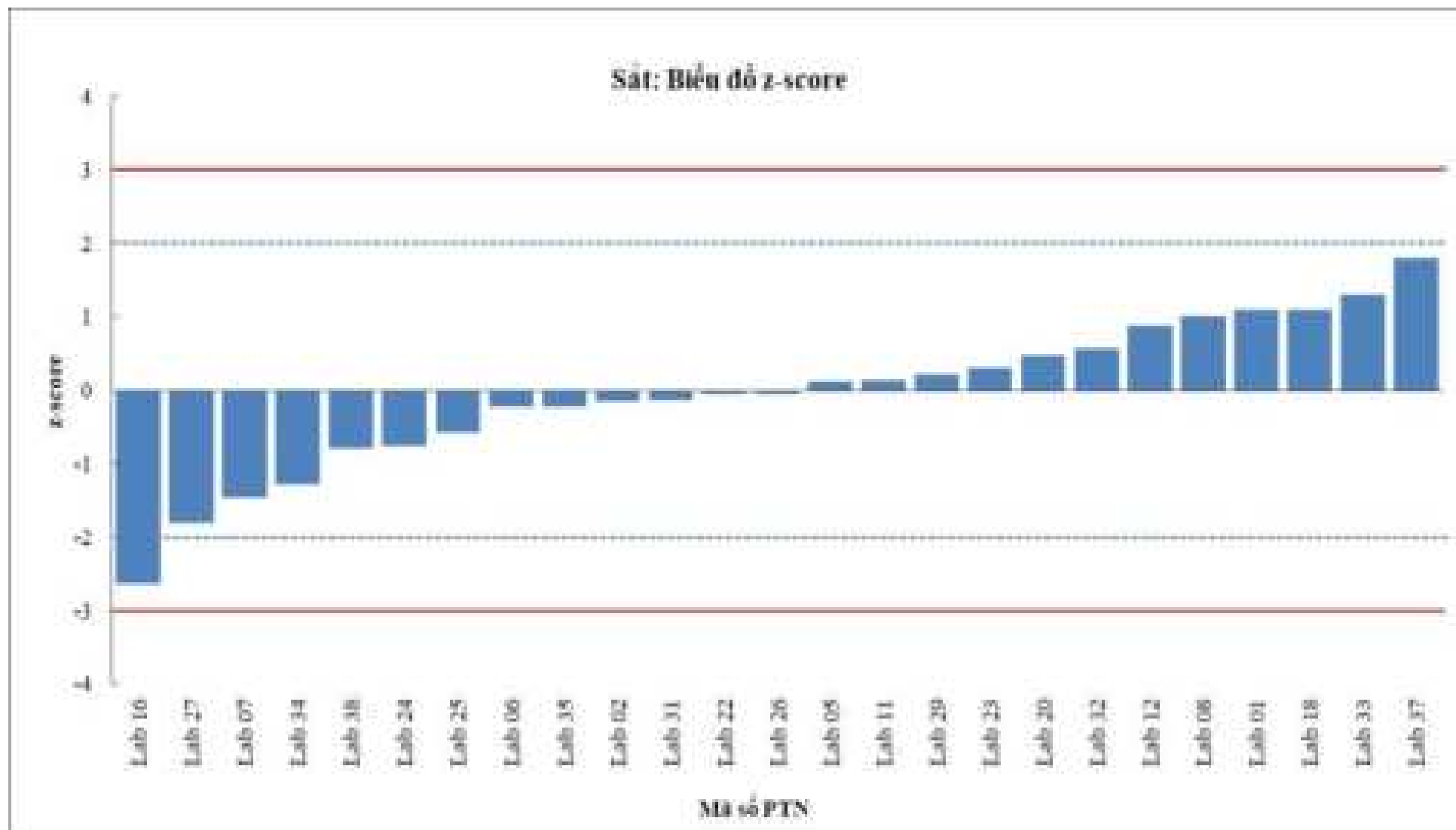
Hình 3. Biểu đồ z-score của thông số Chì



Hình 4. Biểu đồ z-score của thông số Niken



Hình 5. Biểu đồ z-score của thông số Tổng Crom



Hình 6. Biểu đồ z-score của thông số Sắt



Hình 7. Biểu đồ z-score của thông số Mangan



Hình 8. Biểu đồ z-score của thông số Đồng

4.2. Nhận xét và kết luận

Từ kết quả nêu trong Bảng 1 đến Bảng 8 và Hình 1 đến Hình 8 cho thấy: tỷ lệ các PTN có kết quả thử nghiệm 8 thông số Asen, Cadimi, Chì, Niken, Tổng Crom, Sắt, Mangan, Đồng trên nền mẫu nước mặt đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình NCEM-PT-98 là tương đối cao trên 91,3% số kết quả đạt, cụ thể như sau:

- Thông số Asen: 22/24 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 91,7%);
- Thông số Cadimi: 21/23 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 91,3%);
- Thông số Chì: 22/24 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 91,7%);
- Thông số Niken: 23/23 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 100,0%);
- Thông số Tổng Crom: 22/24 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 91,7%);
- Thông số Sắt: 24/25 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 96,0%);
- Thông số Mangan: 23/25 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 92,0%);
- Thông số Đồng: 24/25 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 96,0%);

Kết quả thử nghiệm các thông số Asen, Cadimi, Chì, Niken, Tổng Crom, Sắt, Mangan, Đồng trên nền mẫu nước mặt của các PTN tham gia có độ chụm khá tốt. Nhìn chung, kết quả thử nghiệm cho thấy xu hướng về chất lượng ở các PTN ngày càng được nâng lên, đáp ứng mục tiêu chất lượng trong phân tích môi trường. Toàn bộ các đơn vị tham gia đều áp dụng các phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn quốc gia, tiêu chuẩn quốc tế phù hợp quy định tại Thông tư 10/2021/TT-BTNMT. Tuy nhiên, còn một số điểm cần lưu ý như sau:

- Còn khá nhiều PTN sử dụng phương pháp phân tích đã lỗi thời: Lab 06, 16, 23, 24, 25, 35 sử dụng phương pháp tiêu chuẩn SMEWW phiên bản năm 2017. Các PTN này cần sớm cập nhật áp dụng các phương pháp tiêu chuẩn phiên bản hiện hành năm 2023.

- Một vài PTN có kết quả thử nghiệm nằm ngoài khoảng chấp nhận theo tiêu chí đánh giá của chương trình đưa ra với hệ số z-score khá lớn; cụ thể như Lab 01 có kết quả thử nghiệm thông số Asen có hệ số z-score = 4,4 và thông số

Chì có hệ số z-score = 4,6; Lab 23 có kết quả thử nghiệm thông số Cadimi có hệ số z-score = 3,3; Lab 27 có kết quả thử nghiệm thông số Mangan có hệ số z-score = -3,7...

Các PTN này cần xem xét tìm hiểu nguyên nhân và có biện pháp cải tiến, khắc phục phù hợp như: xem xét tổng thể các điều kiện trang thiết bị, điều kiện môi trường, quy trình và tay nghề cán bộ phân tích, đánh giá khả năng gây sai số hệ thống (ví dụ như Lab 01 có 02 thông số Asen, Chì đều có kết quả z-score sai lệch dương khá lớn)... cũng như xem xét cập nhật phương pháp tiêu chuẩn mới đã được thay thế và ban hành tuân thủ theo quy định tại Thông tư 10/2021/TT-BTNMT và các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia hiện hành về môi trường. Ngoài ra, PTN cần tăng cường các biện pháp QA/QC, đặc biệt là việc sử dụng các mẫu QC nhằm cải thiện chất lượng kết quả thử nghiệm nói riêng và QA/QC trong PTN nói chung.

5. Tài liệu tham khảo

- [1] TCVN ISO/IEC 17025:2017 Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn.
- [2] TCVN ISO/IEC 17043:2011 Đánh giá sự phù hợp – Yêu cầu chung đối với thử nghiệm thành thạo.
- [3] General requirements for the competence of testing and calibration laboratories: ISO/IEC 17025:2017.
- [4] Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons: ISO 13528:2015.
- [5] EURACHEM/CITAC Guide, Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement, Second edition 2000, ISBN: 0 948926 15 5.
- [6] General requirements for proficiency testing: ISO/IEC 17043:2010.
- [7] Use of Proficiency Testing as a Tool for Accreditation in Testing: ILLAC-G22:2004.
- [8] Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method: ISO 5725-2:2019.
- [9] CEM-P.PT.04: Thủ tục kiểm soát hồ sơ.
- [10] CEM-P.PT.15: Thủ tục thiết kế chương trình TNTT/SSLP.
- [11] CEM-SOP.PT.01: Quy trình tổ chức thử nghiệm thành thạo/so sánh liên phòng thí nghiệm.
- [12] CEM-SOP.PT.02: Quy trình xây dựng và triển khai các chương trình thử nghiệm thành thạo/so sánh liên phòng thí nghiệm.
- [13] CEM-SOP.PT.03: Quy trình xử lý thống kê trong thử nghiệm thành thạo/so sánh liên phòng.

Phụ lục 01. Tổng hợp thông tin về phương pháp thử nghiệm của các PTN tham gia chương trình

STT	Thông số	Phương pháp phân tích	Mã PTN
1	As	US EPA Method 200.8	Lab: 02, 12
		TCVN 6626:2000	Lab: 05, 16, 29
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 06
		SMEWW 3114B:2023	Lab: 07, 22, 34, 38
		SMEWW 3114C:2023	Lab: 37
		SMEWW 3125B:2023	Lab: 08, 18, 27
		US EPA Method 6020B	Lab: 11
		SMEWW 3113B:2023	Lab: 01, 20, 25, 31
		SMEWW 3114B:2017	Lab: 23, 24, 35
		TCVN 6665:2011	Lab: 32
		SMEWW 3120B:2023	Lab: 33
2	Cadimi	US EPA Method 200.8	Lab: 02, 12
		US EPA Method 200.7	Lab: 05, 34
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 06, 23, 24
		SMEWW 3125B:2023	Lab: 08, 18, 27
		US EPA Method 6020B	Lab: 11
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 16
		SMEWW 3120B:2023	Lab: 20, 33
		SMEWW 3113B:2023	Lab: 22, 25, 26, 29, 31, 37
		TCVN 6665:2011	Lab: 32
		TCVN 6197:2008	Lab: 35
		SMEWW 3111C:2023	Lab: 38
3	Chì	SMEWW3113B:2023	Lab: 01, 22, 25, 26, 29, 31, 37
		US EPA Method 200.8	Lab: 02, 12
		US EPA Method 200.7	Lab: 05, 34
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 06, 16, 23, 24
		SMEWW 3125B:2023	Lab: 08, 18, 27
		US EPA Method 6020B	Lab: 11
		SMEWW 3120B:2023	Lab: 20, 33
		TCVN 6665:2011	Lab: 32
		TCVN 6193:1996	Lab: 35
		SMEWW 3111C:2023	Lab: 38

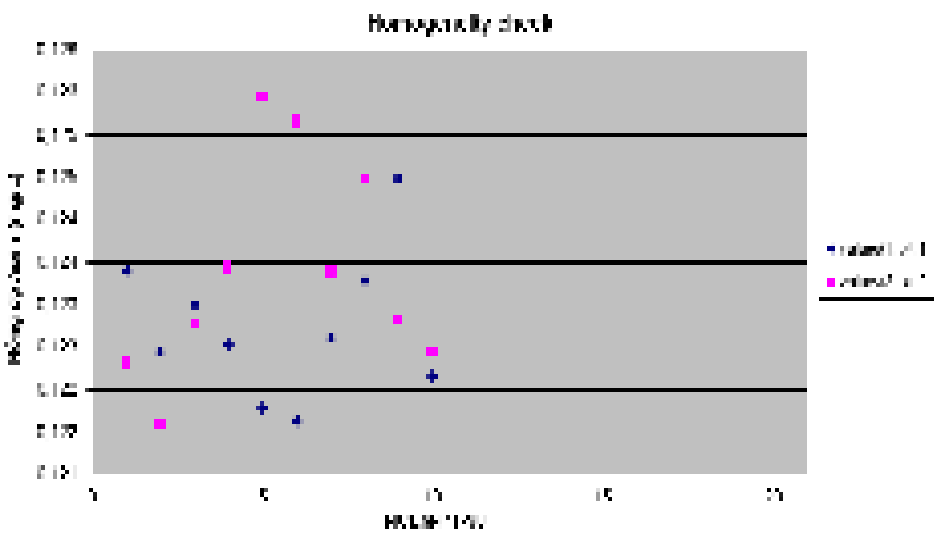
STT	Thông số	Phương pháp phân tích	Mã PTN
4	Niken	US EPA Method 200.8	Lab: 02, 12
		US EPA Method 200.7	Lab: 05, 34
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 06, 16, 35
		SMEWW 3125B:2023	Lab: 08, 18, 27
		US EPA Method 6020B	Lab: 11
		SMEWW 3120B:2023	Lab: 20, 33
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 23, 24
		TCVN 6193:1996	Lab: 25
		SMEWW 3113B:2023	Lab: 22, 26
		SMEWW 3111B:2023	Lab: 29, 31, 37
		TCVN 6665:2011	Lab: 32
		SMEWW 3111C:2023	Lab: 38
5	Tổng Crom	US EPA Method 200.8	Lab: 02, 12
		US EPA Method 200.7	Lab: 05, 34
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 06, 23, 24
		SMEWW 3125B:2023	Lab: 08, 27
		US EPA Method 6020B	Lab: 11
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 16
		TCVN 6222:2008	Lab: 18, 35
		SMEWW 3120B:2023	Lab: 20, 33
		SMEWW 3113B:2023	Lab: 21, 22, 26, 29, 31, 37
		SMEWW 3113.Cr.B:2023	Lab: 25
		TCVN 6665:2011	Lab: 32
		SMEWW 3111B:2023	Lab: 38
6	Sắt	TCVN 6177:1996	Lab: 01, 07, 12, 18, 22, 23, 25, 26, 27, 32, 35
		US EPA Method 200.8	Lab: 02
		US EPA Method 200.7	Lab: 05, 34
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 06, 16, 24
		SMEWW 3111B:2023	Lab: 08, 20, 29, 31, 37, 38
		US EPA Method 6020B	Lab: 11
		SMEWW 3120B:2023	Lab: 33
7	Mangan	US EPA Method 200.8	Lab: 02, 12
		US EPA Method 200.7	Lab: 05, 34

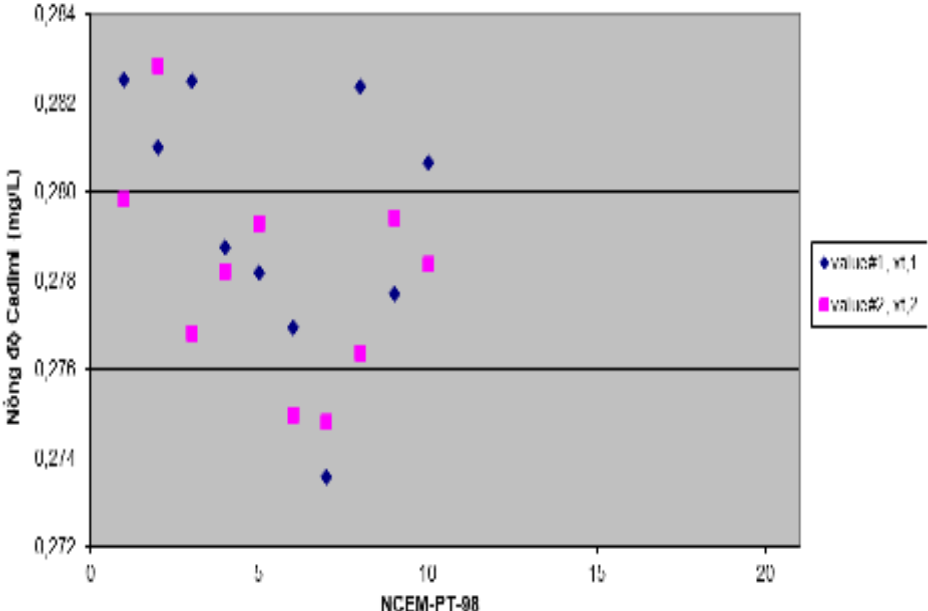
STT	Thông số	Phương pháp phân tích	Mã PTN
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 06, 16, 23, 24, 35
		SMEWW 3111B:2023	Lab: 07, 20, 21, 22, 25, 29, 31, 37, 38
		SMEWW 3125B:2023	Lab: 08, 27
		US EPA Method 6020B	Lab: 11
		TCVN 6002:1995	Lab: 18, 26
		TCVN 6665:2011	Lab: 32
		SMEWW 3120B:2023	Lab: 33
8	Đồng	TCVN 6193:1996	Lab: 01, 18
		US EPA Method 200.8	Lab: 02, 12
		US EPA Method 200.7	Lab: 05, 34
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 06, 16, 24, 35
		SMEWW 3111B:2023	Lab: 07, 21, 22, 26, 29, 31, 37, 38
		SMEWW 3125B:2023	Lab: 08, 27
		US EPA Method 6020B	Lab: 11
		SMEWW 3120B:2023	Lab: 20, 33
		TCVN 6665:2011	Lab: 32
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 23

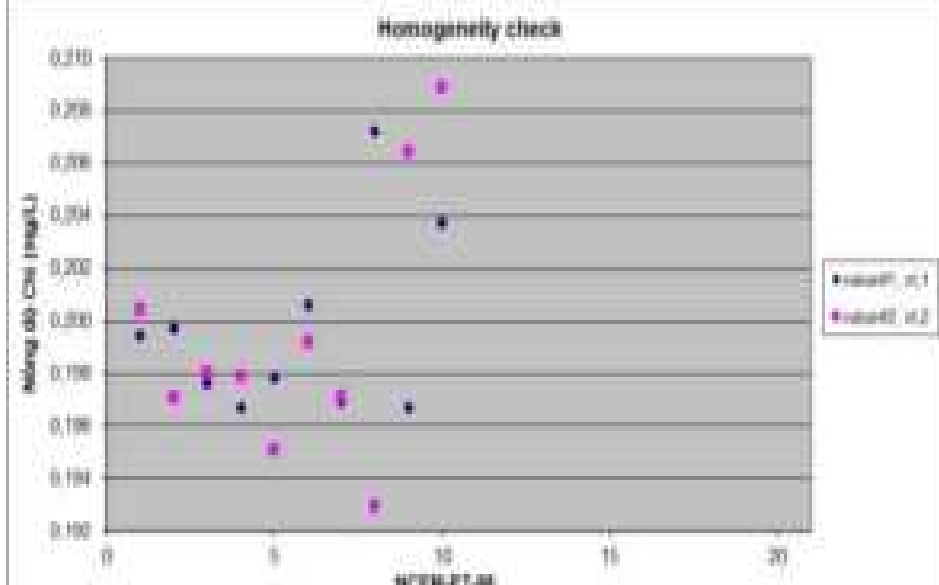
Ghi chú: (*) Thông tin về phương pháp do các PTN tham gia cung cấp.

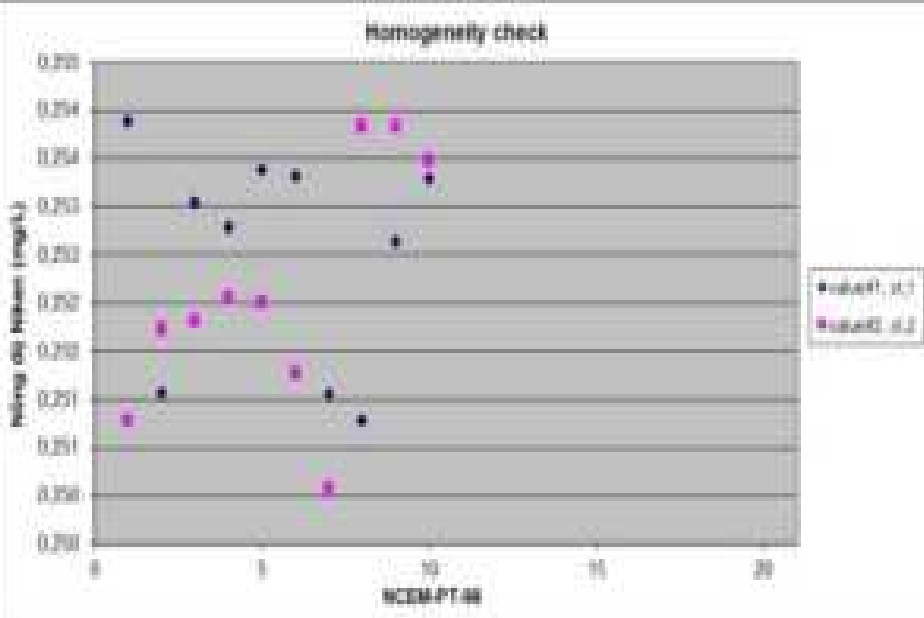
Phụ lục 02. Kết quả đánh giá độ đồng nhất và độ bền

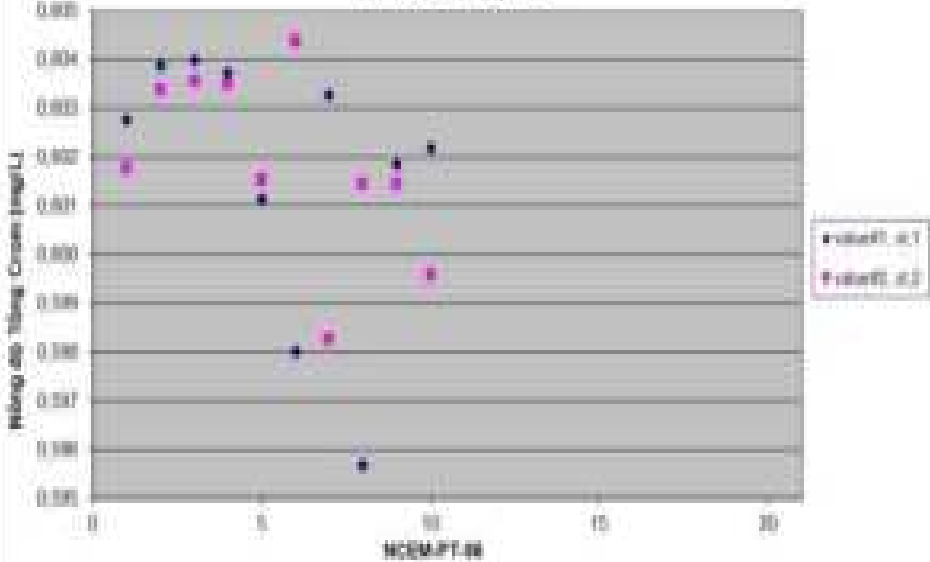
*** Kết quả đánh giá độ đồng nhất**

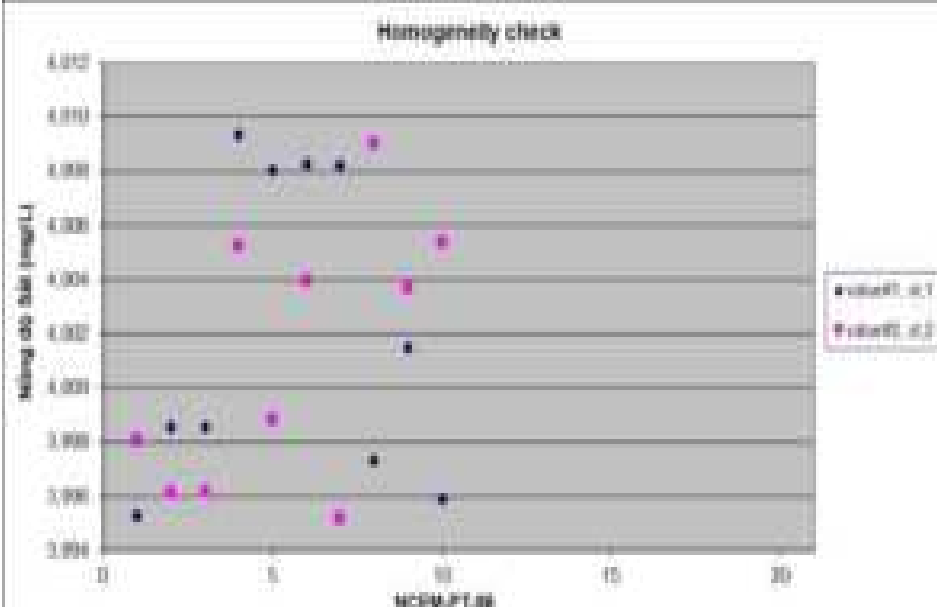
Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Asen (M98)			
Sample t	value#1, $X_{t,1}$	value#2, $X_{t,2}$	$\bar{x}_t$	s_{wt}^2	s_{bt}^2	Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3 © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart	
1	0,123	0,122	0,123	0,000	0,000		
2	0,122	0,122	0,122	0,000	0,000		
3	0,123	0,123	0,123	0,000	0,000		
4	0,123	0,123	0,123	0,000	0,000		
5	0,122	0,125	0,124	0,000	0,000		
6	0,122	0,125	0,123	0,000	0,000		
7	0,123	0,123	0,123	0,000	0,000		
8	0,123	0,124	0,124	0,000	0,000		
9	0,124	0,123	0,124	0,000	0,000		
10	0,122	0,122	0,122	0,000	0,000		
							
	Number of samples		10				
	Number of replicates		2				
	General average $\bar{x}$		0,123				
	Variance of sample verages $s_{\bar{x}}^2$		0,000	Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$		0,001	
	Within-sample variance s_{wt}^2		0,000	Within-sample standard dev. s_w		0,001	
	Between-sample variance s_{bt}^2		0,000	Between-sample standard dev. s_s		0,000	
Expected standard deviation for proficiency assessment						σ_{pt}	0,012
						check value	0,004
Homogeneity		OK					

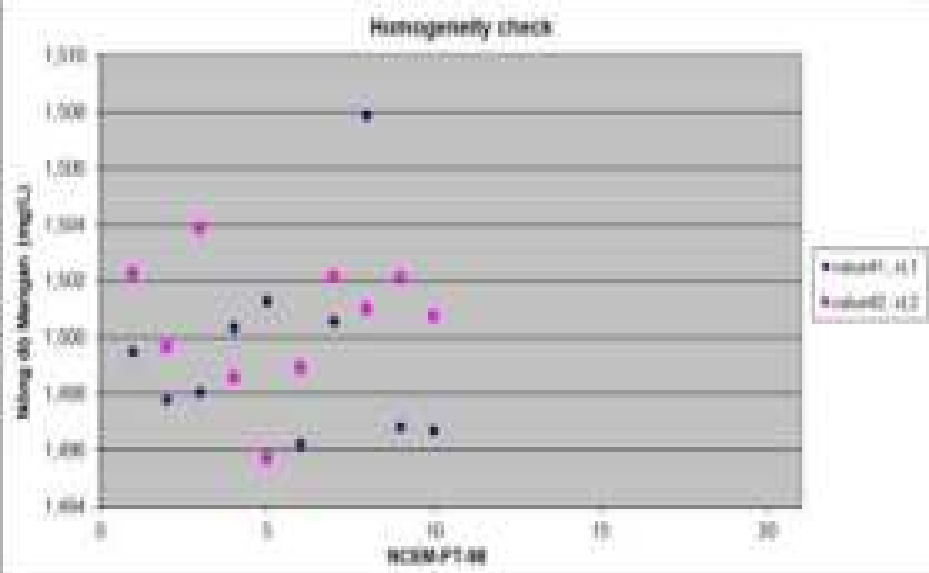
Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Cadimi (M98)			
Sample t	value#1, $X_{t,1}$	value#2, $X_{t,2}$	$\bar{X}_t$	s_w^2	s_s^2	Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3 © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart	
1	0,283	0,280	0,281	0,000	0,000		
2	0,281	0,283	0,282	0,000	0,000		
3	0,282	0,277	0,280	0,000	0,000		
4	0,279	0,278	0,278	0,000	0,000		
5	0,278	0,279	0,279	0,000	0,000		
6	0,277	0,275	0,276	0,000	0,000		
7	0,274	0,275	0,274	0,000	0,000		
8	0,282	0,276	0,279	0,000	0,000		
9	0,278	0,279	0,279	0,000	0,000		
10	0,281	0,278	0,280	0,000	0,000		
Homogeneity check 							
	Number of samples		10				
	Number of replicates		2				
	General average $\bar{X}$		0,279				
	Variance of sample verages s_w^2		0,000	Standard dev. of sample averages s_s^2		0,002	
	Within-sample variance s_w^2		0,000	Within-sample standard dev. s_w		0,002	
	Between-sample variance s_s^2		0,000	Between-sample standard dev. s_s		0,002	
Expected standard deviation for proficiency assessment						σ_{pt}	0,028
						check value	0,008
Homogeneity		OK					

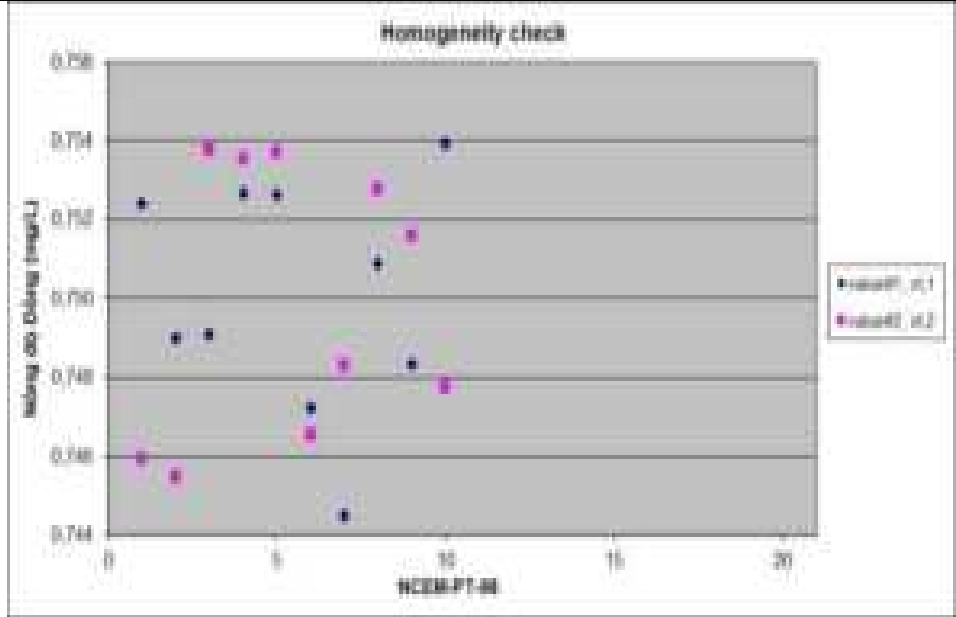
Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Chì (M98)			
Sample t	value#1, X _{t,1}	value#2, X _{t,2}	$\bar{X}_t$	s_t^2	s_t	Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3 © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart	
1	0,199	0,200	0,200	0,000	0,000		
2	0,200	0,197	0,198	0,000	0,000		
3	0,198	0,198	0,198	0,000	0,000		
4	0,197	0,198	0,197	0,000	0,000		
5	0,198	0,195	0,196	0,000	0,000		
6	0,201	0,199	0,200	0,000	0,000		
7	0,197	0,197	0,197	0,000	0,000		
8	0,207	0,193	0,200	0,000	0,000		
9	0,197	0,206	0,202	0,000	0,000		
10	0,204	0,209	0,206	0,000	0,000		
							
	Number of samples		10				
	Number of replicates		2				
	General average $\bar{X}$		0,199				
	Variance of sample verages $s_{\bar{X}}^2$		0,000	Standard dev. of sample averages $s_{\bar{X}}$		0,003	
	Within-sample variance s_w^2		0,000	Within-sample standard dev. s_w		0,004	
	Between-sample variance s_b^2		0,000	Between-sample standard dev. s_b		0,000	
Expected standard deviation for proficiency assessment						σ_{pt}	0,020
						check value	0,006
Homogeneity		OK					

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Niken (M98)			
Sample t	value#1, X _{t,1}	value#2, X _{t,2}	$\bar{x}_t$	s_t^2	w_t^2	Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3 © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart	
1	0,254	0,251	0,252	0,000	0,000		
2	0,251	0,252	0,251	0,000	0,000		
3	0,253	0,252	0,252	0,000	0,000		
4	0,253	0,252	0,252	0,000	0,000		
5	0,253	0,252	0,253	0,000	0,000		
6	0,253	0,251	0,252	0,000	0,000		
7	0,251	0,250	0,251	0,000	0,000		
8	0,251	0,254	0,252	0,000	0,000		
9	0,253	0,254	0,253	0,000	0,000		
10	0,253	0,253	0,253	0,000	0,000		
							
	Number of samples		10				
	Number of replicates		2				
	General average $\bar{x}$		0,252				
	Variance of sample verages $s_{\bar{x}}^2$		0,000	Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$		0,001	
	Within-sample variance s_w^2		0,000	Within-sample standard dev. s_w		0,001	
	Between-sample variance s_b^2		0,000	Between-sample standard dev. s_b		0,000	
Expected standard deviation for proficiency assessment						σ_{pt}	0,025
						check value	0,008
Homogeneity		OK					

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Tổng Crom (M98)			
Sample t	value#1, X _{t,1}	value#2, X _{t,2}	$\bar{x}_t$	s_t^2	w_t^2	Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3 © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart	
1	0,603	0,602	0,602	0,000	0,000		
2	0,604	0,603	0,604	0,000	0,000		
3	0,604	0,604	0,604	0,000	0,000		
4	0,604	0,604	0,604	0,000	0,000		
5	0,601	0,602	0,601	0,000	0,000		
6	0,598	0,604	0,601	0,000	0,000		
7	0,603	0,598	0,601	0,000	0,000		
8	0,596	0,601	0,599	0,000	0,000		
9	0,602	0,601	0,602	0,000	0,000		
10	0,602	0,600	0,601	0,000	0,000		
Homogeneity check 							
	Number of samples	10					
	Number of replicates	2					
	General average $\bar{x}$	0,602					
	Variance of sample verages s_t^2	0,000	Standard dev. of sample averages $\bar{s}_t$		0,002		
	Within-sample variance s_w^2	0,000	Within-sample standard dev. s_w		0,002		
	Between-sample variance s_s^2	0,000	Between-sample standard dev. s_s		0,000		
Expected standard deviation for proficiency assessment						σ_{pt}	0,060
						check value	0,018
Homogeneity		OK					

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Sắt (M98)			
Sample t	value#1, X _{t,1}	value#2, X _{t,2}	$\bar{x}_t$	s_t^2	w_t^2	Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3 © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart	
1	3,995	3,998	3,997	0,000	0,000		
2	3,999	3,996	3,997	0,000	0,000		
3	3,999	3,996	3,997	0,000	0,000		
4	4,009	4,005	4,007	0,000	0,000		
5	4,008	3,999	4,003	0,000	0,000		
6	4,008	4,004	4,006	0,000	0,000		
7	4,008	3,995	4,002	0,000	0,000		
8	3,997	4,009	4,003	0,000	0,000		
9	4,001	4,004	4,003	0,000	0,000		
10	3,996	4,005	4,001	0,000	0,000		
							
	Number of samples		10				
	Number of replicates		2				
	General average $\bar{x}$		4,002				
	Variance of sample verages s_x^2		0,000	Standard dev. of sample averages $\bar{s}_x$		0,004	
	Within-sample variance s_w^2		0,000	Within-sample standard dev. s_w		0,005	
	Between-sample variance s_s^2		0,000	Between-sample standard dev. s_s		0,000	
Expected standard deviation for proficiency assessment						σ_{pt}	0,400
						check value	0,120
Homogeneity		OK					

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Mangan (M98)			
Sample t	value#1, X _{t,1}	value#2, X _{t,2}	$\bar{X}_t$	s_t^2	s_t	Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3 © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart	
1	1,499	1,502	1,501	0,000	0,000		
2	1,498	1,500	1,499	0,000	0,000		
3	1,498	1,504	1,501	0,000	0,000		
4	1,500	1,499	1,499	0,000	0,000		
5	1,501	1,496	1,499	0,000	0,000		
6	1,496	1,499	1,498	0,000	0,000		
7	1,501	1,502	1,501	0,000	0,000		
8	1,508	1,501	1,504	0,000	0,000		
9	1,497	1,502	1,499	0,000	0,000		
10	1,497	1,501	1,499	0,000	0,000		
							
	Number of samples		10				
	Number of replicates		2				
	General average $\bar{X}$		1,500				
	Variance of sample verages $s_{\bar{X}}^2$		0,000	Standard dev. of sample averages $s_{\bar{X}}$		0,002	
	Within-sample variance s_w^2		0,000	Within-sample standard dev. s_w		0,003	
	Between-sample variance s_s^2		0,000	Between-sample standard dev. s_s		0,000	
Expected standard deviation for proficiency assessment						σ_{pt}	0,150
						check value	0,045
Homogeneity		OK					

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Đồng (M98)			
Sample t	value#1, X _{t,1}	value#2, X _{t,2}	$\bar{x}_t$	s_t^2	s_t	Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3 © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart	
1	0,752	0,746	0,749	0,000	0,000		
2	0,749	0,745	0,747	0,000	0,000		
3	0,749	0,754	0,751	0,000	0,000		
4	0,753	0,754	0,753	0,000	0,000		
5	0,753	0,754	0,753	0,000	0,000		
6	0,747	0,747	0,747	0,000	0,000		
7	0,745	0,748	0,746	0,000	0,000		
8	0,751	0,753	0,752	0,000	0,000		
9	0,748	0,752	0,750	0,000	0,000		
10	0,754	0,748	0,751	0,000	0,000		
							
	Number of samples		10				
	Number of replicates		2				
	General average $\bar{x}$		0,750				
	Variance of sample verages s_t^2		0,000	Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$		0,003	
	Within-sample variance s_w^2		0,000	Within-sample standard dev. s_w		0,003	
	Between-sample variance s_b^2		0,000	Between-sample standard dev. s_b		0,002	
Expected standard deviation for proficiency assessment						σ_{pt}	0,075
						check value	0,023
Homogeneity		OK					

*** Kết quả đánh giá độ bền**

- Lần 1: Kết quả sau 7 ngày kể từ ngày chuẩn bị mẫu

Thông số	Asen	Cadimi	Chì	Niken	Tổng Crom	Sắt	Mangan	Đồng
Mẫu Đơn vị	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
1	0,126	0,275	0,204	0,250	0,604	4,004	1,504	0,749
2	0,124	0,276	0,203	0,252	0,603	4,003	1,502	0,752
3	0,123	0,274	0,204	0,251	0,601	3,995	1,498	0,750
4	0,124	0,273	0,203	0,254	0,602	3,997	1,500	0,752
Trung bình (Y)	0,124	0,274	0,203	0,252	0,602	4,000	1,501	0,751
Trung bình (X)	0,123	0,279	0,199	0,252	0,602	4,002	1,500	0,750
0,3*S_{PT}	0,004	0,008	0,006	0,008	0,018	0,120	0,045	0,023
 X-Y 	0,001	0,005	0,004	0,000	0,000	0,002	0,001	0,001
Kết luận	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền

- Lần 2: Kết quả sau 15 ngày kể từ ngày chuẩn bị mẫu

Thông số	Asen	Cadimi	Chì	Niken	Tổng Crom	Sắt	Mangan	Đồng
Mẫu Đơn vị	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
1	0,126	0,276	0,201	0,252	0,603	4,004	1,504	0,749
2	0,127	0,276	0,203	0,251	0,602	4,005	1,499	0,750
3	0,126	0,277	0,201	0,253	0,603	3,999	1,503	0,753
4	0,126	0,277	0,200	0,248	0,601	4,002	1,500	0,755
Trung bình (Y)	0,126	0,277	0,201	0,251	0,602	4,002	1,501	0,752
Trung bình (X)	0,123	0,279	0,199	0,252	0,602	4,002	1,500	0,750
0,3*S_{PT}	0,004	0,008	0,006	0,008	0,018	0,120	0,045	0,023
 X-Y 	0,003	0,002	0,002	0,001	0,000	0,000	0,001	0,002
Kết luận	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền

Phụ lục 03. Kết quả xử lý thống kê tính toán giá trị x^* , s^*

Kết quả tính toán giá trị x^ , s^* đối với thông số Asen*

Algorithm A (As)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.
$x^* - \delta$			0,109	0,108	0,107
$x^* + \delta$			0,127	0,127	0,127
Lab 05	0,10	0,018	0,109	0,108	0,107
Lab 32	0,106	0,012	0,109	0,108	0,107
Lab 27	0,107	0,011	0,109	0,108	0,107
Lab 16	0,110	0,008	0,110	0,110	0,110
Lab 31	0,110	0,008	0,110	0,110	0,110
Lab 34	0,11	0,008	0,110	0,110	0,110
Lab 11	0,113	0,005	0,113	0,113	0,113
Lab 24	0,114	0,004	0,114	0,114	0,114
Lab 35	0,115	0,003	0,115	0,115	0,115
Lab 22	0,117	0,001	0,117	0,117	0,117
Lab 08	0,118	0,000	0,118	0,118	0,118
Lab 23	0,118	0,000	0,118	0,118	0,118

Algorithm A (As)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.
Lab 07	0,12	0,002	0,120	0,120	0,120
Lab 12	0,120	0,002	0,120	0,120	0,120
Lab 18	0,120	0,002	0,120	0,120	0,120
Lab 25	0,12	0,002	0,120	0,120	0,120
Lab 38	0,120	0,002	0,120	0,120	0,120
Lab 02	0,122	0,004	0,122	0,122	0,122
Lab 33	0,122	0,004	0,122	0,122	0,122
Lab 37	0,122	0,004	0,122	0,122	0,122
Lab 06	0,124	0,006	0,124	0,124	0,124
Lab 29	0,126	0,008	0,126	0,126	0,126
Lab 20	0,129	0,011	0,127	0,127	0,127
new x*	0,118		0,117	0,117	0,117
MAD	0,004				
new s*	0,006		0,006	0,007	0,007

Kết quả tính toán giá trị x^ , s^* đối với thông số Cadimi*

Algorithm A (Cd)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.	6th iter.	7th iter.	8th iter.	9th iter.
$x^* - \delta$			0,248	0,248	0,249	0,249	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
$x^* + \delta$			0,292	0,290	0,289	0,288	0,288	0,287	0,287	0,287	0,287
Lab 16	0,252	0,018	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252
Lab 24	0,256	0,014	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256
Lab 32	0,256	0,014	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256
Lab 08	0,257	0,013	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257
Lab 22	0,257	0,013	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257
Lab 11	0,258	0,012	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258	0,258
Lab 34	0,26	0,010	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
Lab 35	0,26	0,010	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
Lab 33	0,261	0,009	0,261	0,261	0,261	0,261	0,261	0,261	0,261	0,261	0,261
Lab 31	0,262	0,008	0,262	0,262	0,262	0,262	0,262	0,262	0,262	0,262	0,262
Lab 26	0,267	0,003	0,267	0,267	0,267	0,267	0,267	0,267	0,267	0,267	0,267
Lab 05	0,27	0,000	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270
Lab 18	0,270	0,000	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270

Algorithm A (Cd)	x_i	$ x_i - \text{med}(x_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.	6th iter.	7th iter.	8th iter.	9th iter.
Lab 29	0,270	0,000	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270
Lab 27	0,271	0,001	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271
Lab 12	0,275	0,005	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275
Lab 38	0,275	0,005	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275
Lab 20	0,28	0,007	0,277	0,277	0,277	0,277	0,277	0,277	0,277	0,277	0,277
Lab 02	0,279	0,009	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279	0,279
Lab 25	0,28	0,010	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280
Lab 06	0,291	0,021	0,291	0,290	0,289	0,288	0,288	0,287	0,287	0,287	0,287
Lab 37	0,294	0,024	0,292	0,290	0,289	0,288	0,288	0,287	0,287	0,287	0,287
Lab 23	0,3079	0,038	0,292	0,290	0,289	0,288	0,288	0,287	0,287	0,287	0,287
new x^*	0,270		0,269	0,269	0,269	0,269	0,269	0,268	0,268	0,268	0,268
MAD	0,010										
new s^*	0,015		0,014	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,012	0,012

Kết quả tính toán giá trị x^ , s^* đối với thông số Chì*

Algorithm A (Pb)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.
$x^* - \delta$			0,185	0,185	0,185
$x^* + \delta$			0,211	0,212	0,213
Lab 08	0,182	0,016	0,185	0,185	0,185
Lab 27	0,184	0,014	0,185	0,185	0,185
Lab 32	0,189	0,009	0,189	0,189	0,189
Lab 34	0,19	0,008	0,190	0,190	0,190
Lab 31	0,192	0,006	0,192	0,192	0,192
Lab 38	0,192	0,006	0,192	0,192	0,192
Lab 11	0,195	0,003	0,195	0,195	0,195
Lab 22	0,196	0,002	0,196	0,196	0,196
Lab 24	0,196	0,002	0,196	0,196	0,196
Lab 29	0,196	0,002	0,196	0,196	0,196
Lab 33	0,197	0,001	0,197	0,197	0,197
Lab 37	0,1979	0,000	0,198	0,198	0,198
Lab 35	0,198	0,000	0,198	0,198	0,198

Algorithm A (Pb)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.
Lab 20	0,199	0,001	0,199	0,199	0,199
Lab 25	0,2	0,002	0,200	0,200	0,200
Lab 12	0,201	0,003	0,201	0,201	0,201
Lab 26	0,203	0,005	0,203	0,203	0,203
Lab 05	0,205	0,007	0,205	0,205	0,205
Lab 18	0,208	0,010	0,208	0,208	0,208
Lab 16	0,211	0,013	0,211	0,211	0,211
Lab 06	0,218	0,020	0,211	0,212	0,213
Lab 23	0,2183	0,020	0,211	0,212	0,213
Lab 02	0,224	0,026	0,211	0,212	0,213
new x*	0,198		0,199	0,199	0,199
MAD	0,006				
new s*	0,009		0,009	0,010	0,010

Kết quả tính toán giá trị x^ , s^* đối với thông số Niken*

Algorithm A (Ni)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.
$x^* - \delta$			0,218	0,221
$x^* + \delta$			0,266	0,266
Lab 06	0,22	0,022	0,220	0,221
Lab 33	0,220	0,022	0,220	0,221
Lab 08	0,228	0,014	0,228	0,228
Lab 25	0,23	0,012	0,230	0,230
Lab 38	0,231	0,011	0,231	0,231
Lab 32	0,232	0,010	0,232	0,232
Lab 05	0,235	0,007	0,235	0,235
Lab 22	0,237	0,005	0,237	0,237
Lab 27	0,238	0,004	0,238	0,238
Lab 31	0,239	0,003	0,239	0,239
Lab 37	0,24	0,002	0,240	0,240
Lab 16	0,242	0,000	0,242	0,242
Lab 29	0,244	0,002	0,244	0,244

Algorithm A (Ni)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.
Lab 18	0,248	0,006	0,248	0,248
Lab 34	0,25	0,008	0,250	0,250
Lab 12	0,252	0,010	0,252	0,252
Lab 02	0,255	0,013	0,255	0,255
Lab 24	0,256	0,014	0,256	0,256
Lab 26	0,256	0,014	0,256	0,256
Lab 11	0,257	0,015	0,257	0,257
Lab 35	0,26	0,018	0,260	0,260
Lab 20	0,261	0,019	0,261	0,261
Lab 23	0,2658	0,024	0,266	0,266
new x*	0,242		0,243	0,243
MAD	0,011			
new s*	0,016		0,015	0,015

Kết quả tính toán giá trị x^ , s^* đối với thông số Tổng Crom*

Algorithm A (Cr)	x_i	$ x_i - \text{med}(x_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.	6th iter.	7th iter.	8th iter.	9th iter.	10th iter.
$x^* - \delta$			0,562	0,555	0,551	0,549	0,547	0,547	0,546	0,546	0,546	0,546
$x^* + \delta$			0,622	0,625	0,628	0,630	0,632	0,633	0,634	0,634	0,634	0,635
Lab 38	0,524	0,068	0,562	0,555	0,551	0,549	0,547	0,547	0,546	0,546	0,546	0,546
Lab 16	0,552	0,040	0,562	0,555	0,552	0,552	0,552	0,552	0,552	0,552	0,552	0,552
Lab 22	0,553	0,039	0,562	0,555	0,553	0,553	0,553	0,553	0,553	0,553	0,553	0,553
Lab 26	0,563	0,029	0,563	0,563	0,563	0,563	0,563	0,563	0,563	0,563	0,563	0,563
Lab 27	0,563	0,029	0,563	0,563	0,563	0,563	0,563	0,563	0,563	0,563	0,563	0,563
Lab 21	0,57	0,022	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570
Lab 34	0,57	0,022	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570
Lab 05	0,58	0,012	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580
Lab 24	0,58	0,012	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580
Lab 11	0,586	0,006	0,586	0,586	0,586	0,586	0,586	0,586	0,586	0,586	0,586	0,586
Lab 08	0,588	0,004	0,588	0,588	0,588	0,588	0,588	0,588	0,588	0,588	0,588	0,588
Lab 06	0,59	0,002	0,590	0,590	0,590	0,590	0,590	0,590	0,590	0,590	0,590	0,590
Lab 20	0,594	0,002	0,594	0,594	0,594	0,594	0,594	0,594	0,594	0,594	0,594	0,594

Algorithm A (Cr)	x_i	$ x_i - \text{med}(x_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.	6th iter.	7th iter.	8th iter.	9th iter.	10th iter.
Lab 33	0,595	0,003	0,595	0,595	0,595	0,595	0,595	0,595	0,595	0,595	0,595	0,595
Lab 31	0,596	0,004	0,596	0,596	0,596	0,596	0,596	0,596	0,596	0,596	0,596	0,596
Lab 18	0,598	0,006	0,598	0,598	0,598	0,598	0,598	0,598	0,598	0,598	0,598	0,598
Lab 35	0,598	0,006	0,598	0,598	0,598	0,598	0,598	0,598	0,598	0,598	0,598	0,598
Lab 25	0,6	0,008	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600
Lab 29	0,603	0,011	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603
Lab 12	0,607	0,015	0,607	0,607	0,607	0,607	0,607	0,607	0,607	0,607	0,607	0,607
Lab 02	0,631	0,039	0,622	0,625	0,628	0,630	0,631	0,631	0,631	0,631	0,631	0,631
Lab 32	0,635	0,043	0,622	0,625	0,628	0,630	0,632	0,633	0,634	0,634	0,634	0,635
Lab 37	0,636	0,044	0,622	0,625	0,628	0,630	0,632	0,633	0,634	0,634	0,634	0,635
Lab 23	0,6518	0,060	0,622	0,625	0,628	0,630	0,632	0,633	0,634	0,634	0,634	0,635
new x^*	0,592		0,590	0,589	0,590	0,590	0,590	0,590	0,590	0,590	0,590	0,590
MAD	0,014											
new s^*	0,020		0,023	0,026	0,027	0,028	0,029	0,029	0,029	0,029	0,030	0,030

Kết quả tính toán giá trị x^ , s^* đối với thông số Sắt*

Algorithm A (Fe)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.
$x^* - \delta$			3,804	3,800	3,796	3,795
$x^* + \delta$			4,116	4,132	4,136	4,137
Lab 16	3,665	0,295	3,804	3,800	3,796	3,795
Lab 27	3,76	0,200	3,804	3,800	3,796	3,795
Lab 07	3,8	0,160	3,804	3,800	3,800	3,800
Lab 34	3,82	0,140	3,820	3,820	3,820	3,820
Lab 38	3,875	0,085	3,875	3,875	3,875	3,875
Lab 24	3,88	0,080	3,880	3,880	3,880	3,880
Lab 25	3,9	0,060	3,900	3,900	3,900	3,900
Lab 06	3,94	0,020	3,940	3,940	3,940	3,940
Lab 35	3,94	0,020	3,940	3,940	3,940	3,940
Lab 02	3,949	0,011	3,949	3,949	3,949	3,949
Lab 31	3,95	0,010	3,950	3,950	3,950	3,950
Lab 22	3,96	0,000	3,960	3,960	3,960	3,960
Lab 26	3,96	0,000	3,960	3,960	3,960	3,960

Algorithm A (Fe)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.
Lab 05	3,98	0,020	3,980	3,980	3,980	3,980
Lab 11	3,982	0,022	3,982	3,982	3,982	3,982
Lab 29	3,99	0,030	3,990	3,990	3,990	3,990
Lab 23	4,00	0,040	4,000	4,000	4,000	4,000
Lab 20	4,02	0,060	4,020	4,020	4,020	4,020
Lab 32	4,03	0,070	4,030	4,030	4,030	4,030
Lab 12	4,066	0,106	4,066	4,066	4,066	4,066
Lab 08	4,08	0,120	4,080	4,080	4,080	4,080
Lab 01	4,09	0,130	4,090	4,090	4,090	4,090
Lab 18	4,09	0,130	4,090	4,090	4,090	4,090
Lab 33	4,114	0,154	4,114	4,114	4,114	4,114
Lab 37	4,17	0,210	4,116	4,132	4,136	4,137
new x*	3,960		3,966	3,966	3,966	3,966
MAD	0,070					
new s*	0,104		0,111	0,113	0,114	0,114

Kết quả tính toán giá trị x^ , s^* đối với thông số Mangan*

Algorithm A (Mn)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.
$x^* - \delta$			1,456	1,451	1,448	1,447	1,447
$x^* + \delta$			1,544	1,547	1,549	1,551	1,551
Lab 27	1,370	0,130	1,456	1,451	1,448	1,447	1,447
Lab 16	1,418	0,082	1,456	1,451	1,448	1,447	1,447
Lab 32	1,46	0,040	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460
Lab 34	1,46	0,040	1,460	1,460	1,460	1,460	1,460
Lab 06	1,47	0,030	1,470	1,470	1,470	1,470	1,470
Lab 08	1,48	0,022	1,478	1,478	1,478	1,478	1,478
Lab 05	1,48	0,020	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480
Lab 21	1,48	0,020	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480
Lab 38	1,480	0,020	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480
Lab 26	1,490	0,010	1,490	1,490	1,490	1,490	1,490
Lab 35	1,49	0,010	1,490	1,490	1,490	1,490	1,490
Lab 07	1,500	0,000	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Lab 25	1,5	0,000	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500

Algorithm A (Mn)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.
Lab 31	1,500	0,000	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Lab 20	1,508	0,008	1,508	1,508	1,508	1,508	1,508
Lab 12	1,51	0,010	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510
Lab 24	1,51	0,010	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510
Lab 37	1,510	0,010	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510
Lab 11	1,511	0,011	1,511	1,511	1,511	1,511	1,511
Lab 29	1,52	0,020	1,520	1,520	1,520	1,520	1,520
Lab 33	1,53	0,032	1,532	1,532	1,532	1,532	1,532
Lab 23	1,54	0,041	1,541	1,541	1,541	1,541	1,541
Lab 18	1,550	0,050	1,544	1,547	1,549	1,550	1,550
Lab 22	1,55	0,050	1,544	1,547	1,549	1,550	1,550
Lab 02	1,557	0,057	1,544	1,547	1,549	1,551	1,551
new x*	1,500		1,499	1,499	1,499	1,499	1,499
MAD	0,020						
new s*	0,030		0,032	0,034	0,034	0,035	0,035

Kết quả tính toán giá trị x^ , s^* đối với thông số Đồng*

Algorith m A (Cu)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.	6th iter.	7th iter.	8th iter.
$x^* - \delta$			0,714	0,712	0,710	0,710	0,709	0,709	0,709	0,709
$x^* + \delta$			0,776	0,777	0,778	0,779	0,779	0,779	0,779	0,779
Lab 27	0,682	0,063	0,714	0,712	0,710	0,710	0,709	0,709	0,709	0,709
Lab 32	0,698	0,047	0,714	0,712	0,710	0,710	0,709	0,709	0,709	0,709
Lab 31	0,71	0,035	0,714	0,712	0,710	0,710	0,710	0,710	0,710	0,710
Lab 08	0,720	0,025	0,720	0,720	0,720	0,720	0,720	0,720	0,720	0,720
Lab 01	0,725	0,020	0,725	0,725	0,725	0,725	0,725	0,725	0,725	0,725
Lab 05	0,73	0,015	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730
Lab 11	0,731	0,014	0,731	0,731	0,731	0,731	0,731	0,731	0,731	0,731
Lab 35	0,732	0,013	0,732	0,732	0,732	0,732	0,732	0,732	0,732	0,732
Lab 38	0,733	0,012	0,733	0,733	0,733	0,733	0,733	0,733	0,733	0,733
Lab 21	0,74	0,005	0,740	0,740	0,740	0,740	0,740	0,740	0,740	0,740
Lab 24	0,74	0,005	0,740	0,740	0,740	0,740	0,740	0,740	0,740	0,740
Lab 18	0,742	0,003	0,742	0,742	0,742	0,742	0,742	0,742	0,742	0,742
Lab 29	0,745	0,000	0,745	0,745	0,745	0,745	0,745	0,745	0,745	0,745

Algorith m A (Cu)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.	6th iter.	7th iter.	8th iter.
Lab 07	0,75	0,005	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750
Lab 34	0,75	0,005	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750
Lab 20	0,751	0,006	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751
Lab 12	0,752	0,007	0,752	0,752	0,752	0,752	0,752	0,752	0,752	0,752
Lab 26	0,755	0,010	0,755	0,755	0,755	0,755	0,755	0,755	0,755	0,755
Lab 23	0,757	0,012	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757	0,757
Lab 06	0,76	0,015	0,760	0,760	0,760	0,760	0,760	0,760	0,760	0,760
Lab 22	0,761	0,016	0,761	0,761	0,761	0,761	0,761	0,761	0,761	0,761
Lab 16	0,770	0,025	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770
Lab 33	0,774	0,029	0,774	0,774	0,774	0,774	0,774	0,774	0,774	0,774
Lab 37	0,78	0,035	0,776	0,777	0,778	0,779	0,779	0,779	0,779	0,779
Lab 02	0,784	0,039	0,776	0,777	0,778	0,779	0,779	0,779	0,779	0,779
new x*	0,745		0,744	0,744	0,744	0,744	0,744	0,744	0,744	0,744
MAD	0,014									
new s*	0,021		0,022	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,024	0,024

Phụ lục 04. Các biểu mẫu chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-PT-98

	TRUNG TÂM QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC BAN TỔ CHỨC THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO Địa chỉ: số 79, Đường Văn Tiến Dũng, quận Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội Điện thoại: 024 3 372 6345	Biểu mẫu: PT-01
CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO NĂM 2025		
PHIẾU NHẬN MẪU THỬ NGHIỆM MÃ CHƯƠNG TRÌNH: NCEM-PT-98		
Để đảm bảo cho chương trình được thực hiện đúng kế hoạch và mẫu thử nghiệm không bị ảnh hưởng trong quá trình vận chuyển đến PTN^(*), sau khi nhận được mẫu để nghị PTN điền đầy đủ thông tin và gửi đến Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo - Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc – Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường theo địa chỉ bên dưới qua fax, email hoặc bưu điện.		
Mã số phòng thí nghiệm tham gia ^(**) :		
Mẫu thử nghiệm đến PTN ngày: ____/____/2025		
Tình trạng mẫu (trích dấu X vào ô tương ứng):		
* Nguyên vẹn ☐	* Đủ vò ☐	* Khác ☐
Tình trạng tài liệu gửi kèm:		
* Đầy đủ ☐	* Không đầy đủ ☐	* Khác ☐
Tài liệu gửi kèm bao gồm: (1) Hướng dẫn cho phòng thí nghiệm 03 trang; (2) Phiếu nhận mẫu thử nghiệm 01 trang; (3) Phiếu kết quả thử nghiệm 01 trang.		
Ghi chú: (*) Phòng thí nghiệm (**) Mã số của PTN tham gia do Ban tổ chức cung cấp kèm theo tài liệu		
_____, ngày ____ tháng ____ năm 2025		
Đại diện đơn vị (Ký và ghi rõ họ tên)		
Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc Địa chỉ: số 79, Đường Văn Tiến Dũng (Ngã P. Minh Khai, Q. Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội) Điện thoại: 024 3372 6345 Người liên hệ: Chị Vũ Thị Hiền - Điện thoại: 0977 129028 Email: ban_toc@nccm.gov.vn hoặc Hamc133@gmail.com		
Lần ban hành: 03/25		Ngày ban hành: 10/04/2025



TRUNG TÂM QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC
BAN TỔ CHỨC THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO
Địa chỉ: số 79, đường Yên Tử, Quận Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội
Điện thoại: 024 2 372 8245

Mẫu mẫu: PT-02

CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO NĂM 2025

HƯỚNG DẪN CHO PHÒNG THỬ NGHIỆM

MÃ CHƯƠNG TRÌNH: NCEM-PT-98

Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc (NCEM-PT) xin gửi tới Quý PTN bản hướng dẫn chi tiết thực hiện chương trình thử nghiệm thành thạo. NCEM-PT đề nghị Quý PTN đọc kỹ và tuân thủ theo các bước thực hiện nêu trong Hướng dẫn.

I. THÔNG TIN CHUNG

I. Thông tin về chương trình

- Mã chương trình: **NCEM-PT-98**
- Đơn vị chuẩn bị mẫu: mẫu được chuẩn bị tại Phòng Thử nghiệm, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường.
- Nền mẫu: nước mặt
- Thời gian:
 - + Chuẩn bị mẫu thử nghiệm: 15/05/2025;
 - + Bắt đầu gửi mẫu tới các PTN: 16/05/2025;
 - + Các PTN tham gia gửi trả kết quả cho Ban tổ chức: 02/06/2025;
 - + Ban tổ chức gửi báo cáo đến các PTN tham gia: 20/06/2025;
- Hình thức chuyển mẫu: mẫu chuyển phát nhanh tới PTN tham gia.

2. Mẫu thử nghiệm

- Mỗi phòng thí nghiệm tham gia được cung cấp tối đa 01 mẫu nước, mẫu được chứa trong ống thủy tinh thể tích 30ml và có ký hiệu tương ứng là M98.
- Lượng mẫu trong mỗi ống có thể tích 25 ml/ống.
- Tình trạng bảo quản:
 - + Mẫu M98: bảo quản lạnh, bằng axit HNO_3 , $pH < 2$.
- Mẫu của chương trình là mẫu mà sau khi các PTN tham gia nhận mẫu từ Ban tổ chức và tiến hành pha loãng theo tỷ lệ yêu cầu. Các thông số thử nghiệm và khoảng nồng độ trong mẫu sau khi thực hiện pha loãng theo yêu cầu tại Mục II.1 trong Hướng dẫn này được trình bày trong Bảng 1.

Lần ban hành: 03/25

Ngày ban hành: 10/04/2025



TRUNG TÂM QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC
BAN TỔ CHỨC THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO
 Địa chỉ: số 79, đường Văn Tiến Dũng, quận Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội
 Điện thoại: 024 3 172 8843

Biểu mẫu: PT-02

Bảng 1. Thông số và khoảng nồng độ trong mẫu rau khi pha loãng

STT	Thông số thử nghiệm	Đơn vị	Khoảng nồng độ
1	Asen (As)	mg/L	0,01 – 10,00
2	Cadimi (Cd)	mg/L	0,01 – 10,00
3	Chì (Pb)	mg/L	0,01 – 10,00
4	Niken (Ni)	mg/L	0,01 – 10,00
5	Tổng Crom (Cr)	mg/L	0,01 – 10,00
6	Sắt (Fe)	mg/L	0,1 – 50,00
7	Mangan (Mn)	mg/L	0,01 – 10,00
8	Đồng (Cu)	mg/L	0,01 – 20,00

- Khi nhận mẫu PTN phải kiểm tra xem mẫu có bị đổ, vỡ, mất niêm phong và điền đầy đủ thông tin vào Biểu mẫu PT-01, gửi về cho Ban tổ chức qua E-mail.

3. Tài liệu

Để đảm bảo tính thống nhất và bảo mật thông tin, Ban tổ chức gửi tên PTN tham gia các tài liệu kèm theo mẫu thử nghiệm, cụ thể như sau:

- 01 phiếu nhận mẫu thử nghiệm (*Biểu mẫu: PT-01*);
- 01 hướng dẫn cho PTN tham gia (*Biểu mẫu: PT-02*);
- 01 phiếu báo cáo kết quả thử nghiệm (*Biểu mẫu: PT-03*).

II. HƯỚNG DẪN CHI TIẾT

I. Chuẩn bị mẫu thử nghiệm của chương trình

Mẫu thử nghiệm của chương trình là mẫu rau khi PTN tham gia tiến hành pha loãng mẫu theo tỷ lệ 1:20 từ mẫu gốc mà Ban tổ chức gửi đến.

PTN được yêu cầu pha loãng mẫu thử nghiệm theo cùng một cách thức để đảm bảo mẫu thử nghiệm giữa các PTN tham gia là như nhau, đồng nhất, cụ thể như sau:

Lần ban hành: 03/25

Ngày ban hành: 10/04/2025



TRUNG TÂM QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC
BAN TỔ CHỨC THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO
Địa chỉ: số 79, đường Văn Tiến Dũng, quận Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội
Điện thoại: 024 3 172 0145

Biên mẫu: PT-03

Sử dụng pipet thủy tinh loại 10ml, lấy chính xác 10ml mẫu thử nghiệm vào bình định mức thủy tinh 200ml, định mức tới vạch bằng axit HNO_3 1%.

Chú ý:

+ Các dụng cụ sử dụng để chuẩn bị mẫu phải đảm bảo độ chính xác, sạch.

2. Báo cáo kết quả

PTN chỉ báo cáo kết quả phân tích các thông số trong mẫu sau khi pha loãng tại PTN theo hướng dẫn của Ban tổ chức (không báo cáo nồng độ trong mẫu gốc).

PTN điền đầy đủ thông tin vào Phiếu báo cáo kết quả thử nghiệm (*Biên mẫu: PT-03*) và gửi về cho Ban tổ chức trước ngày **05/06/2025**.

Các phòng thí nghiệm cũng được yêu cầu tính toán và báo cáo ước lượng độ không đảm bảo đo cho mỗi kết quả báo cáo. Độ không đảm bảo đo được ước lượng ở độ tin cậy 95% với hệ số phủ $k=2$.

Để tránh thất lạc Phiếu báo cáo kết quả và cũng để thuận tiện cho các PTN tham gia, Ban tổ chức đề nghị PTN gửi đồng thời qua bưu điện và scan gửi qua email theo địa chỉ liên hệ bên dưới.

3. An toàn

- Mẫu thử nghiệm chỉ được sử dụng trong phòng thí nghiệm;
- Các cán bộ tham gia phân tích phải có kinh nghiệm và được đào tạo về các cảnh báo cần thiết khi thực hiện phân tích như chuẩn bị mẫu, chuẩn bị hóa chất...
- Sử dụng kính an toàn, găng tay, và tủ hút trong quá trình thực hiện phân tích.

Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc
Địa chỉ: số 79, đường Văn Tiến Dũng, P. Minh Khai, Q. Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội
Điện thoại: 024.3572 0145
Người liên hệ: Chị Vũ Thị Huyền - Điện thoại: 0977.128349
Email: trungtam@nccecm.vn hoặc hamth138@gmail.com



TRUNG TÂM QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC
HẠNH TỔ CHỨC THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO
 Địa chỉ: số 78, đường Văn Tiến Dũng, quận Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội
 Điện thoại: 024 3 572 0545

Biểu mẫu: PT-01

CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO NĂM 2025

PHIẾU BÁO CÁO KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

MÃ CHƯƠNG TRÌNH: NCEM-PT-98

1. Mã PIN tham gia:

(Mã nghị ghi mã PIN có phụ thuộc và phân số nêu trong giấy thông báo tham gia)

2. Kết quả thử nghiệm:

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp thử nghiệm	Kết quả ± U*	
1	Asen (As)	mg/L			
2	Cadmium (Cd)	mg/L			
3	Chì (Pb)	mg/L			
4	Niken (Ni)	mg/L			
5	Tổng Crom (Cr)	mg/L			
6	Sắt (Fe)	mg/L			
7	Mangan (Mn)	mg/L			
8	Đồng (Cu)	mg/L			

U*: độ không đảm bảo đo, báo cáo cùng đơn vị tính với kết quả thử nghiệm

..... ngày tháng năm 2025

Xác nhận của Cơ quan
(Ký, ghi rõ họ tên và đóng dấu)

Đại diện Phòng thí nghiệm
(Ký và ghi rõ họ tên)

Lần ban hành: 03/25

Ngày ban hành: 10/04/2025

-----**Kết thúc**-----



TRUNG TÂM QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC
BAN TỔ CHỨC THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO

Địa chỉ: số 79, đường Văn Tiến Dũng, P. Minh Khai, Q. Bắc Từ Liêm, Tp. Hà Nội
Tel: 024 3872 6845 Website: cem.gov.vn

BÁO CÁO KẾT QUẢ

CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO

MÃ SỐ CHƯƠNG TRÌNH: NCEM-PT-99

ĐỐI TƯỢNG MẪU: NƯỚC MẶT

Hà Nội, tháng 06/2025



TRUNG TÂM QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC
BAN TỔ CHỨC THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO

Địa chỉ: số 79, đường Văn Tiến Dũng, P. Minh Khai, Q. Bắc Từ Liêm, Tp. Hà Nội
Tel: 024 3872 6845, Website: cem.gov.vn

BÁO CÁO KẾT QUẢ

CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO

Phiên bản: Báo cáo cuối cùng

Người lập

Vũ Thị Hiền

Xem xét
Phó Trưởng Ban tổ chức

Nguyễn Thị Minh Huệ

Ngày 19 tháng 06 năm 2025

Phê duyệt
PGĐ Trung tâm



Nguyễn Hữu Thắng

TỔNG QUAN

1. Thông tin chung về chương trình

Chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-PT-99 lĩnh vực phân tích phòng thí nghiệm do Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Môi trường (viết tắt là Ban PT) tổ chức tuân thủ đúng yêu cầu về quy trình và kỹ thuật theo ISO/IEC 17043:2010; Xử lý và đánh giá kết quả theo ISO 13528:2015.

Chương trình NCEM-PT-99 được tổ chức thử nghiệm các thông số COD, BOD, Nitrite (N-NO_2^-), Tổng Nitơ, Tổng Phospho, Amoni (N-NH_4^+), Tổng chất rắn lơ lửng (TSS) trên nền mẫu nước mặt.

2. Bảo mật

Ban PT bao gồm tất cả những nhân sự được phân công tham gia hoạt động tổ chức PT cam kết bảo mật thông tin của các phòng thí nghiệm tham gia (PTN). Thông tin của các PTN được mã hóa thành mã số; trong suốt quá trình tổ chức chương trình, mã số PTN sẽ được sử dụng thay tên gọi của PTN để biểu diễn kết quả và đánh giá kết quả tham gia. Chỉ một số tối thiểu nhân viên được phân công tham gia vào việc tổ chức và đánh giá kết quả của chương trình mới được biết thông tin và các thông tin này được bảo mật theo quy định. Ban PT chỉ công bố mã số của PTN cho người liên hệ (do PTN đó đăng ký, gửi Ban PT) và Phiếu thông báo kết quả kèm theo Báo cáo kết quả chương trình PT gửi trực tiếp tới phòng thí nghiệm tham gia.

Thông tin của phòng thí nghiệm tham gia chỉ được công khai với bên thứ ba có liên quan trong trường hợp được sự đồng ý bằng văn bản của phòng thí nghiệm đó hoặc theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền; Ban PT sẽ gửi kèm thông báo bằng văn bản đến PTN trong trường hợp công khai thông tin (nếu có).

3. Thông tin liên hệ

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

Địa chỉ: số 79, đường Văn Tiến Dũng, P. Minh Khai, Q. Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội

Điện thoại: 024.3872 6845

Người liên hệ: Chị Vũ Thị Hiền - Điện thoại: 0977120869

Email: lpt_ncemlab@cem.gov.vn hoặc Hienvt388@gmail.com

MỤC LỤC

1. Giới thiệu chung	1
2. Mục tiêu.....	4
3. Nội dung thực hiện	5
3.1. Mẫu thử nghiệm - Chuẩn bị mẫu và thử đồng nhất	5
3.2. Phân phối mẫu.....	5
3.3. Thử nghiệm và báo cáo kết quả của các PTN tham gia.....	5
3.4. Xử lý, đánh giá thống kê	6
3.4.1. Kiểm tra phân phối chuẩn.....	6
3.4.2. Kiểm tra bất thường.....	6
3.4.3. Tính toán giá trị ấn định của chương trình, x^*	6
3.4.4. Độ lệch chuẩn của chương trình, s^*	6
3.4.5. Tính toán z-score	6
3.4.6. Tính toán độ không đảm bảo chuẩn U_x của giá trị ấn định.....	7
3.5. Đánh giá kết quả.....	7
4. Kết quả	7
4.1. Kết quả phân tích của các phòng thí nghiệm tham gia	7
4.2. Nhận xét và kết luận.....	29
5. Tài liệu tham khảo	30
Phụ lục 01. Tổng hợp thông tin về phương pháp thử nghiệm của các PTN tham gia chương trình.....	32
Phụ lục 02. Kết quả đánh giá độ đồng nhất, độ bền.....	35
Phụ lục 03. Kết quả xử lý thống kê tính toán giá trị x^* , s^*	44
Phụ lục 04. Các biểu mẫu chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-PT-99.58	

1. Giới thiệu chung

Chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-PT-99 do Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Môi trường tổ chức tuân thủ đúng yêu cầu về quy trình và kỹ thuật theo ISO/IEC 17043:2010; Xử lý và đánh giá kết quả theo ISO 13528:2015.

Chương trình NCEM-PT-99 được tổ chức thử nghiệm các thông số COD, BOD₅, Nitrite (N-NO₂⁻), Tổng Nitơ, Tổng Phospho, Amoni (N-NH₄⁺), Tổng chất rắn lơ lửng (TSS) trên nền mẫu nước mặt.

Chương trình thử nghiệm thành thạo này đã được sự quan tâm, đăng ký tham gia của 31 phòng thí nghiệm, cụ thể như sau:

Mẫu thử nghiệm	Thông số thử nghiệm	Nền mẫu	Số lượng PTN tham gia	Số kết quả được các PTN báo cáo
M99-1	COD	Nước mặt	30	30
	BOD ₅	Nước mặt	30	29
M99-2	Nitrite (N-NO ₂ ⁻)	Nước mặt	31	31
M99-3	Amoni (N-NH ₄ ⁺)	Nước mặt	31	31
M99-4	Tổng Nitơ	Nước mặt	29	28
	Tổng Phospho	Nước mặt	29	29
M99-5	Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)	Nước mặt	29	28

Mẫu thử nghiệm của chương trình NCEM-PT-99 được chuẩn bị và phân phối tới các phòng thí nghiệm tham gia theo đường chuyển phát nhanh. Mỗi phòng thí nghiệm tham gia được cung cấp tối đa 05 mẫu nước, mẫu được chứa trong ống thủy tinh thể tích 30 ml và có ký hiệu tương ứng là: M99-1; M99-2; M99-3, M99-4, M99-5. Các mẫu được chuẩn bị bằng việc thêm một lượng chất phân tích của các thông số thử nghiệm trên nền mẫu nước mặt.

Giá trị ấn định của chương trình (x*) được xác định đối với từng chỉ tiêu phân tích và trong sự liên kết với độ lệch chuẩn của chương trình (s*) được sử dụng để tính toán giá trị z-score cho mỗi kết quả.

Bảng 1: Thống kê kết quả của các PTN tham gia

Mã PTN	Kết quả thử nghiệm						
	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	N-NO ₂ ⁻ (mgN/L)	TP (mgP/L)	TN (mgN/L)	NH ₄ ⁺ (mgN/L)	TSS (mg/L)
Lab 01	58,12	31,5	1,491	1,70	12,08	9,48	65
Lab 02	51,84	30,07	1,29	1,63	4,76	2,04	4,16
Lab 03	50,0	33,7	1,49	-	-	2,99	61,0
Lab 04	55,4	35,1	1,59	1,4	6,94	3,13	47,4
Lab 05	51,11	30,7	1,514	1,449	5,42	3,01	57,12
Lab 07	52	24	1,25	1,67	5,82	3,37	58
Lab 08	49,20	31,81	1,629	1,5	4,7	3,21	57,8
Lab 09	52,3	26,15	11,3	1,48	5,0	3,1	-
Lab 10	44,47	+	1,56	1,48	+	3,01	+
Lab 11	52,7	32,9	1,52	1,52	5,89	3,12	55,0
Lab 12	52	32	1,487	1,52	5,61	3,013	59
Lab 13	55,38	32,32	1,49	1,52	6,32	3,10	59,3
Lab 14	48,8	30,5	1,57	1,53	5,59	3,24	56,2
Lab 15	50,4	30,9	1,54	1,52	5,7	3,13	55,5
Lab 16	-	-	1,2813	-	-	3,296	-
Lab 18	47,9	24,7	1,55	1,48	7,28	2,97	60,5
Lab 20	49,5	30,6	1,55	1,57	6,36	3,12	53,4
Lab 21	50,4	22,7	1,5	1,53	5,65	3,0	51,8
Lab 22	47,1	28,08	1,46	1,51	6,32	2,95	58
Lab 23	49,92	31,2	1,44	1,48	6,32	3,25	56
Lab 24	51,2	32,05	1,5	1,52	5,7	3,14	55,0
Lab 25	48	27,7	1,55	2,1	6,72	2,8	40

Mã PTN	Kết quả thử nghiệm						
	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	N-NO ₂ ⁻ (mgN/L)	TP (mgP/L)	TN (mgN/L)	N-NH ₄ ⁺ (mgN/L)	TSS (mg/L)
Lab 26	51,2	29,1	1,50	1,51	6,53	3,13	55
Lab 28	54,5	32,8	1,5	1,48	4,7	3,15	57,5
Lab 29	51	30	1,60	1,44	5,82	2,76	54
Lab 30	53,8	33,4	1,51	1,5	4,8	3,1	58,3
Lab 31	52,6	30,2	1,55	1,49	4,8	3,16	59,2
Lab 32	52	32	1,57	1,45	5,78	3,11	58
Lab 35	51,4	33,5	1,51	1,5	5,9	3,12	56
Lab 36	51	31	1,52	1,44	6,34	3,00	58
Lab 37	52	31	1,526	1,52	6,45	3,06	57

(Ghi chú: “-”: Không đăng ký tham gia; “+”: Không báo cáo kết quả)

Bảng 2: Giá trị ấn định và độ lệch chuẩn của chương trình

Mẫu thử nghiệm	Thông số phân tích	Đơn vị tính	Giá trị ấn định x*	Độ không đảm bảo chuẩn u _x	Độ lệch chuẩn s*
M99-1	COD	mg/L	51,2	0,543	2,38
	BOD ₅	mg/L	30,8	0,562	2,42
M99-2	Nitrite (N-NO ₂ ⁻)	mgN/L	1,52	0,012	0,052
M99-3	Amoni (N-NH ₄ ⁺)	mgN/L	3,09	0,025	0,12
M99-4	Tổng Nitơ	mgN/L	5,81	0,184	0,78
	Tổng Phospho	mgP/L	1,50	0,010	0,044
M99-5	Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)	mg/L	57,0	0,619	2,62

(x*: giá trị ấn định của chương trình; s*: độ lệch chuẩn)

Các kết quả của chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-PT-99 được tóm tắt dưới đây:

Mẫu thử nghiệm	Thông số phân tích	Đơn vị tính	Số kết quả có $ z \leq 2$	Tổng số kết quả	% $ z \leq 2$
M99-1	COD	mg/L	28	30	93,3
	BOD ₅	mg/L	26	29	89,7
M99-2	Nitrite (N-NO ₂ ⁻)	mgN/L	26	31	83,9
M99-3	Amoni (N-NH ₄ ⁺)	mgN/L	26	31	83,9
M99-4	Tổng Nito	mgN/L	27	28	96,4
	Tổng Phospho	mgP/L	24	29	82,8
M99-5	Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)	mg/L	24	28	85,7

Các kết quả được đánh giá là giá trị bất thường sẽ không đưa vào bộ số liệu để xử lý thống kê và tính toán giá trị z-score.

2. Mục tiêu

Mục tiêu của chương trình thử nghiệm thành thạo là cung cấp sự đánh giá độc lập từ bên ngoài về năng lực thử nghiệm của các phòng thí nghiệm tham gia thông qua việc đánh giá kết quả thử nghiệm, phương pháp thử nghiệm để:

- Công nhận độ đúng, độ chính xác của các phép phân tích trong mỗi phòng thí nghiệm tham gia;
- Đưa ra những bằng chứng khách quan, những đánh giá để cải tiến liên tục hệ thống chất lượng phân tích trong phòng thí nghiệm;
- Làm tăng độ tin cậy của các dữ liệu phân tích trong phòng thí nghiệm thông qua việc đánh giá phương pháp và kỹ thuật phân tích phù hợp.

Ngoài ra, mục tiêu của chương trình còn làm căn cứ giúp các đơn vị thực hiện quan trắc môi trường cung cấp những bằng chứng khách quan cho các cơ quan chứng nhận, công nhận và kiểm tra, đánh giá; đáp ứng yêu cầu của công tác quản lý nhà nước trong lĩnh vực quan trắc môi trường.

3. Nội dung thực hiện

3.1. Mẫu thử nghiệm - Chuẩn bị mẫu và thử đồng nhất

Các mẫu thử nghiệm được chuẩn bị dựa trên việc thêm các dung dịch chất chuẩn của các thông số thử nghiệm vào nền mẫu nước mặt. Mẫu sau khi chuẩn bị được bảo quản theo các yêu cầu kỹ thuật cho tới khi phân phối mẫu. Quá trình chuẩn bị mẫu được thực hiện tại phòng thí nghiệm của Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Môi trường, cụ thể như sau:

- Lần chuẩn bị mẫu 1: chuẩn bị mẫu nền phục vụ công tác đánh giá nền mẫu, các yếu tố ảnh hưởng của mẫu thử nghiệm.

- Lần chuẩn bị mẫu thử nghiệm 2: nền mẫu chuẩn bị ở lần 1 được dùng để chuẩn bị mẫu thử nghiệm, đánh giá là đồng nhất và đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật trước khi phân phối tới các phòng thí nghiệm tham gia. Độ bền (tính ổn định) của mẫu thử nghiệm được đánh giá song song trong quá trình tổ chức chương trình thử nghiệm thành thạo.

Chọn ngẫu nhiên 10 mẫu, phân tích lặp ngay khi vừa chuẩn bị mẫu để đánh giá độ đồng nhất và chọn ngẫu nhiên $2 \times g$ mẫu ($g \geq 2$), phân tích lặp sau 7 ngày kể từ ngày chuẩn bị mẫu; sau 15 ngày kể từ ngày chuẩn bị mẫu để đánh giá độ bền.

Độ đồng nhất và độ bền được đánh giá theo Phụ lục B của ISO 13528:2015 (*Phương pháp thống kê sử dụng trong thử nghiệm thành thạo/só sánh liên phòng*). Kết quả đánh giá được nêu trong Phụ lục 02 của báo cáo này.

3.2. Phân phối mẫu

Mẫu sau khi được bao gói, ghi nhãn sẽ được phân phối tới 31 phòng thí nghiệm tham gia qua đường bưu điện trong ngày 16/05/2025. Mỗi phòng thí nghiệm tham gia được cung cấp tối đa 01 mẫu kèm hướng dẫn chi tiết về việc chuẩn bị mẫu để thực hiện thử nghiệm. Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo cũng lưu ý và không chịu trách nhiệm về bất kỳ lỗi phát sinh nào do các phòng thí nghiệm tham gia không tuân theo các hướng dẫn gửi kèm được nêu trong Phụ lục 04 của báo cáo này.

3.3. Thử nghiệm và báo cáo kết quả của các PTN tham gia

Mỗi phòng thí nghiệm tham gia cấp ngẫu nhiên một mã số và được yêu cầu thử nghiệm các thông số: COD, BOD₅, Nitrite (N-NO₂⁻), Tổng Nito, Tổng Phospho, Amoni (N-NH₄⁺), Tổng chất rắn lơ lửng (TSS) trong mẫu sau khi tuân thủ các hướng dẫn mà Ban tổ chức đã gửi. Tất cả các kết quả báo cáo và thông

tin trong báo cáo này đều được đưa ra dưới mã số tương ứng đối với mỗi phòng thí nghiệm.

Kết quả nhận được 31/31 phòng tham gia gửi trước khi kết thúc chương trình ngày 02 tháng 06 năm 2025.

Thông tin về phương pháp thử nghiệm của các phòng thí nghiệm tham gia chương trình được tổng hợp ở Phụ lục 01.

3.4. Xử lý, đánh giá thống kê

Kết quả của các phòng thí nghiệm tham gia chương trình được xử lý theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 13528:2015 và được đánh giá dựa trên giá trị z-score.

Các kết quả được coi là giá trị bất thường sẽ bị loại và không đưa vào bộ số liệu để tính toán thống kê. Kết quả tính toán thống kê được nêu trong Phụ lục 03 của báo cáo này.

3.4.1. Kiểm tra phân phối chuẩn

Kết quả của các phòng thí nghiệm tham gia chương trình được kiểm tra phân phối chuẩn trước khi tính toán thống kê theo kiểm định Shapiro - Wilk (SW) được nêu trong mục 5.1 CEM-SOP.PT.03.

3.4.2. Kiểm tra giá trị bất thường

Kết quả của các phòng thí nghiệm tham gia chương trình được loại bỏ giá trị bất thường (nếu có) trước khi tính toán thống kê bằng kiểm nghiệm Grubb được nêu trong tiêu chuẩn quốc tế ISO 5725-2:2019.

3.4.3. Tính toán giá trị ấn định của chương trình, x^*

Giá trị ấn định của chương trình x^* (assigned value) là giá trị trung bình (robust average) của các kết quả thử nghiệm được báo cáo bởi các phòng thí nghiệm tham gia sau khi loại bỏ giá trị bất thường, được tính toán dựa trên thuật toán A (Algorithm A) nêu trong Phụ lục C của ISO 13528:2015.

3.4.4. Độ lệch chuẩn của chương trình, s^*

Độ lệch chuẩn (s^*) của chương trình NCEM-PT-99 được Ban tổ chức tính toán dựa trên các kết quả báo cáo của các PTN tham gia sau khi loại bỏ giá trị bất thường theo thuật toán A (Algorithm A) nêu trong Phụ lục C của ISO 13528:2015.

3.4.5. Tính toán z-score

Mỗi phòng thí nghiệm tham gia chương trình được tính toán giá trị z-core cho từng thông số phân tích.

Kỹ thuật thống kê được sử dụng để tính toán giá trị z-score theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 13528:2015.

Việc tính toán z-score theo công thức sau:

$$\mathbf{z\text{-}score = (x - x^*)/s^*}$$

Trong đó:

- x : kết quả phân tích của phòng thí nghiệm tham gia;
- x^* : giá trị ấn định của chương trình
- s^* : độ lệch chuẩn.

3.4.6. Tính toán độ không đảm bảo chuẩn U_x của giá trị ấn định

Độ không đảm bảo chuẩn U_x của giá trị ấn định: Khi giá trị ấn định được rút ra từ trung bình ổn định được tính bằng thuật toán A, độ không đảm bảo chuẩn của giá trị ấn định X được ước lượng là U_x

$$\mathbf{U_x = 1,25 * s^*/\sqrt{p}}$$

Trong đó:

- s^* : Độ lệch chuẩn ổn định
- p : Số phòng thí nghiệm

3.5. Đánh giá kết quả

Kết quả của các phòng thí nghiệm được đánh giá theo giá trị z-score như sau:

- $|z| \leq 2$: Kết quả đạt;
- $2 < |z| < 3$: Kết quả nằm trong vùng cảnh báo;
- $|z| \geq 3$: Kết quả ngoài khoảng chấp nhận.

4. Kết quả

4.1. Kết quả phân tích của các phòng thí nghiệm tham gia

Kết quả của các phòng thí nghiệm được tổng hợp, đánh giá thống kê và đưa ra trong Bảng 1 đến Bảng 7, các đồ thị biểu diễn z-score được đưa ra trong các hình từ Hình 1 đến Hình 7.

Bảng 1. Kết quả đánh giá COD trong mẫu M99-1

Thông số thử nghiệm: COD

Giá trị ấn định của chương trình $x^* = 51,2 \text{ mg/L}$

Độ lệch chuẩn: $s^* = 2,38 \text{ mg/L}$

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
<i>Lab 01</i>	<i>58,12</i>	<i>2,9</i>
Lab 02	51,84	0,3
Lab 03	50,0	-0,5
Lab 04	55,4	1,8
Lab 05	51,11	0,0
Lab 07	52	0,3
Lab 08	49,20	-0,8
Lab 09	52,3	0,5
<i>Lab 10</i>	<i>44,47</i>	<i>-2,8</i>
Lab 11	52,7	0,6
Lab 12	52	0,3
Lab 13	55,38	1,8
Lab 14	48,8	-1,0
Lab 15	50,4	-0,3
Lab 18	47,9	-1,4
Lab 20	49,5	-0,7
Lab 21	50,4	-0,3
Lab 22	47,1	-1,7
Lab 23	49,92	-0,5
Lab 24	51,2	0,0
Lab 25	48	-1,3
Lab 26	51,2	0,0

Thông số thử nghiệm: COD

Giá trị ấn định của chương trình $x^* = 51,2$ mg/L

Độ lệch chuẩn: $s^* = 2,38$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab 28	54,5	1,4
Lab 29	51	-0,1
Lab 30	53,8	1,1
Lab 31	52,6	0,6
Lab 32	52	0,3
Lab 35	51,4	0,1
Lab 36	51	-0,1
Lab 37	52	0,3

Ghi chú:

- PTN có kết quả nằm trong vùng cảnh báo: in nghiêng;

Bảng 2. Kết quả đánh giá BOD₅ trong mẫu M99-1

Thông số thử nghiệm: BOD₅

Giá trị ấn định của chương trình $x^* = 30,8$ mg/L

Độ lệch chuẩn: $s^* = 2,42$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab 01	31,5	0,3
Lab 02	30,07	-0,3
Lab 03	33,7	1,2
Lab 04	35,1	1,8
Lab 05	30,7	0,0
<i>Lab 07</i>	24	-2,8
Lab 08	31,81	0,4
Lab 09	26,15	-1,9
Lab 11	32,9	0,9
Lab 12	32	0,5
Lab 13	32,32	0,6
Lab 14	30,5	-0,1
Lab 15	30,9	0,0
<i>Lab 18</i>	24,7	-2,5
Lab 20	30,6	-0,1
Lab 21	22,7	-3,3
Lab 22	28,08	-1,1
Lab 23	31,2	0,2
Lab 24	32,05	0,5
Lab 25	27,7	-1,3
Lab 26	29,1	-0,7
Lab 28	32,8	0,8

Thông số thử nghiệm: BOD₅

Giá trị ấn định của chương trình $x^* = 30,8$ mg/L

Độ lệch chuẩn: $s^* = 2,42$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab 29	30	-0,3
Lab 30	33,4	1,1
Lab 31	30,2	-0,2
Lab 32	32	0,5
Lab 35	33,5	1,1
Lab 36	31	0,1
Lab 37	31	0,1

Ghi chú:

- PTN có kết quả nằm trong vùng cảnh báo: in nghiêng;
- PTN có kết quả ngoài khoảng chấp nhận: in đậm.

Bảng 3. Kết quả đánh giá Nitrite (N-NO_2^-) trong mẫu M99-2

Thông số thử nghiệm: Nitrite (N-NO_2^-)

Giá trị ấn định của chương trình $x^* = 1,52 \text{ mgN/L}$

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,052 \text{ mgN/L}$

Mã số PTN	Kết quả (mgN/L)	z-score
Lab 01	1,491	-0,6
Lab 02	1,29	-4,4
Lab 03	1,49	-0,6
Lab 04	1,59	1,3
Lab 05	1,514	-0,1
Lab 07	1,25	-5,2
<i>Lab 08</i>	<i>1,629</i>	<i>2,1</i>
Lab 09	11,3	188
Lab 10	1,56	0,8
Lab 11	1,52	0,0
Lab 12	1,487	-0,6
Lab 13	1,49	-0,6
Lab 14	1,57	1,0
Lab 15	1,54	0,4
Lab 16	1,2813	-4,6
Lab 18	1,55	0,6
Lab 20	1,55	0,6
Lab 21	1,5	-0,4
Lab 22	1,46	-1,2
Lab 23	1,44	-1,5

Thông số thử nghiệm: Nitrite (N-NO₂⁻)

Giá trị ấn định của chương trình $x^* = 1,52 \text{ mgN/L}$

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,052 \text{ mgN/L}$

Mã số PTN	Kết quả (mgN/L)	z-score
Lab 24	1,5	-0,4
Lab 25	1,55	0,6
Lab 26	1,50	-0,4
Lab 28	1,5	-0,4
Lab 29	1,60	1,5
Lab 30	1,51	-0,2
Lab 31	1,55	0,6
Lab 32	1,57	1,0
Lab 35	1,51	-0,2
Lab 36	1,52	0,0
Lab 37	1,526	0,1

Ghi chú:

- PTN có kết quả nằm trong vùng cảnh báo: in nghiêng;
- PTN có kết quả ngoài khoảng chấp nhận: in đậm;
- Lab 09 có kết quả thử nghiệm thông số $\text{N-NO}_2^- = 11,3 \text{ mg/L}$ là giá trị bất thường theo kiểm nghiệm Grubb, không được đưa vào bộ số liệu để xử lý thống kê.

Bảng 4. Kết quả đánh giá Amoni (N-NH₄⁺) trong mẫu M99-3

Thông số thử nghiệm: Amoni (N-NH₄⁺)

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 3,09$ mgN/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,12$ mgN/L

Mã số PTN	Kết quả (mgN/L)	z-score
Lab 01	9,48	53,3
Lab 02	2,04	-8,8
Lab 03	2,99	-0,8
Lab 04	3,13	0,3
Lab 05	3,01	-0,7
<i>Lab 07</i>	<i>3,37</i>	<i>2,3</i>
Lab 08	3,21	1,0
Lab 09	3,1	0,1
Lab 10	3,01	-0,7
Lab 11	3,12	0,3
Lab 12	3,013	-0,6
Lab 13	3,10	0,1
Lab 14	3,24	1,3
Lab 15	3,13	0,3
Lab 16	3,296	1,7
Lab 18	2,97	-1,0
Lab 20	3,12	0,3
Lab 21	3,0	-0,7
Lab 22	2,95	-1,2
Lab 23	3,25	1,3

Thông số thử nghiệm: Amoni (N-NH₄⁺)

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 3,09$ mgN/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,12$ mgN/L

Mã số PTN	Kết quả (mgN/L)	z-score
Lab 24	3,14	0,4
Lab 25	2,8	-2,4
Lab 26	3,13	0,3
Lab 28	3,15	0,5
Lab 29	2,76	-2,8
Lab 30	3,1	0,1
Lab 31	3,16	0,6
Lab 32	3,11	0,2
Lab 35	3,12	0,3
Lab 36	3,00	-0,7
Lab 37	3,06	-0,2

Ghi chú:

- PTN có kết quả nằm trong vùng cảnh báo: in nghiêng;
- PTN có kết quả ngoài khoảng chấp nhận: in đậm;
- Lab 01 có kết quả thử nghiệm thông số N-NH₄⁺ = 9,48 mg/L là giá trị bất thường theo kiểm nghiệm Grubb, không được đưa vào bộ số liệu để xử lý thống kê.

Bảng 5. Kết quả đánh giá Tổng Photpho trong mẫu M99-4

Thông số thử nghiệm: Tổng Photpho

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 1,50 \text{ mgP/L}$)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,044 \text{ mgP/L}$

Mã số PTN	Kết quả (mgP/L)	z-score
Lab 01	1,70	4,5
<i>Lab 02</i>	<i>1,63</i>	<i>2,9</i>
<i>Lab 04</i>	<i>1,4</i>	<i>-2,3</i>
Lab 05	1,449	-1,2
Lab 07	1,67	3,9
Lab 08	1,5	0,0
Lab 09	1,48	-0,5
Lab 10	1,48	-0,5
Lab 11	1,52	0,5
Lab 12	1,52	0,5
Lab 13	1,52	0,5
Lab 14	1,53	0,7
Lab 15	1,52	0,5
Lab 18	1,48	-0,5
Lab 20	1,57	1,6
Lab 21	1,53	0,7
Lab 22	1,51	0,2
Lab 23	1,48	-0,5
Lab 24	1,52	0,5
Lab 25	2,1	13,6

Thông số thử nghiệm: Tổng Photpho

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 1,50 \text{ mgP/L}$)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,044 \text{ mgP/L}$

Mã số PTN	Kết quả (mgP/L)	z-score
Lab 26	1,51	0,2
Lab 28	1,48	-0,5
Lab 29	1,44	-1,4
Lab 30	1,5	0,0
Lab 31	1,49	-0,2
Lab 32	1,45	-1,1
Lab 35	1,5	0,0
Lab 36	1,44	-1,4
Lab 37	1,52	0,5

Ghi chú:

- PTN có kết quả nằm trong vùng cảnh báo: in nghiêng;
- PTN có kết quả ngoài khoảng chấp nhận: in đậm;
- Lab 25 có kết quả thử nghiệm thông số Tổng photpho = $2,1 \text{ mg/L}$ là giá trị bất thường theo kiểm nghiệm Grubb, không được đưa vào bộ số liệu để xử lý thống kê.

Bảng 6. Kết quả đánh giá Tổng Nito trong mẫu M99-4

Thông số thử nghiệm: Tổng Nito

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 5,81 \text{ mgN/L}$)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,78 \text{ mgN/L}$

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab 01	12,08	8,0
Lab 02	4,76	-1,3
Lab 04	6,94	1,4
Lab 05	5,42	-0,5
Lab 07	5,82	0,0
Lab 08	4,7	-1,4
Lab 09	5,0	-1,0
Lab 11	5,89	0,1
Lab 12	5,61	-0,3
Lab 13	6,32	0,7
Lab 14	5,59	-0,3
Lab 15	5,7	-0,1
Lab 18	7,28	1,9
Lab 20	6,36	0,7
Lab 21	5,65	-0,2
Lab 22	6,32	0,7
Lab 23	6,32	0,7
Lab 24	5,7	-0,1
Lab 25	6,72	1,2
Lab 26	6,53	0,9

Thông số thử nghiệm: Tổng Nito

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 5,81 \text{ mgN/L}$)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,78 \text{ mgN/L}$

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab 28	4,7	-1,4
Lab 29	5,82	0,0
Lab 30	4,8	-1,3
Lab 31	4,8	-1,3
Lab 32	5,78	0,0
Lab 35	5,9	0,1
Lab 36	6,34	0,7
Lab 37	6,45	0,8

Ghi chú:

- PTN có kết quả nằm trong vùng cảnh báo: in nghiêng;
- PTN có kết quả ngoài khoảng chấp nhận: in đậm;
- Lab 01 có kết quả thử nghiệm thông số Tổng Nito = $12,08 \text{ mg/L}$ là giá trị bất thường theo kiểm nghiệm Grubb, không được đưa vào bộ số liệu để xử lý thống kê.

Bảng 6. Kết quả đánh giá Tổng chất rắn lơ lửng (TSS) trong mẫu M99-5

Thông số thử nghiệm: Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 57,0$ mg/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 2,62$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab 01	65	3,1
Lab 02	4,16	-20,2
Lab 03	61,0	1,5
Lab 04	47,4	-3,7
Lab 05	57,12	0,0
Lab 07	58	0,4
Lab 08	57,8	0,3
Lab 11	55,0	-0,8
Lab 12	59	0,8
Lab 13	59,3	0,9
Lab 14	56,2	-0,3
Lab 15	55,5	-0,6
Lab 18	60,5	1,3
Lab 20	53,4	-1,4
Lab 21	51,8	-2,0
Lab 22	58	0,4
Lab 23	56	-0,4
Lab 24	55,0	-0,8
Lab 25	40	-6,5
Lab 26	55	-0,8

Thông số thử nghiệm: Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)

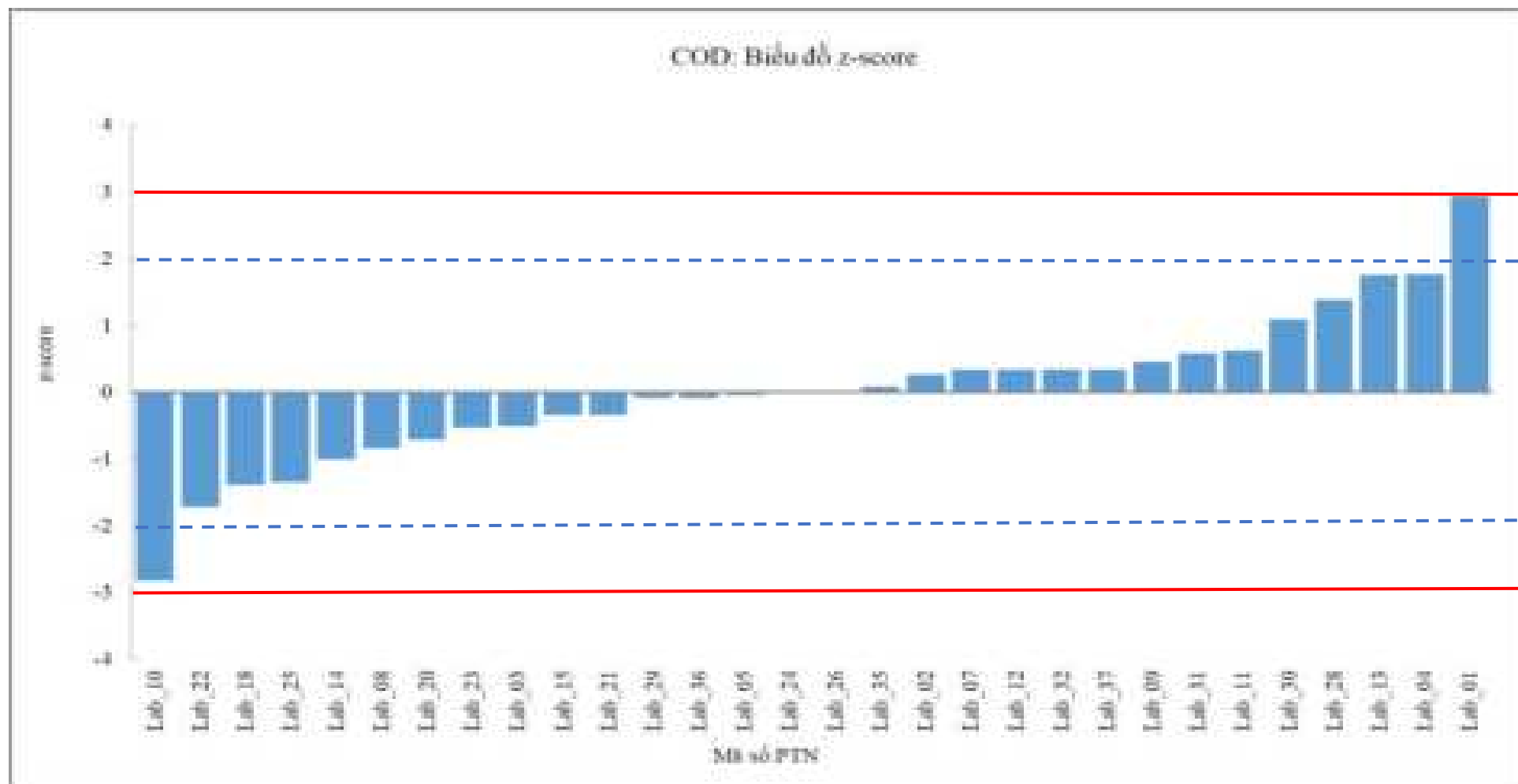
Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 57,0$ mg/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 2,62$ mg/L

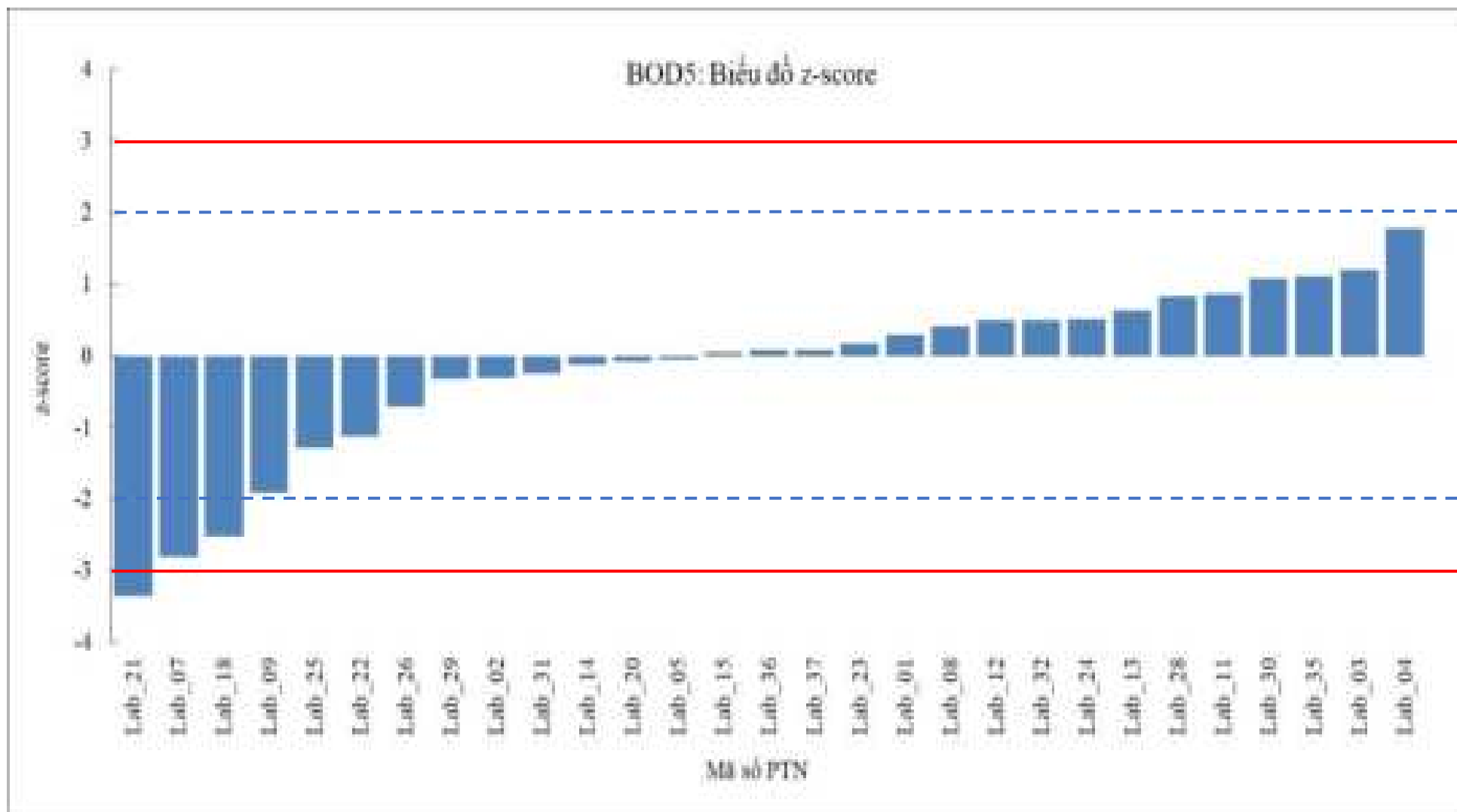
Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab 28	57,5	0,2
Lab 29	54	-1,1
Lab 30	58,3	0,5
Lab 31	59,2	0,8
Lab 32	58	0,4
Lab 35	56	-0,4
Lab 36	58	0,4
Lab 37	57	0,0

Ghi chú:

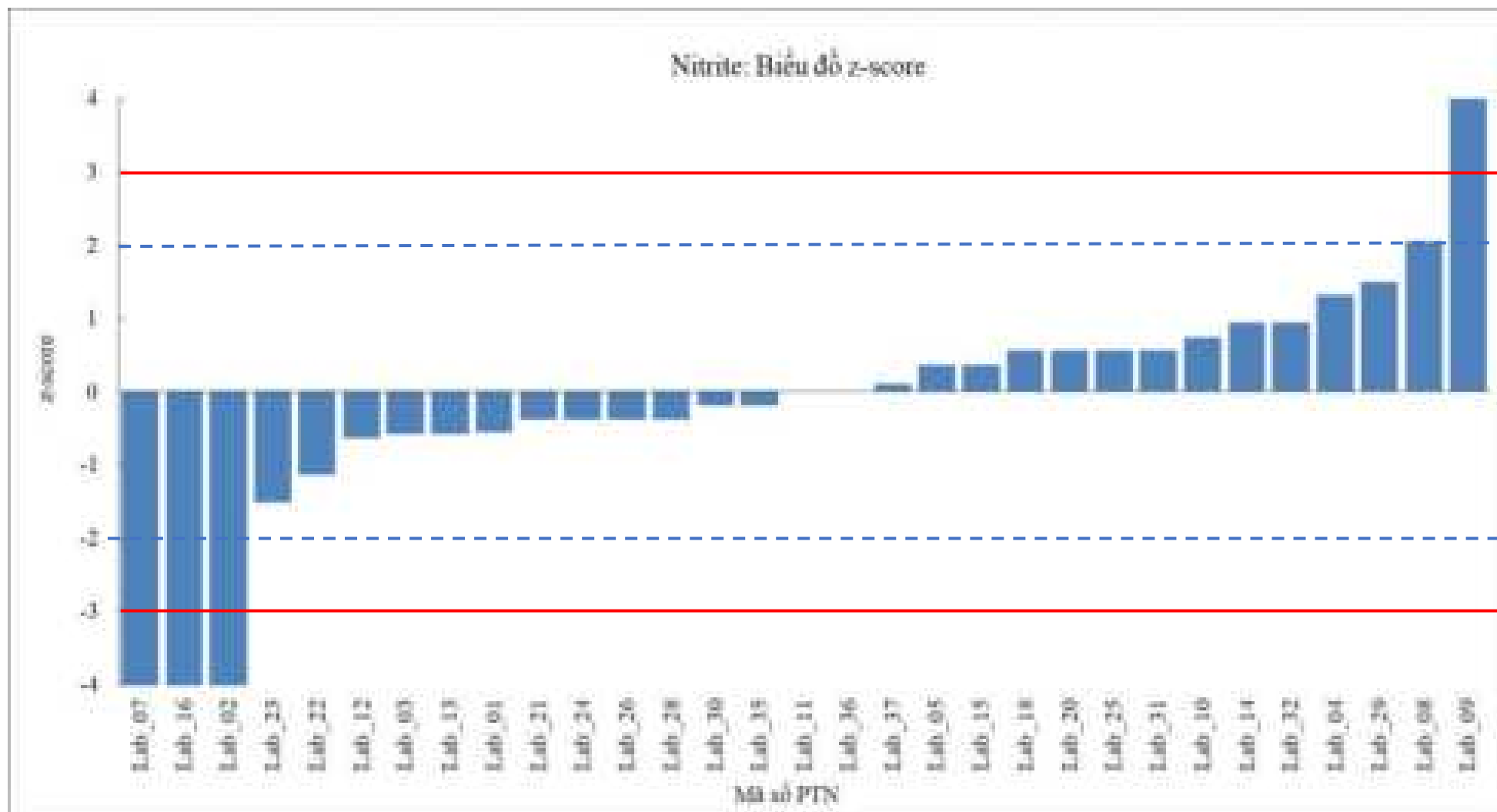
- PTN có kết quả nằm trong vùng cảnh báo: in nghiêng;
- PTN có kết quả ngoài khoảng chấp nhận: in đậm;
- Lab 02 và Lab 25 có kết quả thử nghiệm thông số TSS lần lượt là 4,16 mg/L và 40mg/L là giá trị bất thường theo kiểm nghiệm Grubb, không được đưa vào bộ số liệu để xử lý thống kê.



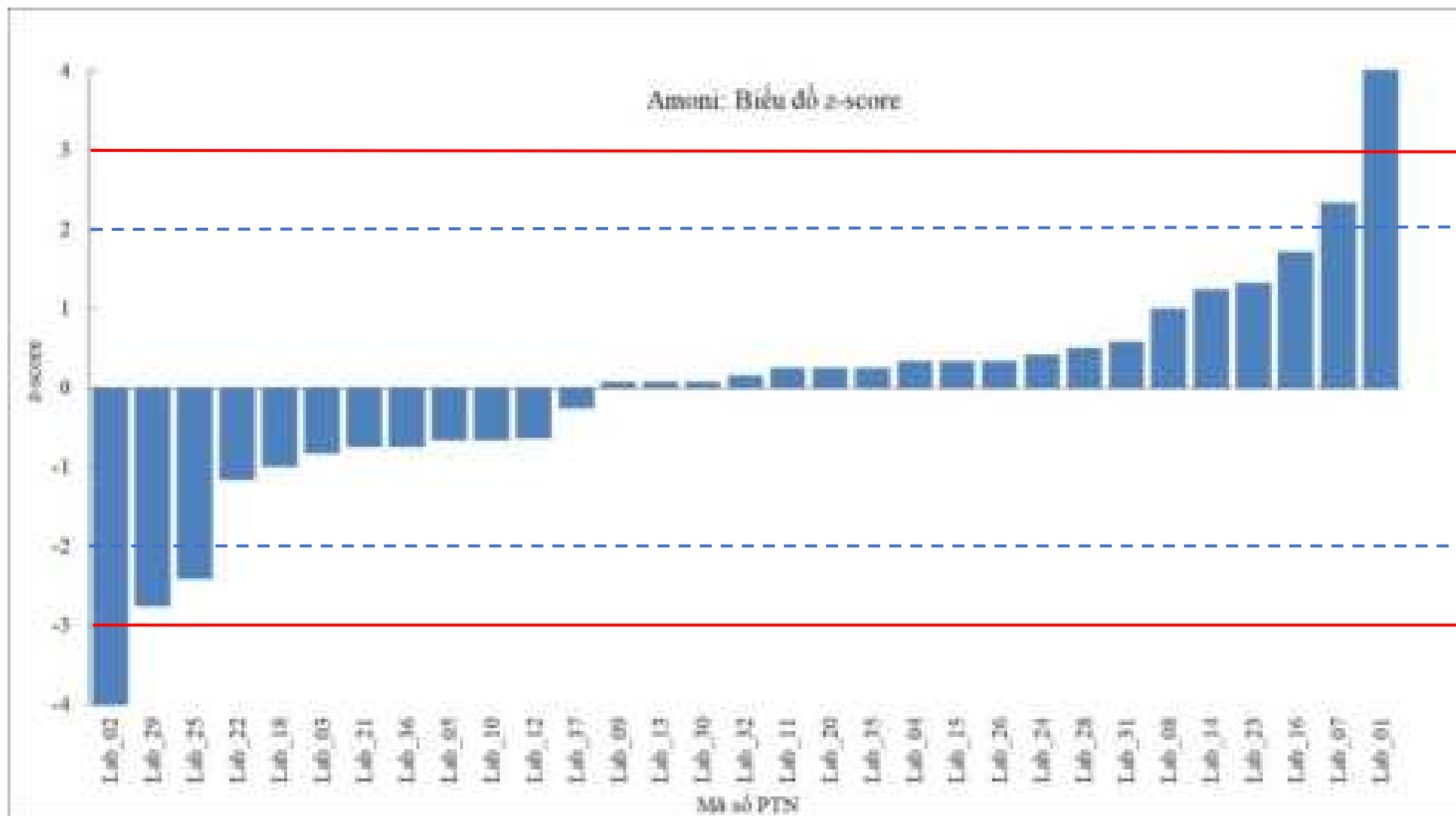
Hình 1. Biểu đồ z-score của thông số COD



Hình 2. Biểu đồ z-score của thông số BOD₅



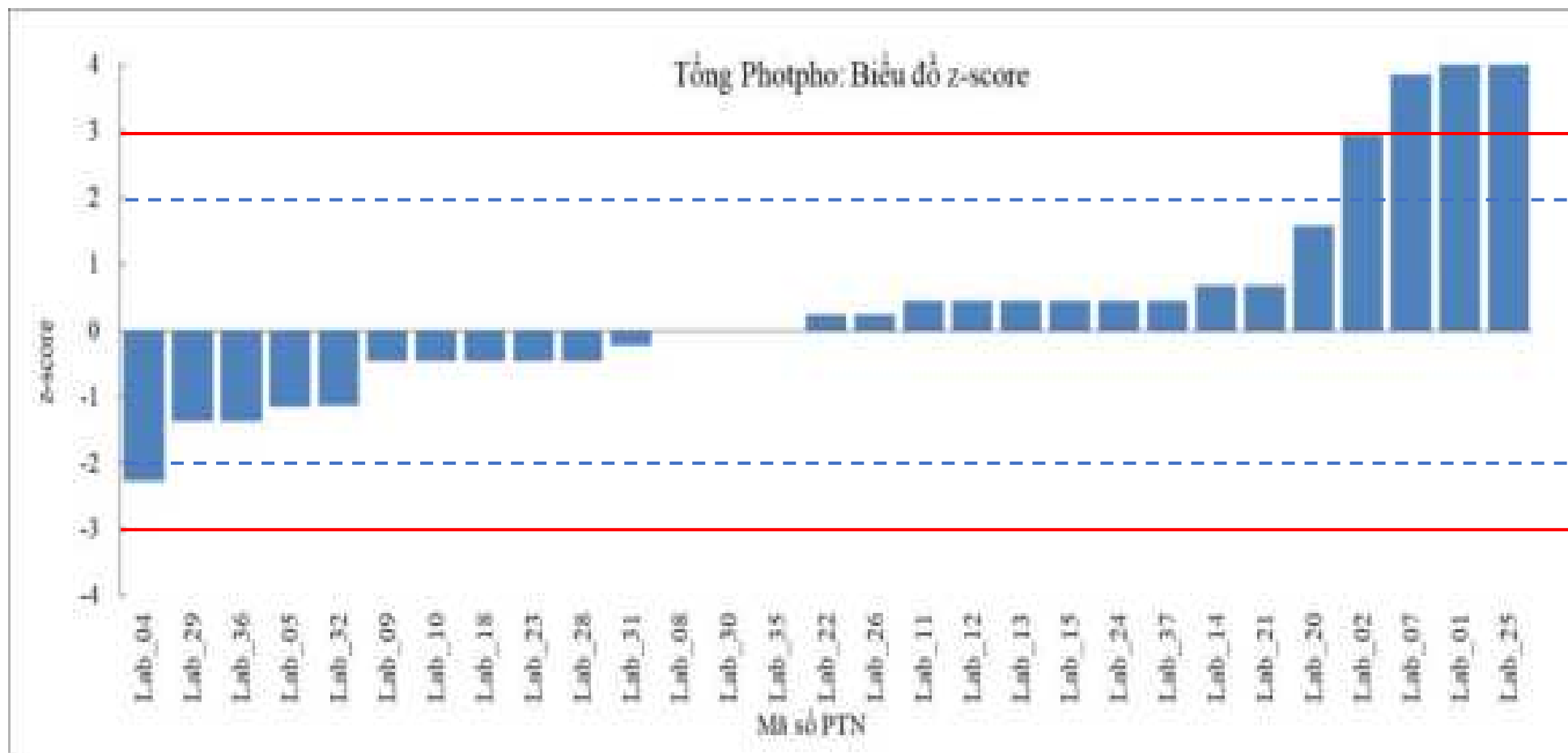
Hình 3. Biểu đồ z-score của thông số Nitrite (N-NO_2^-)



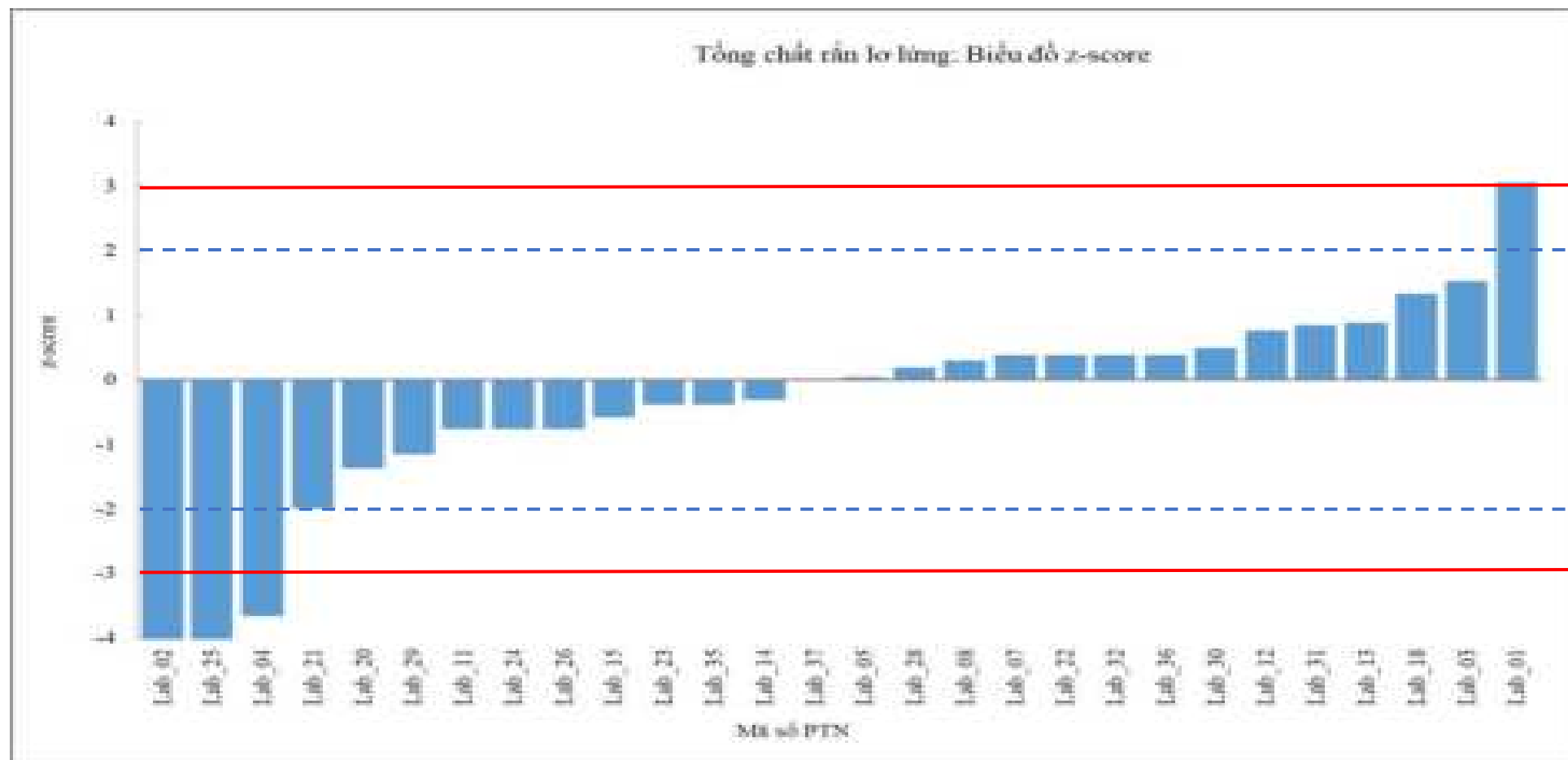
Hình 4. Biểu đồ z-score của thông số Amoni (N-NH_4^+)



Hình 5. Biểu đồ z-score của thông số Tổng Nito



Hình 6. Biểu đồ z-score của thông số Tổng Photpho



Hình 7. Biểu đồ z-score của thông số Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)

4.2. Nhận xét và kết luận

Từ kết quả nêu trong Bảng 1 đến Bảng 7 và từ Hình 1 đến Hình 7 cho thấy: Tỷ lệ các PTN có kết quả thử nghiệm 7 thông số COD, BOD₅, Nitrite (N-NO₂⁻), Tổng Nitơ, Tổng Phospho, Amoni (N-NH₄⁺), Tổng chất rắn lơ lửng (TSS) trên nền mẫu nước mặt đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình là tương đối cao, cụ thể như sau:

- Thông số COD: 28/30 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 93,3%);
- Thông số BOD₅: 26/29 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 89,7%);
- Thông số Nitrite (N-NO₂⁻): 26/31 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 83,9%);
- Thông số Amoni (N-NH₄⁺): 26/31 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 83,9%);
- Thông số Tổng Nitơ : 27/28 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 96,4%);
- Thông số Tổng Phospho: 24/29 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 82,8%);
- Thông số Tổng chất rắn lơ lửng (TSS): 24/28 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 85,7%);

Kết quả thử nghiệm các thông số COD, BOD₅, Nitrite (N-NO₂⁻), Tổng Nitơ, Tổng Phospho, Amoni (N-NH₄⁺), Tổng chất rắn lơ lửng (TSS) trên nền mẫu nước mặt của các PTN tham gia có độ chụm khá tốt. Nhìn chung, kết quả thử nghiệm cho thấy xu hướng về chất lượng ở các PTN ngày càng được nâng lên, đáp ứng mục tiêu chất lượng trong phân tích môi trường. Toàn bộ các đơn vị tham gia áp dụng các phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn quốc gia, tiêu chuẩn quốc tế phù hợp quy định tại Thông tư 10/2021/TT-BTNMT. Tuy nhiên, còn một số điểm cần lưu ý như sau:

- Còn một số PTN sử dụng phương pháp lỗi thời ví dụ: Lab 02; Lab 05; Lab 24; Lab 35 phương pháp SMEWW phiên bản năm 2017. Các PTN này cần sớm cập nhật áp dụng các phương pháp tiêu chuẩn phiên bản hiện hành là năm 2023.
- Các PTN có kết quả nằm ngoài khoảng chấp nhận theo tiêu chí đánh giá

của chương trình đưa ra với hệ số z-score khá lớn cụ thể như: Lab 01 có kết quả thông số N-NH_4^+ , TN, TP, TSS hệ số z-score lần lượt là 53,3; 8,0; 4,5 và 3,1; Lab 02 có kết quả thử nghiệm thông số N-NH_4^+ , N-NO_2^- , TSS hệ số z-score lần lượt là 8,8; 4,4 và 20,2; Lab 07 có kết quả thử nghiệm thông số N-NO_2^- , TP hệ số z-score lần lượt là 5,2 và 3,9; Lab 09 có kết quả thử nghiệm thông số N-NO_2^- hệ số z-score là 188; Lab 25 có kết quả thử nghiệm thông số TP, TSS hệ số z-score lần lượt là 13,6 và 6,5.

Các PTN này cần xem xét tìm hiểu nguyên nhân và có biện pháp cải tiến, khắc phục phù hợp như: xem xét tổng thể các điều kiện trang thiết bị, điều kiện môi trường, quy trình và tay nghề cán bộ phân tích,... cũng như xem xét cập nhật phương pháp tiêu chuẩn mới đã được thay thế và ban hành tuân thủ theo quy định tại Thông tư 10/2021/TT-BTNMT và các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia hiện hành về môi trường. Ngoài ra, PTN cần tăng cường các biện pháp QA/QC, đặc biệt là việc sử dụng các mẫu QC nhằm cải thiện chất lượng kết quả thử nghiệm nói riêng và QA/QC trong PTN nói chung.

5. Tài liệu tham khảo

- [1] TCVN ISO/IEC 17025: 2017 yêu cầu về năng lực của PTN và hiệu chuẩn;
- [2] TCVN ISO/IEC 17043: 2011 Đánh giá sự phù hợp - yêu cầu chung đối với thử nghiệm thành thạo;
- [3] General requirements for the competence of testing and calibration laboratories: ISO/IEC 17025:2017;
- [4] Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons: ISO 13528:2015;
- [5] EURACHEM/CITAC Guide, Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement, Second edition 2000, ISBN: 0 948926 15 5;
- [6] General requirements for proficiency testing: ISO/IEC 17043:2010;
- [7] Use of Proficiency Testing as a Tool for Accreditation in Testing: ILLAC-G22:2004.
- [8] Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method: ISO 5725-2:2019.
- [9] CEM-P.PT.04: Thủ tục kiểm soát hồ sơ
- [10] CEM-P.PT.15: Thủ tục thiết kế chương trình TNTT/SSLP

- [11] CEM-SOP.PT.01: Quy trình tổ chức thử nghiệm thành thạo/so sánh liên phòng thí nghiệm.
- [12] CEM-SOP.PT.02: Quy trình xây dựng và triển khai các chương trình thử nghiệm thành thạo/so sánh liên phòng thí nghiệm.
- [13] CEM-SOP.PT.03: Quy trình xử lý thống kê trong thử nghiệm thành thạo/so sánh liên phòng.

Phụ lục 01. Tổng hợp thông tin về phương pháp thử nghiệm của các PTN tham gia chương trình

STT	Thông số	Phương pháp phân tích	Mã PTN
1	COD	SMEWW 5220C:2017	Lab: 02, 05, 24, 35.
		SMEWW 5220C:2023	Lab: 01, 03, 07, 10,11, 12, 15, 20, 21, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37.
		SMEWW 5220B&C:2023	Lab: 13, 22.
		SMEWW 5220B:2023	Lab: 04, 08, 18.
		SMEWW 5220B	Lab: 14.
		HACH 8000, HR(20-1500mg/L)	Lab: 09.
2	BOD ₅	TCVN 6001-1:2008	Lab: 02, 03, 09, 13, 24, 35.
		TCVN 6001:2021	Lab: 07.
		TCVN 6001-1:2021	Lab: 01, 04, 11, 12, 14, 15, 20, 21, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37.
		SMEWW 5210B:2023	Lab: 08, 18.
		SMEWW 5210B:2023 + TCVN 7324:2004	Lab: 22.
		SMEWW 5210B:2017	Lab: 05.
3	NO ₂	TCVN 6178:1996	Lab: 01, 02, 03, 05, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21,22, 24, 25, 26, 30, 31, 32, 35.
		SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ .B:2023	Lab: 07, 08, 13, 23, 28, 29, 37.
		TCVN 6494-1: 2011	Lab: 11, 36.
		SMEWW 4110 B:2023	Lab: 04.
		HACH 8153, HR(2-250mg/L)	Lab: 09.

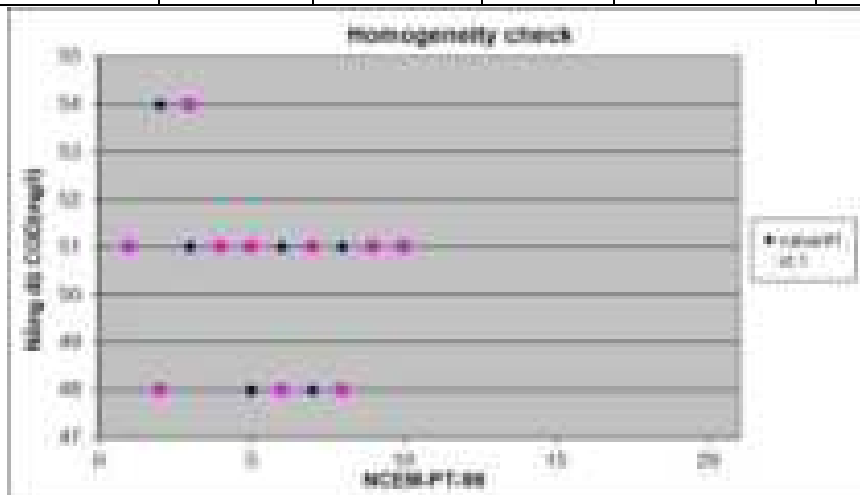
STT	Thông số	Phương pháp phân tích	Mã PTN
4	TP	TCVN 6202:2008	Lab: 01, 02, 05, 07, 10, 12, 14, 15, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 35.
		US EPA 200.7	Lab: 04.
		SMEWW4500-P.B&E:2023	Lab: 08, 13, 23.
		HACH 10127, HR(0,0-100mg/L)	Lab: 09.
		US EPA Method 365.3	Lab: 11.
		SMEWW4500-P.B&D:2023	Lab: 36, 37.
5	NH4	TCVN 6179-1:1996	Lab: 01, 02, 03, 04, 05, 07, 08, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 29, 31, 32, 36, 37.
		SMEWW 4500-NH ₃ .B&F.2023	Lab: 11, 28, 30.
		SMEWW 4500-NH ₃ .B&D.2023	Lab: 18.
		HACH 10031, HR(0,4-50mg/L)	Lab: 09.
		SMEWW 4500-NH ₃ .B&F.2017	Lab: 35.
		EPA Method 350.2	Lab: 25.
6	TN	SMEWW 4500-N.C:2023 + SMEWW 4500-NO ₃ ⁻ .E:2023	Lab: 01, 02, 07, 08, 15, 21, 22, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 37.
		SMEWW 4500-N.C.B:2023 + SMEWW 4500-N.NO ₃ ⁻ .E:2023	Lab: 23.
		TCVN 6624-2:2000	Lab: 14.
		TCVN 6624-1:2000	Lab: 04, 11.
		TCVN 6638:2000	Lab: 05, 13, 24, 25, 35.

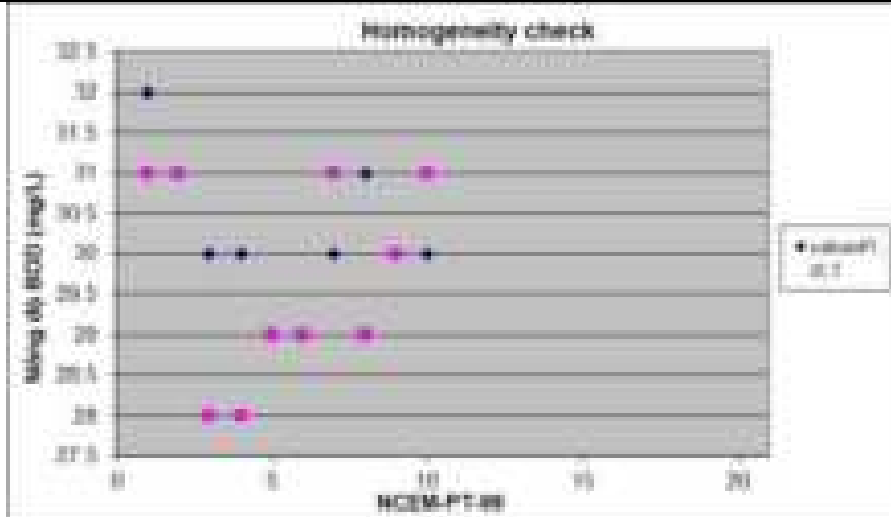
STT	Thông số	Phương pháp phân tích	Mã PTN
		HACH 10072, HR(2-150mg/L)	Lab: 09.
		SMEWW 4500-N.E:2023	Lab: 18.
		SMEWW 4500-N.C:2023	Lab: 12, 20, 36.
	TSS	TCVN 6625:2000	Lab: 02, 03, 04,05, 07, 12, 14, 15, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 31, 32, 35, 37.
		SMEWW 2540D:2023	Lab: 08, 11, 13, 18, 23, 29, 36.

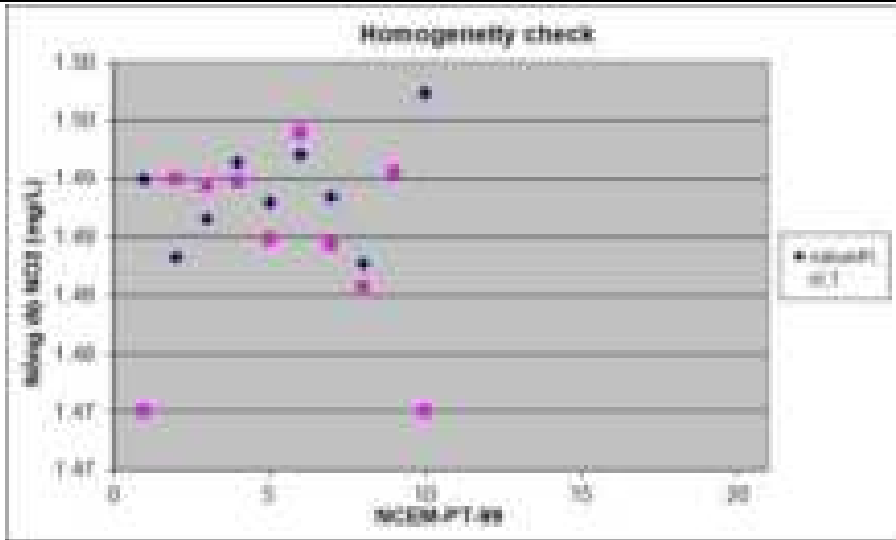
Ghi chú: Thông tin về phương pháp do các tổ chức PTN tham gia cung cấp

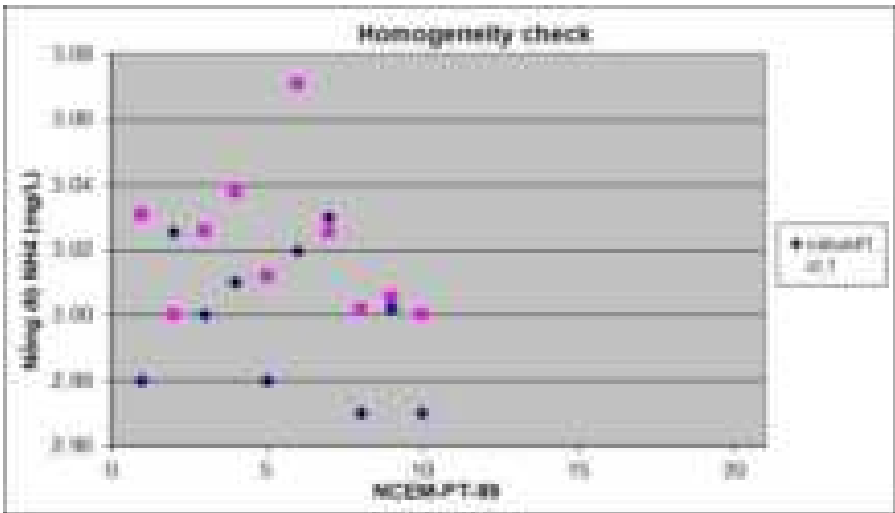
Phụ lục 2. Kết quả đánh giá độ đồng nhất, độ bền

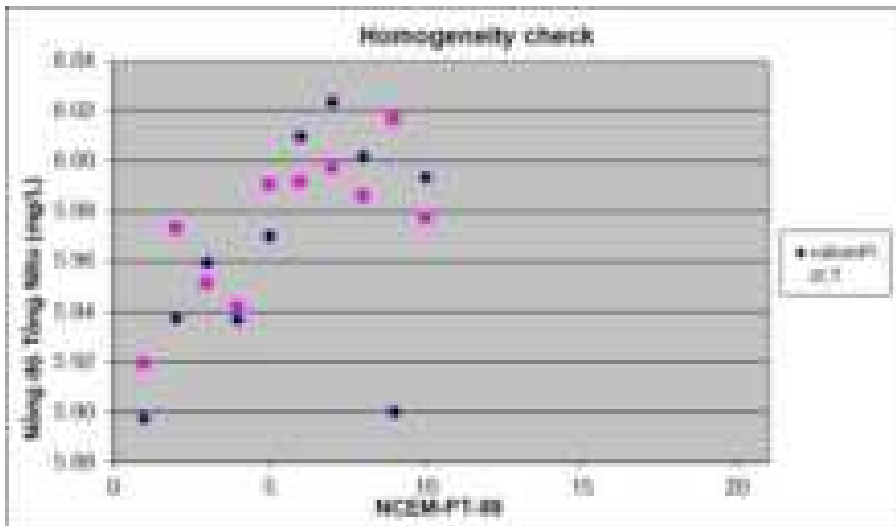
- Kết quả đánh giá độ đồng nhất

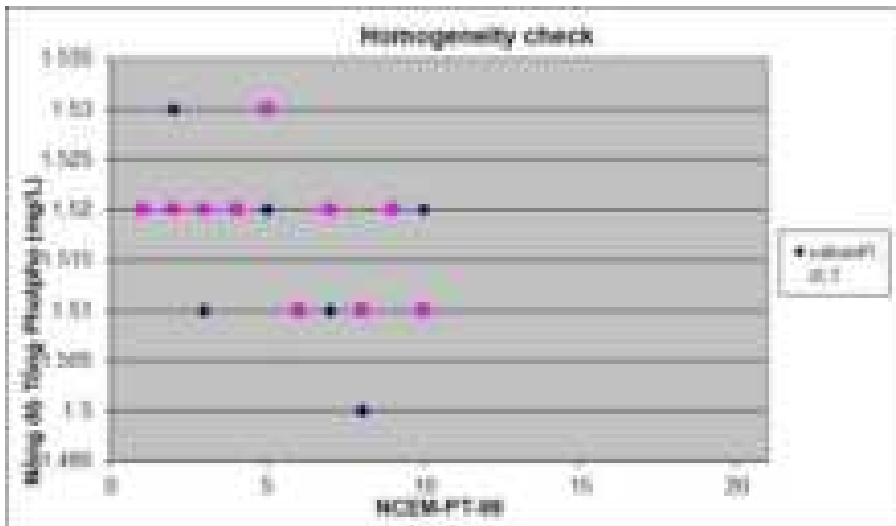
Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: COD (M99-1)			
Sample t	value#1, X _{t,1}	value#2, X _{t,2}	$\bar{X}_t$	s_t^2	w_t^2	Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3 © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart	
1	51	51	51,0	0,00	0,00		
2	54	48	51,0	9,00	18,0		
3	51	54	52,5	2,25	4,50		
4	51	51	51,0	0,00	0,00		
5	48	51	49,5	2,25	4,50		
6	51	48	49,5	2,25	4,50		
7	48	51	49,5	2,25	4,50		
8	51	48	49,5	2,25	4,50		
9	51	51	51,0	0,00	0,00		
10	51	51	51,0	0,00	0,00		
							
Number of samples		10					
Number of replicates		2					
General average $\bar{X}$		50,6					
Variance of sample verages s^2		1,052		Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$		1,012	
Within-sample variance s_w^2		4,050		Within-sample standard dev. s_w		2,012	
Between-sample variance s_b^2		0,000		Between-sample standard dev. s_b		0,000	
Expected standard deviation for proficiency assessment						σ_{pt}	3,640
						check value	1,092
Homogeneity		OK					

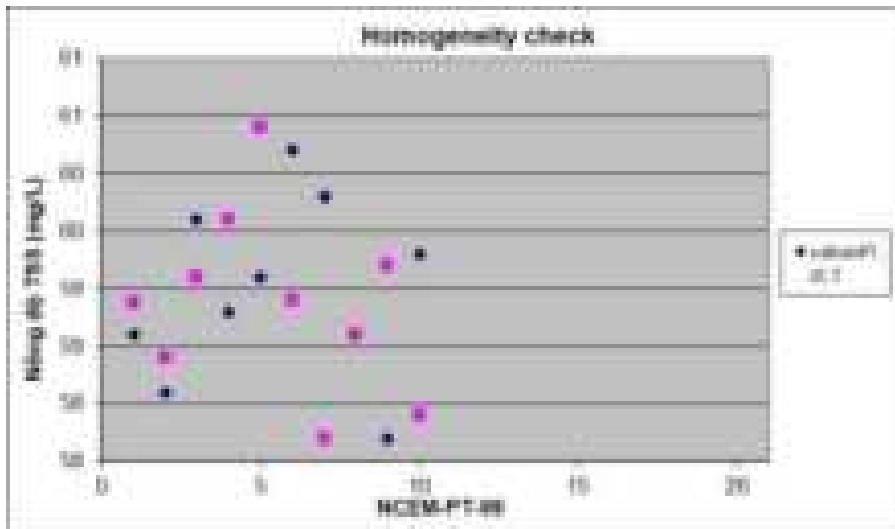
Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: BOD ₅ (M99-1)		
Sample t	value#1, X _{t,1}	value#2, X _{t,2}	$\bar{X}_t$	s_t^2	s_t	Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3 © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart
1	32	31	31,5	0,250	0,500	
2	31	31	31,0	0,000	0,000	
3	30	28	29,0	1,000	2,000	
4	30	28	29,0	1,000	2,000	
5	29	29	29,0	0,000	0,000	
6	29	29	29,0	0,000	0,000	
7	30	31	30,5	0,250	0,500	
8	31	29	30,0	1,000	2,000	
9	30	30	30,0	0,000	0,000	
10	30	31	30,5	0,250	0,500	
						
Number of samples		10				
Number of replicates		2				
General average $\bar{X}$		30,0				
Variance of sample verages s^2		0,858		Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$		0,926
Within-sample variance s_w^2		0,750		Within-sample standard dev. s_w		0,866
Between-sample variance s_b^2		0,483		Between-sample standard dev. s_b		0,695
Expected standard deviation for proficiency assessment						σ_{pt} 1,786
						check value 0,536
Homogeneity		OK				

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: N-NO ₂ ⁻ (M99-2)			
Sample t	value#1, X _{t,1}	value#2, X _{t,2}	$\bar{x}_t$	s_t^2	w_t^2	Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3 © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart	
1	1,49	1,47	1,480	0,000	0,000		
2	1,48	1,49	1,487	0,000	0,000		
3	1,49	1,49	1,488	0,000	0,000		
4	1,49	1,49	1,491	0,000	0,000		
5	1,49	1,48	1,486	0,000	0,000		
6	1,49	1,49	1,493	0,000	0,000		
7	1,49	1,48	1,486	0,000	0,000		
8	1,48	1,48	1,482	0,000	0,000		
9	1,49	1,49	1,491	0,000	0,000		
10	1,50	1,47	1,484	0,000	0,000		
							
Number of samples			10				
Number of replicates			2				
General average $\bar{x}$			1,487				
Variance of sample verages s_t^2			0,000	Standard dev. of sample averages $\sigma_{\bar{x}}$	0,004		
Within-sample variance s_w^2			0,000	Within-sample standard dev. s_w	0,008		
Between-sample variance s_s^2			0,000	Between-sample standard dev. s_s	0,000		
Expected standard deviation for proficiency assessment						σ_{pt}	3,002
						check value	0,091
Homogeneity		OK					

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: N-NH ₄ ⁺ (M99-3)		
Sample t	value#1, X _{t,1}	value#2, X _{t,2}	$\bar{X}_t$	s_t^2	w_t^2	Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3 © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart
1	2,98	3,03	3,01	0,001	0,001	
2	3,03	3,00	3,01	0,000	0,000	
3	3,00	3,03	3,01	0,000	0,000	
4	3,01	3,04	3,02	0,000	0,000	
5	2,98	3,01	3,00	0,000	0,001	
6	3,02	3,07	3,05	0,001	0,001	
7	3,03	3,03	3,03	0,000	0,000	
8	2,97	3,00	2,99	0,000	0,000	
9	3,00	3,01	3,00	0,000	0,000	
10	2,97	3,00	2,99	0,000	0,000	
						
Number of samples			10			
Number of replicates			2			
General average $\bar{X}$			3,01			
Variance of sample verages s^2			0,000	Standard dev. of sample averages $s_{\bar{X}}$	0,019	
Within-sample variance s_w^2			0,001	Within-sample standard dev. s_w	0,023	
Between-sample variance s_b^2			0,000	Between-sample standard dev. s_b	0,010	
Expected standard deviation for proficiency assessment					σ_{pt}	3,652
					check value	1,096
Homogeneity		OK				

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Tổng Nito (M99-4)			
Sample t	value#1, X _{t,1}	value#2, X _{t,2}	$\bar{x}_t$	s_t^2	w_t^2	Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3 © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart	
1	5,90	5,92	5,91	0,0001	0,0002		
2	5,94	5,97	5,96	0,0003	0,0006		
3	5,96	5,95	5,96	0,0000	0,0000		
4	5,94	5,94	5,94	0,0000	0,0000		
5	5,97	5,99	5,98	0,0001	0,0002		
6	6,01	5,99	6,00	0,0001	0,0002		
7	6,02	6,00	6,01	0,0002	0,0003		
8	6,00	5,99	5,99	0,0001	0,0001		
9	5,90	6,02	5,96	0,0034	0,0068		
10	5,99	5,98	5,99	0,0001	0,0001		
Homogeneity check 							
Number of samples			10				
Number of replicates			2				
General average $\bar{x}$			5,97				
Variance of sample verages s_t^2			0,001	Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$	0,031		
Within-sample variance s_w^2			0,001	Within-sample standard dev. s_w	0,029		
Between-sample variance s_b^2			0,001	Between-sample standard dev. s_b	0,023		
Expected standard deviation for proficiency assessment						σ_{pt}	1,808
						check value	0,542
Homogeneity		OK					

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Tổng Photpho (M99-4)			
Sample t	value#1, X _{t,1}	value#2, X _{t,2}	$\bar{x}_t$	s_t^2	w_t^2	Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3 © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart	
1	1,52	1,52	1,520	0,0000	0,0000		
2	1,53	1,52	1,525	0,0000	0,0001		
3	1,51	1,52	1,515	0,0000	0,0001		
4	1,52	1,52	1,520	0,0000	0,0000		
5	1,52	1,53	1,525	0,0000	0,0001		
6	1,51	1,51	1,510	0,0000	0,0000		
7	1,51	1,52	1,515	0,0000	0,0001		
8	1,50	1,51	1,505	0,0000	0,0001		
9	1,52	1,52	1,520	0,0000	0,0000		
10	1,52	1,51	1,515	0,0000	0,0001		
							
Number of samples			10				
Number of replicates			2				
General average $\bar{\bar{x}}$			1,517				
Variance of sample verages s_t^2			0,000	Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$		0,006	
Within-sample variance s_t^2			0,000	Within-sample standard dev. s_w		0,005	
Between-sample variance s_b^2			0,000	Between-sample standard dev. s_s		0,005	
Expected standard deviation for proficiency assessment						σ_{pt}	1,434
						check value	0,430
Homogeneity		OK					

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Tổng chất rắn lơ lửng (TSS) (M99-5)			
Sample t	value#1, X _{t,1}	value#2, X _{t,2}	$\bar{x}_t$	$s_{t,1}^2$	$s_{t,2}^2$	Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3 © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart	
1	59	59	58,7	0,020	0,039		
2	58	58	58,2	0,023	0,045		
3	60	59	59,4	0,062	0,125		
4	59	60	59,2	0,160	0,320		
5	59	60	59,7	0,422	0,845		
6	60	59	59,6	0,422	0,845		
7	60	58	58,8	1,103	2,205		
8	59	59	58,6	0,000	0,000		
9	58	59	58,5	0,563	1,125		
10	59	58	58,6	0,490	0,980		
							
Number of samples		10					
Number of replicates		2					
General average $\bar{x}$		58,9					
Variance of sample verages s_x^2		0,254	Standard dev. of sample averages s_x		0,504		
Within-sample variance s_w^2		0,653	Within-sample standard dev. s_w		0,808		
Between-sample variance s_s^2		0,000	Between-sample standard dev. s_s		0,000		
Expected standard deviation for proficiency assessment						σ_{pt}	10,33
						check value	3,100
Homogeneity		OK					

Kết luận: Mẫu NCEM-PT-99 (M99-1, M99-2, M99-3, M99-4, M99-5) đồng nhất

- Kết quả đánh giá độ bền sau 7 ngày

KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ ĐỘ BỀN CHƯƠNG TRÌNH NCEM-PT-99							
Thông số	COD	BOD₅	N-NO₂⁻	N-NH₄⁺	Tổng Nito	Tổng Photpho	TSS
Mẫu	(mg/L)	(mg/L)	(mgN/L)	(mgN/L)	(mgN/L)	(mgP/L)	(mg/L)
1	50	31	1,49	3,06	5,94	1,51	60
2	50	30	1,49	3,06	5,96	1,52	58
3	50	30	1,50	3,07	5,95	1,50	58
4	53	31	1,49	3,07	5,92	1,50	59
Trung bình (Y)	50,8	30,5	1,49	3,06	5,94	1,51	58,8
Trung bình (X)	50,6	30,0	1,49	3,01	5,97	1,52	58,9
0,3*S_{PT}	1,517	0,899	0,045	0,090	0,179	0,046	1,768
 X-Y 	0,200	0,550	0,004	0,053	0,027	0,010	0,174
Kết luận	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền

- Kết quả đánh giá độ bền sau 15 ngày

KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ ĐỘ BỀN CHƯƠNG TRÌNH NCEM-PT-99							
Thông số	COD	BOD₅	N-NO₂⁻	N-NH₄⁺	Tổng Nito^r	Tổng Photpho	TSS
Mẫu	(mg/L)	(mg/L)	(mgN/L)	(mgN/L)	(mgN/L)	(mgP/L)	(mg/L)
1	52	29	1,48	3,06	5,96	1,52	59
2	52	30	1,47	3,06	5,97	1,53	60
3	49	30	1,49	3,04	5,97	1,51	58
4	49	30	1,47	3,05	5,97	1,52	59
Trung bình (Y)	50,5	29,8	1,48	3,05	5,97	1,52	59,0
Trung bình (X)	50,6	30,0	1,49	3,01	5,97	1,52	58,9
0,3*S_{PT}	1,517	0,899	0,045	0,090	0,179	0,046	1,768
 X-Y 	0,050	0,200	0,008	0,042	0,002	0,003	0,076
Kết luận	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền

Phụ lục 3. Kết quả xử lý thống kê tính toán giá trị x^* , s^*

Kết quả tính toán giá trị x^* , s^* đối với thông số COD

Algorithm A (COD)	x_i	$ x_i - \text{med}(x_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.	6th iter.	7th iter.	8th iter.
$x^* - \delta$			48,44	48,15	47,94	47,78	47,71	47,67	47,65	47,64
$x^* + \delta$			53,96	54,25	54,46	54,62	54,70	54,75	54,77	54,78
Lab 01	58,12	7,000	53,96	54,25	54,46	54,62	54,70	54,75	54,77	54,78
Lab 02	51,84	0,640	51,84	51,84	51,84	51,84	51,84	51,84	51,84	51,84
Lab 03	50,0	1,200	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Lab 04	55,4	4,200	53,96	54,25	54,46	54,62	54,70	54,75	54,77	54,78
Lab 05	51,11	0,090	51,11	51,11	51,11	51,11	51,11	51,11	51,11	51,11
Lab 07	52	0,800	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00
Lab 08	49,20	2,000	49,20	49,20	49,20	49,20	49,20	49,20	49,20	49,20
Lab 09	52,3	1,100	52,30	52,30	52,30	52,30	52,30	52,30	52,30	52,30
Lab 10	44,47	6,730	48,44	48,15	47,94	47,78	47,71	47,67	47,65	47,64
Lab 11	52,7	1,500	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70
Lab 12	52	0,800	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00
Lab 13	55,38	4,180	53,96	54,25	54,46	54,62	54,70	54,75	54,77	54,78
Lab 14	48,8	2,400	48,80	48,80	48,80	48,80	48,80	48,80	48,80	48,80
Lab 15	50,4	0,800	50,40	50,40	50,40	50,40	50,40	50,40	50,40	50,40
Lab 18	47,9	3,300	48,44	48,15	47,94	47,90	47,90	47,90	47,90	47,90
Lab 20	49,5	1,700	49,50	49,50	49,50	49,50	49,50	49,50	49,50	49,50

Algorithm A (COD)	x_i	$ x_i - \text{med}(x_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.	6th iter.	7th iter.	8th iter.
Lab 21	50,4	0,800	50,40	50,40	50,40	50,40	50,40	50,40	50,40	50,40
Lab 22	47,1	4,100	48,44	48,15	47,94	47,78	47,71	47,67	47,65	47,64
Lab 23	49,92	1,280	49,92	49,92	49,92	49,92	49,92	49,92	49,92	49,92
Lab 24	51,2	0,000	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20
Lab 25	48	3,200	48,44	48,15	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00
Lab 26	51,2	0,000	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20
Lab 28	54,5	3,300	53,96	54,25	54,46	54,50	54,50	54,50	54,50	54,50
Lab 29	51	0,200	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00
Lab 30	53,8	2,600	53,80	53,80	53,80	53,80	53,80	53,80	53,80	53,80
Lab 31	52,6	1,400	52,60	52,60	52,60	52,60	52,60	52,60	52,60	52,60
Lab 32	52	0,800	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00
Lab 35	51,4	0,200	51,40	51,40	51,40	51,40	51,40	51,40	51,40	51,40
Lab 36	51	0,200	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00
Lab 37	52	0,800	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00
new x^*	51,2		51,2	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2
MAD	1,24									
new s^*	1,84		2,03	2,17	2,28	2,33	2,36	2,37	2,38	2,38

Kết quả tính toán giá trị x^ , s^* đối với thông số BOD_5*

Algorithm A (BOD_5)	x_i	$ x_i - \text{med}(x_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.	6th iter.	7th iter.	8th iter.	9th iter.	10th iter.
$x^* - d$			28,66	28,20	27,81	27,53	27,36	27,26	27,20	27,17	27,15	27,13
$x^* + d$			33,34	33,73	34,00	34,15	34,25	34,31	34,34	34,36	34,38	34,38
Lab 01	31,5	0,500	31,50	31,50	31,50	31,50	31,50	31,50	31,50	31,50	31,50	31,50
Lab 02	30,07	0,930	30,07	30,07	30,07	30,07	30,07	30,07	30,07	30,07	30,07	30,07
Lab 03	33,7	2,700	33,34	33,70	33,70	33,70	33,70	33,70	33,70	33,70	33,70	33,70
Lab 04	35,1	4,100	33,34	33,73	34,00	34,15	34,25	34,31	34,34	34,36	34,38	34,38
Lab 05	30,7	0,300	30,70	30,70	30,70	30,70	30,70	30,70	30,70	30,70	30,70	30,70
Lab 07	24	7,000	28,66	28,20	27,81	27,53	27,36	27,26	27,20	27,17	27,15	27,13
Lab 08	31,81	0,810	31,81	31,81	31,81	31,81	31,81	31,81	31,81	31,81	31,81	31,81
Lab 09	26,15	4,850	28,66	28,20	27,81	27,53	27,36	27,26	27,20	27,17	27,15	27,13
Lab 11	32,9	1,900	32,90	32,90	32,90	32,90	32,90	32,90	32,90	32,90	32,90	32,90
Lab 12	32	1,000	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00
Lab 13	32,32	1,320	32,32	32,32	32,32	32,32	32,32	32,32	32,32	32,32	32,32	32,32
Lab 14	30,5	0,500	30,50	30,50	30,50	30,50	30,50	30,50	30,50	30,50	30,50	30,50
Lab 15	30,9	0,100	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90	30,90
Lab 18	24,7	6,300	28,66	28,20	27,81	27,53	27,36	27,26	27,20	27,17	27,15	27,13
Lab 20	30,6	0,400	30,60	30,60	30,60	30,60	30,60	30,60	30,60	30,60	30,60	30,60
Lab 21	22,7	8,300	28,66	28,20	27,81	27,53	27,36	27,26	27,20	27,17	27,15	27,13

Algorithm A (BOD ₅)	x_i	$ x_i - \text{med}(x_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.	6th iter.	7th iter.	8th iter.	9th iter.	10th iter.
Lab 22	28,08	2,920	28,66	28,20	28,08	28,08	28,08	28,08	28,08	28,08	28,08	28,08
Lab 23	31,2	0,200	31,20	31,20	31,20	31,20	31,20	31,20	31,20	31,20	31,20	31,20
Lab 24	32,05	1,05	32,05	32,05	32,05	32,05	32,05	32,05	32,05	32,05	32,05	32,05
Lab 25	27,7	3,300	28,66	28,20	27,81	27,70	27,70	27,70	27,70	27,70	27,70	27,70
Lab 26	29,1	1,900	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10
Lab 28	32,8	1,800	32,80	32,80	32,80	32,80	32,80	32,80	32,80	32,80	32,80	32,80
Lab 29	30	1,000	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Lab 30	33,4	2,400	33,34	33,40	33,40	33,40	33,40	33,40	33,40	33,40	33,40	33,40
Lab 31	30,2	0,800	30,20	30,20	30,20	30,20	30,20	30,20	30,20	30,20	30,20	30,20
Lab 32	32	1,000	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00
Lab 35	33,5	2,500	33,34	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50
Lab 36	31	0,000	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Lab 37	31	0,000	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
new x*	31,0		31,0	30,9	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8
MAD	1,05											
new s*	1,56		1,84	2,06	2,21	2,30	2,35	2,38	2,40	2,41	2,42	2,42

Kết quả tính toán giá trị x^ , s^* đối với thông số $N-NO_2^-$*

Algorithm A ($N-NO_2^-$)	x_i	$ x_i - \text{med}(x_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.
$x^* - \delta$			1,445	1,443	1,441	1,440
$x^* + \delta$			1,585	1,592	1,594	1,595
Lab 01	1,491	0,024	1,491	1,491	1,491	1,491
Lab 02	1,29	0,225	1,445	1,443	1,441	1,440
Lab 03	1,49	0,025	1,490	1,490	1,490	1,490
Lab 04	1,59	0,075	1,585	1,590	1,590	1,590
Lab 05	1,514	0,020	1,514	1,514	1,514	1,514
Lab 07	1,25	0,265	1,445	1,443	1,441	1,440
Lab 08	1,629	0,114	1,585	1,592	1,594	1,595
Lab 10	1,56	0,045	1,560	1,560	1,560	1,560
Lab 11	1,52	0,005	1,520	1,520	1,520	1,520
Lab 12	1,487	0,028	1,487	1,487	1,487	1,487
Lab 13	1,49	0,025	1,490	1,490	1,490	1,490
Lab 14	1,57	0,055	1,570	1,570	1,570	1,570
Lab 15	1,54	0,025	1,540	1,540	1,540	1,540
Lab 16	1,2813	0,234	1,445	1,443	1,441	1,440

Algorithm A ($N-NO_2^-$)	x_i	$ x_i - \text{med}(x_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.
Lab 18	1,55	0,035	1,550	1,550	1,550	1,550
Lab 20	1,55	0,035	1,550	1,550	1,550	1,550
Lab 21	1,5	0,015	1,500	1,500	1,500	1,500
Lab 22	1,46	0,055	1,460	1,460	1,460	1,460
Lab 23	1,44	0,075	1,445	1,443	1,441	1,440
Lab 24	1,5	0,015	1,500	1,500	1,500	1,500
Lab 25	1,55	0,035	1,550	1,550	1,550	1,550
Lab 26	1,50	0,015	1,500	1,500	1,500	1,500
Lab 28	1,5	0,015	1,500	1,500	1,500	1,500
Lab 29	1,60	0,085	1,585	1,592	1,594	1,595
new x^*	1,52		1,52	1,52	1,52	1,52
MAD	0,032					
new s^*	0,047		0,049	0,051	0,052	0,052

Kết quả tính toán giá trị x^ , s^* đối với thông số $N-NH_4^+$*

Algorithm A ($N-NH_4^+$)	x_i	$ x_i - \text{med}(x_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.
$x^* - \delta$			2,897	2,896	2,900
$x^* + \delta$			3,313	3,278	3,271
Lab 02	2,04	1,065	2,897	2,896	2,900
Lab 03	2,99	0,115	2,990	2,990	2,990
Lab 04	3,13	0,025	3,130	3,130	3,130
Lab 05	3,01	0,095	3,010	3,010	3,010
Lab 07	3,37	0,265	3,313	3,278	3,271
Lab 08	3,21	0,105	3,210	3,210	3,210
Lab 09	3,1	0,005	3,100	3,100	3,100
Lab 10	3,01	0,095	3,010	3,010	3,010
Lab 11	3,12	0,015	3,120	3,120	3,120
Lab 12	3,013	0,092	3,013	3,013	3,013
Lab 13	3,10	0,005	3,100	3,100	3,100
Lab 14	3,24	0,135	3,240	3,240	3,240
Lab 15	3,13	0,025	3,130	3,130	3,130
Lab 16	3,296	0,191	3,296	3,278	3,271
Lab 18	2,97	0,135	2,970	2,970	2,970
Lab 20	3,12	0,015	3,120	3,120	3,120

Algorithm A ($N-NH_4^+$)	x_i	$ x_i - \text{med}(x_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.
Lab 21	3,0	0,105	3,000	3,000	3,000
Lab 22	2,95	0,155	2,950	2,950	2,950
Lab 23	3,25	0,145	3,250	3,250	3,250
Lab 24	3,14	0,035	3,140	3,140	3,140
Lab 25	2,8	0,305	2,897	2,896	2,900
Lab 26	3,13	0,025	3,130	3,130	3,130
Lab 28	3,15	0,045	3,150	3,150	3,150
Lab 29	2,76	0,345	2,897	2,896	2,900
Lab 30	3,1	0,005	3,100	3,100	3,100
Lab 31	3,16	0,055	3,160	3,160	3,160
Lab 32	3,11	0,005	3,110	3,110	3,110
Lab 35	3,12	0,015	3,120	3,120	3,120
Lab 36	3,00	0,105	3,000	3,000	3,000
Lab 37	3,06	0,045	3,060	3,060	3,060
new x^*	3,105		3,09	3,09	3,09
MAD	0,094				
new s^*	0,139		0,13	0,12	0,12

Kết quả tính toán giá trị x^ , s^* đối với thông số Tổng Nito (TN)*

Algorithm A (TN)	x_i	$ x_i - \text{med}(x_i) $	1st iter.	2nd iter.
$x^* - \delta$			4,708	4,646
$x^* + \delta$			6,932	6,974
Lab 02	4,76	1,060	4,760	4,760
Lab 04	6,94	1,120	6,932	6,940
Lab 05	5,42	0,400	5,420	5,420
Lab 07	5,82	0,000	5,820	5,820
Lab 08	4,7	1,120	4,708	4,700
Lab 09	5,0	0,820	5,000	5,000
Lab 11	5,89	0,070	5,890	5,890
Lab 12	5,61	0,210	5,610	5,610
Lab 13	6,32	0,500	6,320	6,320
Lab 14	5,59	0,230	5,590	5,590
Lab 15	5,7	0,120	5,700	5,700
Lab 18	7,28	1,460	6,932	6,974
Lab 20	6,36	0,540	6,360	6,360
Lab 21	5,65	0,170	5,650	5,650
Lab 22	6,32	0,500	6,320	6,320
Lab 23	6,32	0,500	6,320	6,320

Algorithm A (TN)	x_i	$ x_i - \text{med}(x_i) $	1st iter.	2nd iter.
Lab 24	5,7	0,120	5,700	5,700
Lab 25	6,72	0,900	6,720	6,720
Lab 26	6,53	0,710	6,530	6,530
Lab 28	4,7	1,120	4,708	4,700
Lab 29	5,82	0,000	5,820	5,820
Lab 30	4,8	1,020	4,800	4,800
Lab 31	4,8	1,020	4,800	4,800
Lab 32	5,78	0,040	5,780	5,780
Lab 35	5,9	0,080	5,900	5,900
Lab 36	6,34	0,520	6,340	6,340
Lab 37	6,45	0,630	6,450	6,450
new x^*	5,82		5,81	5,81
MAD	0,50			
new s^*	0,74		0,78	0,78

Kết quả tính toán giá trị x^ , s^* đối với thông số Tổng Photpho (TP)*

Algorithm A (TP)	x_i	$ x_i - \text{med}(x_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.
$x^* - d$			1,45	1,44	1,44	1,44	1,44
$x^* + d$			1,56	1,56	1,57	1,57	1,57
Lab 01	1,70	0,195	1,56	1,56	1,57	1,57	1,57
Lab 02	1,63	0,125	1,56	1,56	1,57	1,57	1,57
Lab 04	1,4	0,105	1,45	1,44	1,44	1,44	1,44
Lab 05	1,449	0,056	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
Lab 07	1,67	0,165	1,56	1,56	1,57	1,57	1,57
Lab 08	1,5	0,005	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Lab 09	1,48	0,025	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48
Lab 10	1,48	0,025	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48
Lab 11	1,52	0,015	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52
Lab 12	1,52	0,015	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52
Lab 13	1,52	0,015	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52
Lab 14	1,53	0,025	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53
Lab 15	1,52	0,015	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52
Lab 18	1,48	0,025	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48
Lab 20	1,57	0,065	1,56	1,56	1,57	1,57	1,57
Lab 21	1,53	0,025	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53

Algorithm A (TP)	x_i	$ x_i - \text{med}(x_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.
Lab 22	1,51	0,005	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51
Lab 23	1,48	0,025	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48
Lab 24	1,52	0,015	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52
Lab 26	1,51	0,005	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51
Lab 28	1,48	0,025	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48
Lab 29	1,44	0,065	1,45	1,44	1,44	1,44	1,44
Lab 30	1,5	0,005	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Lab 31	1,49	0,015	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49
Lab 32	1,45	0,055	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
Lab 35	1,5	0,005	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Lab 36	1,44	0,065	1,45	1,44	1,44	1,44	1,44
Lab 37	1,52	0,015	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52
new x^*	1,51		1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
MAD	0,02						
new s^*	0,037		0,040	0,042	0,043	0,044	0,044

Kết quả tính toán giá trị x^ , s^* đối với thông số Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)*

Algorithm A (TSS)	x_i	$ x_i - \text{med}(x_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.
$x^* - \delta$			53,42	53,14	53,08	53,07
$x^* + \delta$			61,20	60,93	60,91	60,92
Lab 01	65	7,690	61,20	60,93	60,91	60,92
Lab 03	61,0	3,690	61,00	60,93	60,91	60,92
Lab 04	47,4	9,910	53,42	53,14	53,08	53,07
Lab 05	57,12	0,190	57,12	57,12	57,12	57,12
Lab 07	58	0,690	58,00	58,00	58,00	58,00
Lab 08	57,8	0,490	57,80	57,80	57,80	57,80
Lab 11	55,0	2,310	55,00	55,00	55,00	55,00
Lab 12	59	1,690	59,00	59,00	59,00	59,00
Lab 13	59,3	1,990	59,30	59,30	59,30	59,30
Lab 14	56,2	1,110	56,20	56,20	56,20	56,20
Lab 15	55,5	1,810	55,50	55,50	55,50	55,50
Lab 18	60,5	3,190	60,50	60,50	60,50	60,50
Lab 20	53,4	3,910	53,42	53,40	53,40	53,40
Lab 21	51,8	5,510	53,42	53,14	53,08	53,07
Lab 22	58	0,690	58,00	58,00	58,00	58,00
Lab 23	56	1,310	56,00	56,00	56,00	56,00

Algorithm A (TSS)	x_i	$ x_i - \text{med}(x_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.
Lab 24	55,0	2,310	55,00	55,00	55,00	55,00
Lab 26	55	2,310	55,00	55,00	55,00	55,00
Lab 28	57,5	0,190	57,50	57,50	57,50	57,50
Lab 29	54	3,310	54,00	54,00	54,00	54,00
Lab 30	58,3	0,990	58,30	58,30	58,30	58,30
Lab 31	59,2	1,890	59,20	59,20	59,20	59,20
Lab 32	58	0,690	58,00	58,00	58,00	58,00
Lab 35	56	1,310	56,00	56,00	56,00	56,00
Lab 36	58	0,690	58,00	58,00	58,00	58,00
Lab 37	57	0,310	57,00	57,00	57,00	57,00
new x^*	57,3		57,0	57,0	57,0	57,0
MAD	1,75					
new s^*	2,60		2,60	2,61	2,62	2,62





TRUNG TÂM QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC
BAN TỔ CHỨC THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO
Địa chỉ: số 79, đường Văn Tiến Dũng, quận Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội
Điện thoại: 024 3 872 6845

Bản mẫu: PT-01

CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO NĂM 2025

HƯỚNG DẪN CHO PHÒNG THÍ NGHIỆM

MÃ CHƯƠNG TRÌNH: NCEM-PT-99

Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc (NCEM-PT) xin gửi tới Quý PTN bản hướng dẫn chi tiết thực hiện chương trình thử nghiệm thành thạo. NCEM-PT đề nghị Quý PTN đọc kỹ và tuân thủ theo các bước thực hiện nêu trong Hướng dẫn.

1. THÔNG TIN CHUNG

1. Thông tin về chương trình

- Mã chương trình: NCEM-PT-99
- Đơn vị chuẩn bị mẫu: Mẫu được chuẩn bị tại Phòng Thí nghiệm của Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Môi trường;
- Nền mẫu: nước ngọt
- Thời gian:
 - + Chuẩn bị mẫu thử nghiệm: 15/05/2025;
 - + Bắt đầu gửi mẫu tới các PTN: 16/05/2025;
 - + Các PTN tham gia gửi trả kết quả cho Ban tổ chức: 02/06/2025;
 - + Ban tổ chức gửi báo cáo đến các PTN tham gia: 20/06/2025;
- Hình thức chuyển mẫu: Mẫu chuyển gửi thành với PTN tham gia.

2. Mẫu thử nghiệm

- Mỗi phòng thí nghiệm tham gia được cung cấp và đã 5 mẫu nước, mẫu được chứa trong ống thủy tinh thể tích 30ml và có ký hiệu tương ứng là: M99-1; M99-2; M99-3; M99-4; M99-5
- Lượng mẫu trong mỗi ống có thể tích 25 ml/ống.
- Tình trạng bảo quản:
 - + Mẫu M99-1: bảo quản lạnh; bằng axit HCl;
 - + Mẫu M99-2: bảo quản lạnh;
 - + Mẫu M99-3: bảo quản lạnh; bằng axit H_2SO_4 ;
 - + Mẫu M99-4: bảo quản lạnh; bằng axit H_2SO_4 ;
 - + Mẫu M99-5: bảo quản lạnh;

Lần ban hành: 10/25

Ngày ban hành: 10/04/2025



TRUNG TÂM QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC
BAN TỔ CHỨC THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO
Địa chỉ: số 79, đường Văn Tiến Dũng, quận Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội
Điện thoại: 024 3 872 0803

Biểu mẫu: PT-02

Mẫu thử nghiệm của chương trình là mẫu sau khi PTN tham gia tiền xử lý, đồng nhất và pha loãng mẫu theo tỷ lệ 1:50 từ mẫu gốc mà Ban tổ chức gửi đến.

PTN được yêu cầu đồng nhất mẫu trước khi pha loãng mẫu thử nghiệm theo cùng một cách thức để đảm bảo mẫu thử nghiệm giữa các PTN tham gia là như nhau, đồng nhất.

Chú ý:

- * Các dụng cụ sử dụng để chuẩn bị mẫu phải đảm bảo độ chính xác, sạch.

2. Báo cáo kết quả

PTN chỉ báo cáo kết quả phân tích các thông số trong mẫu sau khi pha loãng tại PTN theo hướng dẫn của Ban tổ chức (không báo cáo nồng độ trong mẫu gốc).

PTN điền đầy đủ thông tin vào Phiếu báo cáo kết quả thử nghiệm (**Biểu mẫu: PT-03**) và gửi về cho Ban tổ chức trước ngày **02/06/2025**.

Các phòng thí nghiệm cũng được yêu cầu tính toán và báo cáo ước lượng độ không đảm bảo đo cho mỗi kết quả báo cáo. Độ không đảm bảo đo được ước lượng ở độ tin cậy 95% với hệ số phủ $k=2$.

Để tránh thất lạc Phiếu báo cáo kết quả và cũng để thuận tiện cho các PTN tham gia, Ban tổ chức đề nghị PTN gửi đồng thời qua bưu điện và scan gửi qua email theo địa chỉ liên hệ bên dưới.

3. An toàn

- Mẫu thử nghiệm chỉ được sử dụng trong phòng thí nghiệm;
- Các cán bộ tham gia phân tích phải có kinh nghiệm và được đào tạo về các cảnh báo cần thiết khi thực hiện phân tích như chuẩn bị mẫu, chuẩn bị hóa chất...
- Sử dụng kính an toàn, găng tay, và tủ hút trong quá trình thực hiện phân tích

Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc
Địa chỉ: số 79, đường Văn Tiến Dũng, P. Minh Khai, Q. Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội
Người liên hệ: Chị Vũ Thị Thảo - Điện thoại: 0977170660
Email: ncem@qtrm.vn và hoặc thao1302@gmail.com

Lần ban hành: 03/25

Ngày ban hành: 10/04/2023



TRUNG TÂM QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC
BAN TỔ CHỨC THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO
Địa chỉ: số 79, đường Văn Tiến Dũng, quận Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội
Điện thoại: 024 3 872 8848

Mẫu mẫu: PT-02

Mẫu thử nghiệm của chương trình là mẫu sau khi PTN tham gia tiến hành, đồng nhất và pha loãng mẫu theo tỷ lệ 1:50 từ mẫu gốc mà Ban tổ chức gửi đến.

PTN được yêu cầu đồng nhất mẫu trước khi pha loãng mẫu thử nghiệm theo cùng một cách thức để đảm bảo mẫu thử nghiệm giữa các PTN tham gia là như nhau, đồng nhất.

Chú ý:

- + Các dụng cụ sử dụng để chuẩn bị mẫu phải đảm bảo độ chính xác, sạch.

2. Báo cáo kết quả

PTN chỉ báo cáo kết quả phân tích các thông số trong mẫu sau khi pha loãng tại PTN theo hướng dẫn của Ban tổ chức (không báo cáo nồng độ trong mẫu gốc).

PTN điền đầy đủ thông tin vào Phiếu báo cáo kết quả thử nghiệm (**Mẫu mẫu: PT-03**) và gửi về cho Ban tổ chức trước ngày **02/06/2025**.

Các phòng thí nghiệm cũng được yêu cầu trình bày và báo cáo mức lượng độ không đảm bảo đo cho mỗi kết quả báo cáo. Độ không đảm bảo đo được mức lượng ở độ tin cậy 95% với hệ số phủ k=2.

Để minh thất lại Phiếu báo cáo kết quả và cũng để thuận tiện cho các PTN tham gia, Ban tổ chức đề nghị PTN gửi đồng thời qua bưu điện và scan gửi qua email theo địa chỉ liên hệ bên dưới.

3. An toàn

- Mẫu thử nghiệm chỉ được sử dụng trong phòng thí nghiệm;
- Các cán bộ tham gia phân tích phải có kinh nghiệm và được đào tạo về các cảnh báo cần thiết khi thực hiện phân tích như chuẩn bị mẫu, chuẩn bị hóa chất...
- Sử dụng kính an toàn, găng tay, và tủ hút trong quá trình thực hiện phân tích

Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc
Địa chỉ: Số 79, đường Văn Tiến Dũng, P. Minh Khai, Q. Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội
Người liên hệ: Chị Phùng Thị Huyền - Điện thoại: 0977320969
Email: jsc_pccm@nccm.gov.vn hoặc thuyet1388@gmail.com

Lần ban hành: 01/25

Ngày ban hành: 10/04/2025



TRUNG TÂM QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC
BAN TỔ CHỨC THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO
Địa chỉ: số 79 đường Văn Tiến Dũng, quận Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội
Điện thoại: 024 3 972 6663

Biểu mẫu PT-01

CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO NĂM 2025

PHIẾU BÁO CÁO KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM
MÃ CHƯƠNG TRÌNH: NCEM-PT-99

1. Mã PTN tham gia:

(Số ngày ghi mã PTN và phân cấp và phân số như trong quy định báo cáo)

2. Kết quả thử nghiệm

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp thử nghiệm	Kết quả ± 1*	
1	COD	mg/L			
2	BOD ₅ (20°C)	mg/L			
3	Nitrit (N-NO ₂ -)	mgN/L			
4	Tổng Phosphor (TP)	mgP/L			
5	Tổng Nitơ (TN)	mgN/L			
6	Amoni (N-NH ₄ ⁺)	mgN/L			
7	Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)	mg/L			

(*) ± chỉ không được báo cáo, báo cáo cùng đơn vị tính với kết quả thử nghiệm

Đại diện đơn vị
(Ký, ghi rõ họ tên và đóng dấu)

_____, ngày __, tháng __, năm 2025
Đại diện Phòng thí nghiệm
(Ký, ghi rõ họ tên)

Lần báo cáo: 03/25

Ngày báo cáo: 10/04/2025

-----Kết thúc -----