



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

Địa chỉ: số 556, đường Nguyễn Văn Cừ, P. Gia Thụy, Q. Long Biên, 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-LPT-84**

**NỀN MẪU: NƯỚC MẶT**

**Hà Nội, Tháng 08/2023**

## TỔNG QUAN

1. Mẫu thử nghiệm của chương trình NCEM-LPT-84 được chuẩn bị và phân phối tới các phòng thí nghiệm tham gia theo đường chuyên 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 M84. Các mẫu được chuẩn bị bằng việc thêm một lượng chất phân tích của các thông số thử nghiệm trên nền mẫu nước mặt.
2. 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.

3. Thống kê kết quả của các PTN tham gia

Mã PTN	Kết quả thử nghiệm							
	As	Cd	Pb	Cu	Zn	Mn	Tổng Cr	Fe
Lab_01	0,130	-	1,137	0,388	0,593	0,72	-	1,1
Lab_03	0,157	0,26	0,419	0,40	0,57	0,74	0,35	1,23
Lab_07	0,150	0,250	0,360	0,395	0,700	0,750	0,380	1,125
Lab_08	0,139	0,287	+	0,239	0,512	0,756	+	0,781
Lab_09	0,118	0,343	0,435	0,416	0,47	0,889	0,436	1,32
Lab_10	+	+	0,36	0,40	0,58	0,80	-	+
Lab_11	0,201	0,255	0,371	0,398	0,596	0,775	0,402	1,197
Lab_12	+	0,215	0,391	0,386	0,559	0,739	0,390	1,081
Lab_14	-	-	-	-	-	0,71	0,296	0,92
Lab_15	0,165	0,262	0,374	0,401	0,560	0,743	0,395	1,150
Lab_16	0,152	0,250	0,358	0,412	0,549	0,737	0,411	1,194
Lab_17	0,157	0,25	0,38	0,40	0,56	0,75	0,43	1,18

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

Mã PTN	Kết quả thử nghiệm							
	As	Cd	Pb	Cu	Zn	Mn	Tổng Cr	Fe
Lab_18	0,166	0,257	0,385	0,406	0,568	0,755	0,415	1,24
Lab_19	0,165	0,244	0,371	0,405	0,571	0,745	0,422	1,22
Lab_20	0,164	-	-	0,390	0,540	0,760	-	1,150
Lab_22	0,1515	0,250	0,387	0,415	0,596	0,765	0,419	1,15
Lab_24	0,165	0,235	0,345	0,40	0,56	0,70	0,35	1,17
Lab_25	-	-	-	-	-	0,4	-	1,12
Lab_27	-	-	-	0,369	0,563	0,755	-	1,112
Lab_28	0,167	0,250	0,404	0,416	0,587	0,750	0,420	1,22
Lab_29	0,158	0,237	0,357	0,404	0,558	0,751	0,382	1,18
Lab_30	0,166	0,262	0,375	0,403	0,540	0,722	0,386	1,13
Lab_32	-	0,222	0,254	0,355	0,588	0,586	0,485	+
Lab_33	0,16	0,24	0,35	0,41	0,56	0,75	0,39	1,09
Lab_36	0,135	0,264	0,394	0,40	0,56	0,75	0,404	1,13

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

Mã PTN	Kết quả thử nghiệm							
	As	Cd	Pb	Cu	Zn	Mn	Tổng Cr	Fe
Lab_38	0,149	0,260	0,393	0,418	0,577	0,758	0,427	1,174
Lab_40	+	0,2545	0,3561	0,4007	0,5644	0,7309	0,4072	+
Lab_43	0,17	0,25	0,35	0,40	0,57	0,75	0,38	1,20
Lab_44	0,175	0,247	0,42	0,398	0,569	0,744	0,44	1,23
Lab_45	0,15	0,25	0,34	0,42	0,61	0,77	0,41	0,17
Lab_46	0,134	0,213	0,362	0,415	0,552	0,732	0,488	1,21
Lab_48	-	0,265	0,370	0,402	0,600	0,736	0,391	1,18
Lab_49	0,154	0,264	0,372	0,399	0,580	0,756	0,387	1,152
Lab_50	0,167	-	-	0,39	0,56	0,75	0,39	1,17

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

4. 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 $s^*$
M84	Asen (As)	mg/L	0,156	0,003	0,014
M84	Cadimi (Cd)	mg/L	0,252	0,004	0,013
M84	Chì (Pb)	mg/L	0,375	0,005	0,027
M84	Đồng (Cu)	mg/L	0,401	0,002	0,012
M84	Kẽm (Zn)	mg/L	0,569	0,004	0,022
M84	Mangan (Mn)	mg/L	0,746	0,003	0,019
M84	Tổng Crom (Cr)	mg/L	0,403	0,006	0,028
M84	Sắt (Fe)	mg/L	1,159	0,013	0,061

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

5. Các kết quả của chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-LPT-84 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$
M84	Asen (As)	mg/L	24	26	92,3
M84	Cadimi (Cd)	mg/L	22	27	81,5
M84	Chì (Pb)	mg/L	25	28	89,3
M84	Đồng (Cu)	mg/L	29	32	90,6
M84	Kẽm (Zn)	mg/L	29	32	90,6
M84	Mangan (Mn)	mg/L	29	34	85,3
M84	Tổng Crom (Cr)	mg/L	25	28	89,3
M84	Sắt (Fe)	mg/L	27	31	87,1

6. 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

## MỤC LỤC

1. Giới thiệu chung .....	1
2. Mục tiêu.....	1
3. Nội dung thực hiện.....	2
3.1. Mẫu thử nghiệm - Chuẩn bị mẫu và thử đồng nhất .....	2
3.2. Phân phối mẫu .....	2
3.3. Thử nghiệm và báo cáo kết quả của các PTN tham gia.....	2
3.4. Xử lý, đánh giá thống kê .....	3
3.4.1. Tính toán giá trị ấn định của chương trình, $x^*$ .....	3
3.4.2. Độ lệch chuẩn của chương trình, $s^*$ .....	3
3.4.3. Tính toán z-score .....	3
3.5. Đánh giá kết quả.....	4
4. Kết quả .....	4
4.1. Kết quả phân tích của các phòng thí nghiệm tham gia .....	4
4.2. Nhận xét và kết luận.....	29
5. Tài liệu tham khảo.....	30

## 1. Giới thiệu chung

Chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-LPT-84 do Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm 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-LPT-84 được tổ chức thử nghiệm các thông số Asen, Cadimi, Chì, Đồng, Kẽm, Mangan, Tổng Crom, Sắt trên nền mẫu nước mặt.

Chương trình thử nghiệm thành thạo này đã được sự quan tâm, đăng ký tham gia của: 34 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	29	26
2	Cadimi (Cd)	Nước mặt	28	27
3	Chì (Pb)	Nước mặt	29	28
4	Đồng (Cu)	Nước mặt	32	32
5	Kẽm (Zn)	Nước mặt	32	32
6	Mangan (Mn)	Nước mặt	34	34
7	Tổng Crom (Cr)	Nước mặt	29	28
8	Sắt (Fe)	Nước mặt	34	31

## 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



Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường  
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 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 Kiểm soát ô nhiễm môi trường, cụ thể như sau:

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

- Lần chuẩn bị mẫu thử nghiệm 2: các mẫu chuẩn bị ở lần 1 được đánh giá là đồng nhất, bền và đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật thì sẽ được chuẩn bị lần 2 để phân phối tới các phòng thí nghiệm tham gia.

Ở mỗi lần chuẩn bị mẫu, chọn ngẫu nhiên 10 mẫu, phân tích lặp ở các thời điểm để đánh giá độ đồng nhất và độ bền: ngay khi vừa chuẩn bị mẫu; sau 7 ngày kể từ ngày chuẩn bị mẫu; sau 15 ngày kể từ ngày chuẩn bị mẫu.

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 34 phòng thí nghiệm tham gia qua đường bưu điện trong ngày 11/07/2023.

- 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, Đồng, Kẽm, Mangan, Tổng Crom, Sắt 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 34/34 phòng tham gia gửi trước khi kết thúc chương trình ngày 02 tháng 08 năm 2023.

- 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 số lạc 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. 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, được tính toán dựa trên thuật toán A (Algorithm A) nêu trong Phụ lục C của ISO 13528:2015.

#### **3.4.2. Độ lệch chuẩn của chương trình, $s^*$**

Độ lệch chuẩn ( $s^*$ ) của chương trình NCEM-LPT-84 được Ban tổ chức tính toán dựa trên các kết quả báo cáo của các PTN tham gia theo thuật toán A (Algorithm A) nêu trong Phụ lục C của ISO 13528:2015.

#### **3.4.3. 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:

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

**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.

### 3.4.4. 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;
- $2 < |z| \leq 3$  : Kết quả nằm trong vùng cảnh báo;
- $|z| > 3$  : 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 ( $x^* = 0,156$  mg/L)

Độ lệch chuẩn:  $s^* = 0,014$  mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab_01	0,130	-1,9
Lab_03	0,157	0,1
Lab_07	0,150	-0,4
Lab_08	0,139	-1,2
Lab_09	0,118	-2,7
<b>Lab_11</b>	<b>0,201</b>	<b>3,2</b>
Lab_15	0,165	0,6
Lab_16	0,152	-0,3
Lab_17	0,157	0,1
Lab_18	0,166	0,7
Lab_19	0,165	0,6
Lab_20	0,164	0,6
Lab_22	0,1515	-0,3
Lab_24	0,165	0,6
Lab_28	0,167	0,8
Lab_29	0,158	0,1
Lab_30	0,166	0,7
Lab_33	0,16	0,3
Lab_36	0,135	-1,5
Lab_38	0,149	-0,5
Lab_43	0,17	1,0
Lab_44	0,175	1,4

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

---

Lab_45	0,15	-0,4
Lab_46	0,134	-1,6
Lab_49	0,154	-0,1
Lab_50	0,167	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.

**Bảng 2. Kết quả đánh giá thông số Cadimi**

**Thông số thử nghiệm: Cadimi**

Giá trị ấn định của chương trình ( $x^* = 0,252$  mg/L)

Độ lệch chuẩn:  $s^* = 0,013$  mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab_03	0,26	0,6
Lab_07	0,250	-0,2
<i>Lab_08</i>	<i>0,287</i>	<i>2,7</i>
<b>Lab_09</b>	<b>0,343</b>	<b>7,0</b>
Lab_11	0,255	0,2
<i>Lab_12</i>	<i>0,215</i>	<i>-2,8</i>
Lab_15	0,262	0,8
Lab_16	0,250	-0,2
Lab_17	0,25	-0,2
Lab_18	0,257	0,4
Lab_19	0,244	-0,6
Lab_22	0,250	-0,2
Lab_24	0,235	-1,3
Lab_28	0,250	-0,2
Lab_29	0,237	-1,2
Lab_30	0,262	0,8
<i>Lab_32</i>	<i>0,222</i>	<i>-2,3</i>
Lab_33	0,24	-0,9
Lab_36	0,264	0,9
Lab_38	0,260	0,6
Lab_40	0,2545	0,2

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

---

Lab_43	0,25	-0,2
Lab_44	0,247	-0,4
Lab_45	0,25	-0,2
Lab_46	0,213	-3,0
Lab_48	0,265	1,0
Lab_49	0,264	0,9

---

**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 ( $x^* = 0,375$  mg/L)

Độ lệch chuẩn:  $s^* = 0,027$  mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
<b>Lab_01</b>	<b>1,137</b>	<b>28,2</b>
Lab_03	0,419	1,6
Lab_07	0,360	-0,6
<i>Lab_09</i>	<i>0,435</i>	2,2
Lab_10	0,36	-0,6
Lab_11	0,371	-0,1
Lab_12	0,391	0,6
Lab_15	0,374	0,0
Lab_16	0,358	-0,6
Lab_17	0,38	0,2
Lab_18	0,385	0,4
Lab_19	0,371	-0,1
Lab_22	0,387	0,4
Lab_24	0,345	-1,1
Lab_28	0,404	1,1
Lab_29	0,357	-0,7
Lab_30	0,375	0,0
<b>Lab_32</b>	<b>0,254</b>	<b>-4,5</b>
Lab_33	0,35	-0,9
Lab_36	0,394	0,7
Lab_38	0,393	0,7
Lab_40	0,3561	-0,7



Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

---

Lab_43	0,35	-0,9
Lab_44	0,42	1,7
Lab_45	0,34	-1,3
Lab_46	0,362	-0,5
Lab_48	0,370	-0,2
Lab_49	0,372	-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 4. Kết quả đánh giá thông số Đồng**

**Thông số thử nghiệm: Đồng**

Giá trị ấn định của chương trình ( $x^* = 0,401$  mg/L)

Độ lệch chuẩn:  $s^* = 0,012$  mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab_01	0,388	-1,1
Lab_03	0,40	-0,1
Lab_07	0,395	-0,5
<b>Lab_08</b>	<b>0,239</b>	<b>-13,5</b>
Lab_09	0,416	1,3
Lab_10	0,40	-0,1
Lab_11	0,398	-0,3
Lab_12	0,386	-1,3
Lab_15	0,401	0,0
Lab_16	0,412	0,9
Lab_17	0,40	-0,1
Lab_18	0,406	0,4
Lab_19	0,405	0,3
Lab_20	0,390	-0,9
Lab_22	0,415	1,2
Lab_24	0,40	-0,1
<i>Lab_27</i>	<i>0,369</i>	<i>-2,7</i>
Lab_28	0,416	1,3
Lab_29	0,404	0,3
Lab_30	0,403	0,2
<b>Lab_32</b>	<b>0,355</b>	<b>-3,8</b>
Lab_33	0,41	0,7

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

Lab_36	0,40	-0,1
Lab_38	0,418	1,4
Lab_40	0,4007	0,0
Lab_43	0,40	-0,1
Lab_44	0,398	-0,3
Lab_45	0,42	1,6
Lab_46	0,415	1,2
Lab_48	0,402	0,1
Lab_49	0,399	-0,2
Lab_50	0,39	-0,9

**Ghi chú:**

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

**Bảng 5. Kết quả đánh giá thông số Kẽm**

**Thông số thử nghiệm: Kẽm**

Giá trị ấn định của chương trình ( $x^* = 0,569$  mg/L)

Độ lệch chuẩn:  $s^* = 0,022$  mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab_01	0,593	1,1
Lab_03	0,57	0,0
<b>Lab_07</b>	<b>0,700</b>	<b>6,0</b>
<i>Lab_08</i>	<i>0,512</i>	<i>-2,6</i>
<b>Lab_09</b>	<b>0,47</b>	<b>-4,5</b>
Lab_10	0,58	0,5
Lab_11	0,596	1,2
Lab_12	0,559	-0,5
Lab_15	0,560	-0,4
Lab_16	0,549	-0,9
Lab_17	0,56	-0,4
Lab_18	0,568	0,0
Lab_19	0,571	0,1
Lab_20	0,540	-1,3
Lab_22	0,596	1,2
Lab_24	0,56	-0,4
Lab_27	0,563	-0,3
Lab_28	0,587	0,8
Lab_29	0,558	-0,5
Lab_30	0,540	-1,3
Lab_32	0,588	0,9
Lab_33	0,56	-0,4

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

Lab_36	0,56	-0,4
Lab_38	0,577	0,4
Lab_40	0,5644	-0,2
Lab_43	0,57	0,0
Lab_44	0,569	0,0
Lab_45	0,61	1,9
Lab_46	0,552	-0,8
Lab_48	0,600	1,4
Lab_49	0,580	0,5
Lab_50	0,56	-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.

**Bảng 6. Kết quả đánh giá thông số Mangan**

**Thông số thử nghiệm: Mangan**

Giá trị ấn định của chương trình ( $x^* = 0,746$  mg/L)

Độ lệch chuẩn:  $s^* = 0,019$  mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab_01	0,72	-1,4
Lab_03	0,74	-0,3
Lab_07	0,750	0,2
Lab_08	0,756	0,5
<b>Lab_09</b>	<b>0,889</b>	<b>7,5</b>
<i>Lab_10</i>	<i>0,80</i>	<i>2,8</i>
Lab_11	0,775	1,5
Lab_12	0,739	-0,4
Lab_14	0,71	-1,9
Lab_15	0,743	-0,2
Lab_16	0,737	-0,5
Lab_17	0,75	0,2
Lab_18	0,755	0,5
Lab_19	0,745	-0,1
Lab_20	0,760	0,7
Lab_22	0,765	1,0
<i>Lab_24</i>	<i>0,70</i>	<i>-2,4</i>
<b>Lab_25</b>	<b>0,4</b>	<b>-18,2</b>
Lab_27	0,755	0,5
Lab_28	0,750	0,2
Lab_29	0,751	0,3
Lab_30	0,722	-1,3

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

<b>Lab_32</b>	<b>0,586</b>	<b>-8,4</b>
Lab_33	0,75	0,2
Lab_36	0,75	0,2
Lab_38	0,758	0,6
Lab_40	0,7309	-0,8
Lab_43	0,75	0,2
Lab_44	0,744	-0,1
Lab_45	0,77	1,3
Lab_46	0,732	-0,7
Lab_48	0,736	-0,5
Lab_49	0,756	0,5
Lab_50	0,75	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.

**Bảng 7. Kết quả đánh giá thông số Tổng Crom**

**Thông số thử nghiệm: Tổng Crom**

Giá trị ấn định của chương trình ( $x^* = 0,403$  mg/L)

Độ lệch chuẩn:  $s^* = 0,028$  mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab_03	0,35	-1,9
Lab_07	0,380	-0,8
Lab_09	0,436	1,2
Lab_11	0,402	0,0
Lab_12	0,390	-0,5
<b>Lab_14</b>	<b>0,296</b>	<b>-3,8</b>
Lab_15	0,395	-0,3
Lab_16	0,411	0,3
Lab_17	0,43	1,0
Lab_18	0,415	0,4
Lab_19	0,422	0,7
Lab_22	0,419	0,6
Lab_24	0,35	-1,9
Lab_28	0,420	0,6
Lab_29	0,382	-0,8
Lab_30	0,386	-0,6
<i>Lab_32</i>	<i>0,485</i>	<i>2,9</i>
Lab_33	0,39	-0,5
Lab_36	0,404	0,0
Lab_38	0,427	0,9
Lab_40	0,4072	0,1
Lab_43	0,38	-0,8



Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

---

Lab_44	0,44	1,3
Lab_45	0,41	0,2
Lab_46	0,488	3,0
Lab_48	0,391	-0,4
Lab_49	0,387	-0,6
Lab_50	0,39	-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 Sắt**

**Thông số thử nghiệm: Sắt**

Giá trị ấn định của chương trình ( $x^* = 1,159$  mg/L)

Độ lệch chuẩn:  $s^* = 0,061$  mg/L

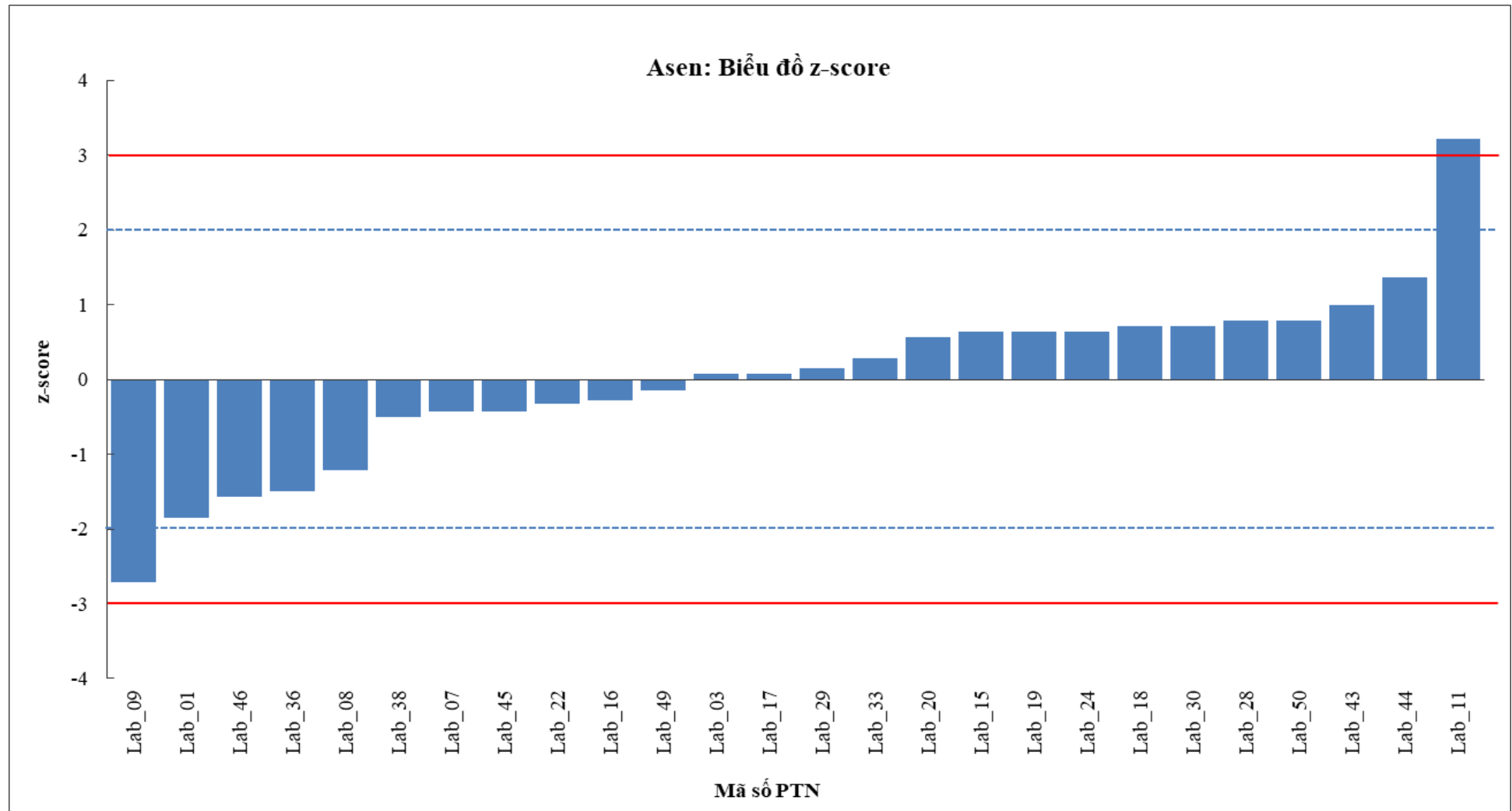
Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab_01	1,1	-1,0
Lab_03	1,23	1,2
Lab_07	1,125	-0,6
<b>Lab_08</b>	<b>0,781</b>	<b>-6,2</b>
<i>Lab_09</i>	<i>1,32</i>	<i>2,6</i>
Lab_11	1,197	0,6
Lab_12	1,081	-1,3
<b>Lab_14</b>	<b>0,92</b>	<b>-3,9</b>
Lab_15	1,150	-0,1
Lab_16	1,194	0,6
Lab_17	1,18	0,3
Lab_18	1,24	1,3
Lab_19	1,22	1,0
Lab_20	1,150	-0,1
Lab_22	1,15	-0,1
Lab_24	1,17	0,2
Lab_25	1,12	-0,6
Lab_27	1,112	-0,8
Lab_28	1,22	1,0
Lab_29	1,18	0,3
Lab_30	1,13	-0,5

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

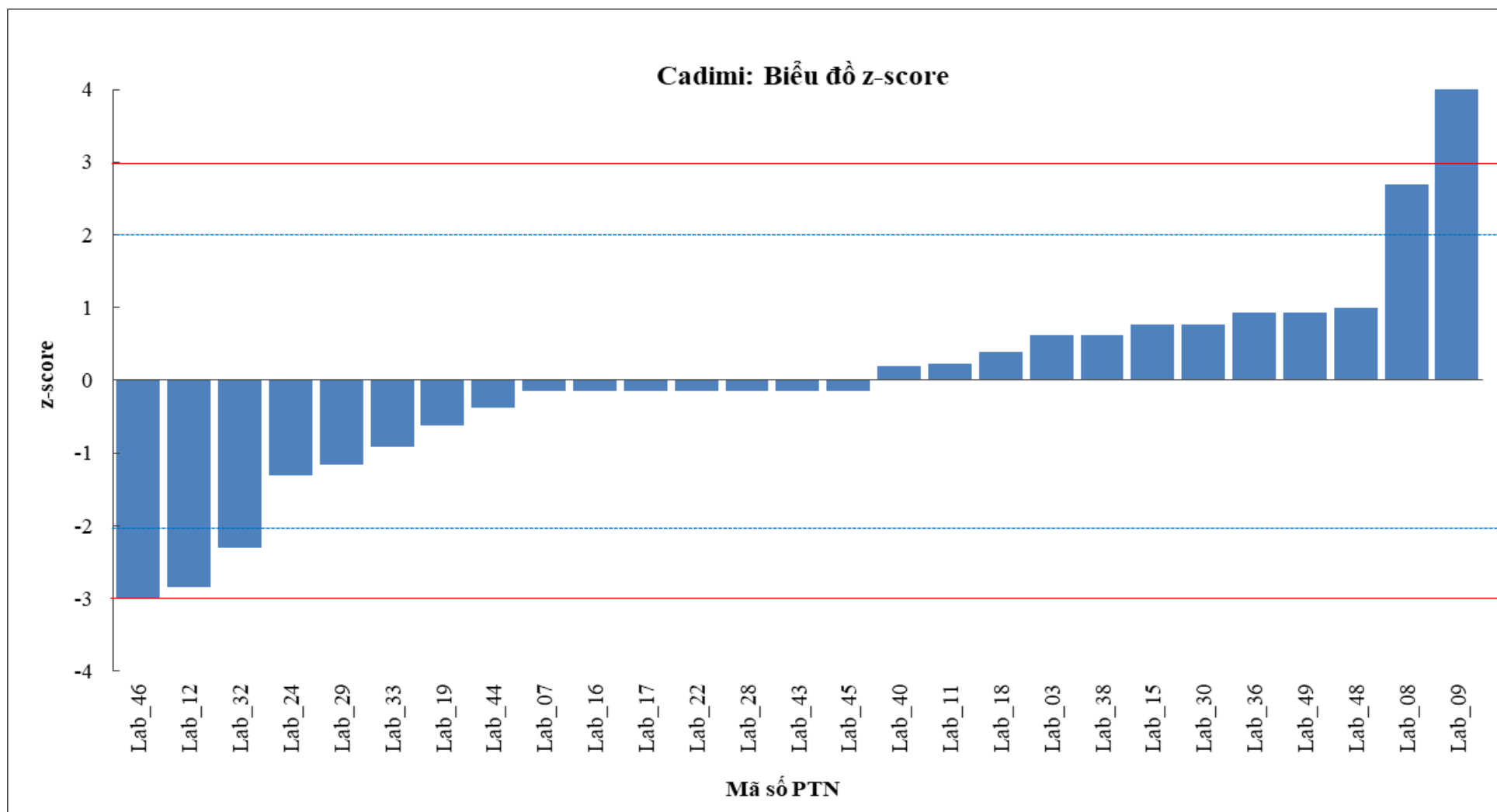
Lab_33	1,09	-1,1
Lab_36	1,13	-0,5
Lab_38	1,174	0,2
Lab_43	1,20	0,7
Lab_44	1,23	1,2
<b>Lab_45</b>	<b>0,17</b>	<b>-16,2</b>
Lab_46	1,21	0,8
Lab_48	1,18	0,3
Lab_49	1,152	-0,1
Lab_50	1,17	0,2

**Ghi chú:**

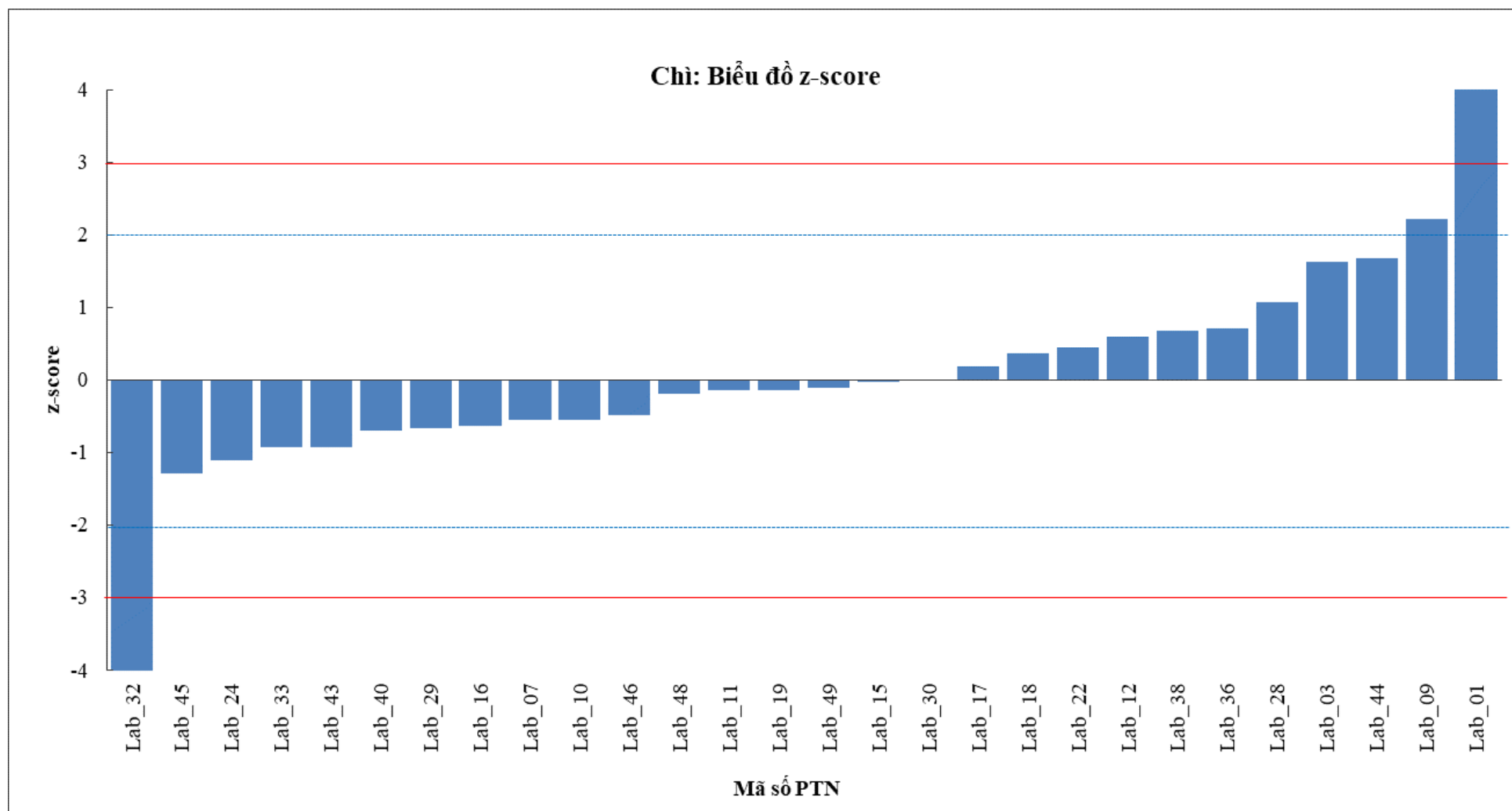
- PTN có kết quả nằm trong vùng cảnh báo: in nghiêng
- PTN có kết quả ngoài khoảng chấp nhận: in đậm.



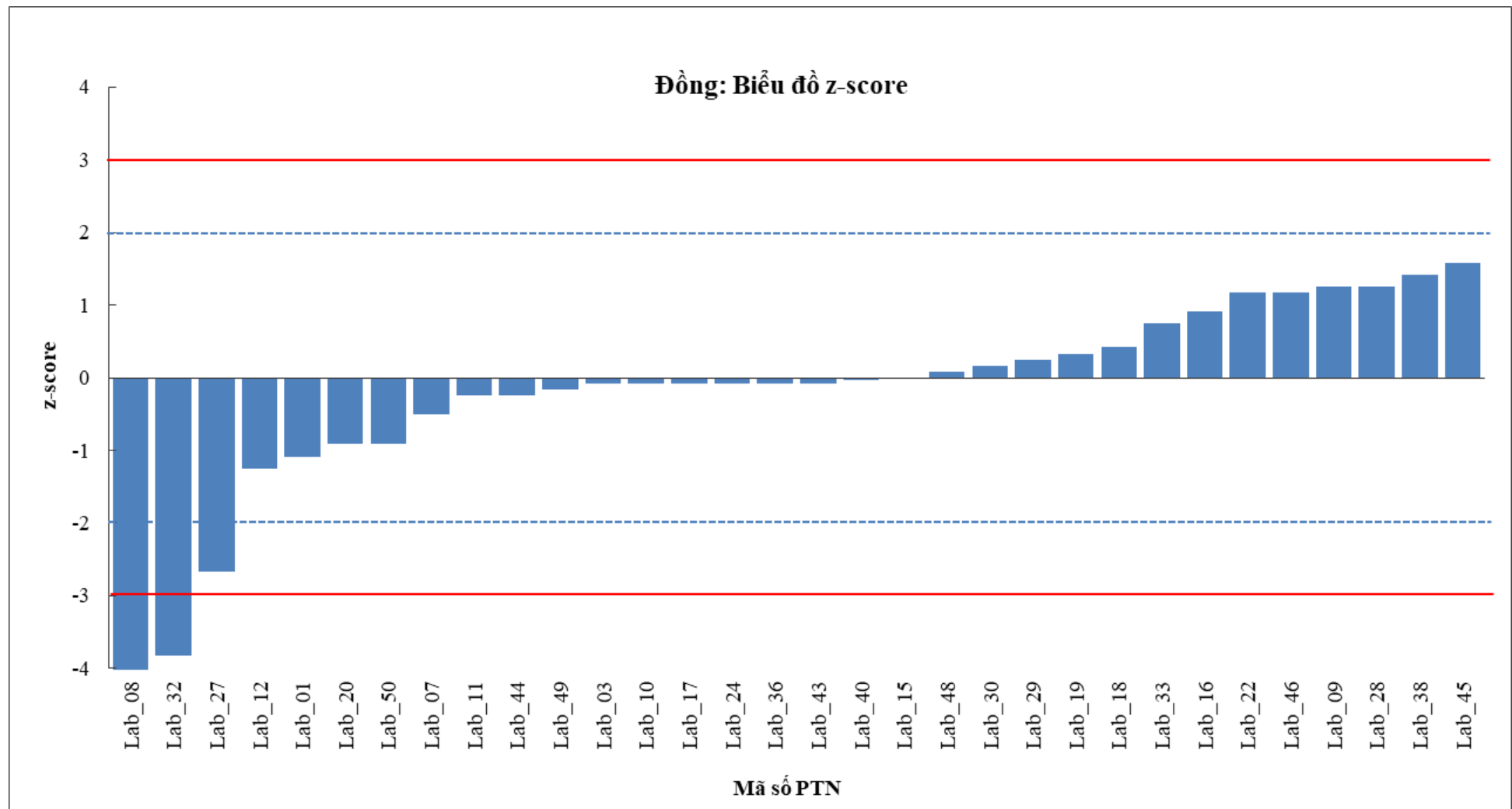
**Hình 1. Biểu đồ z-score của thông số Asen**



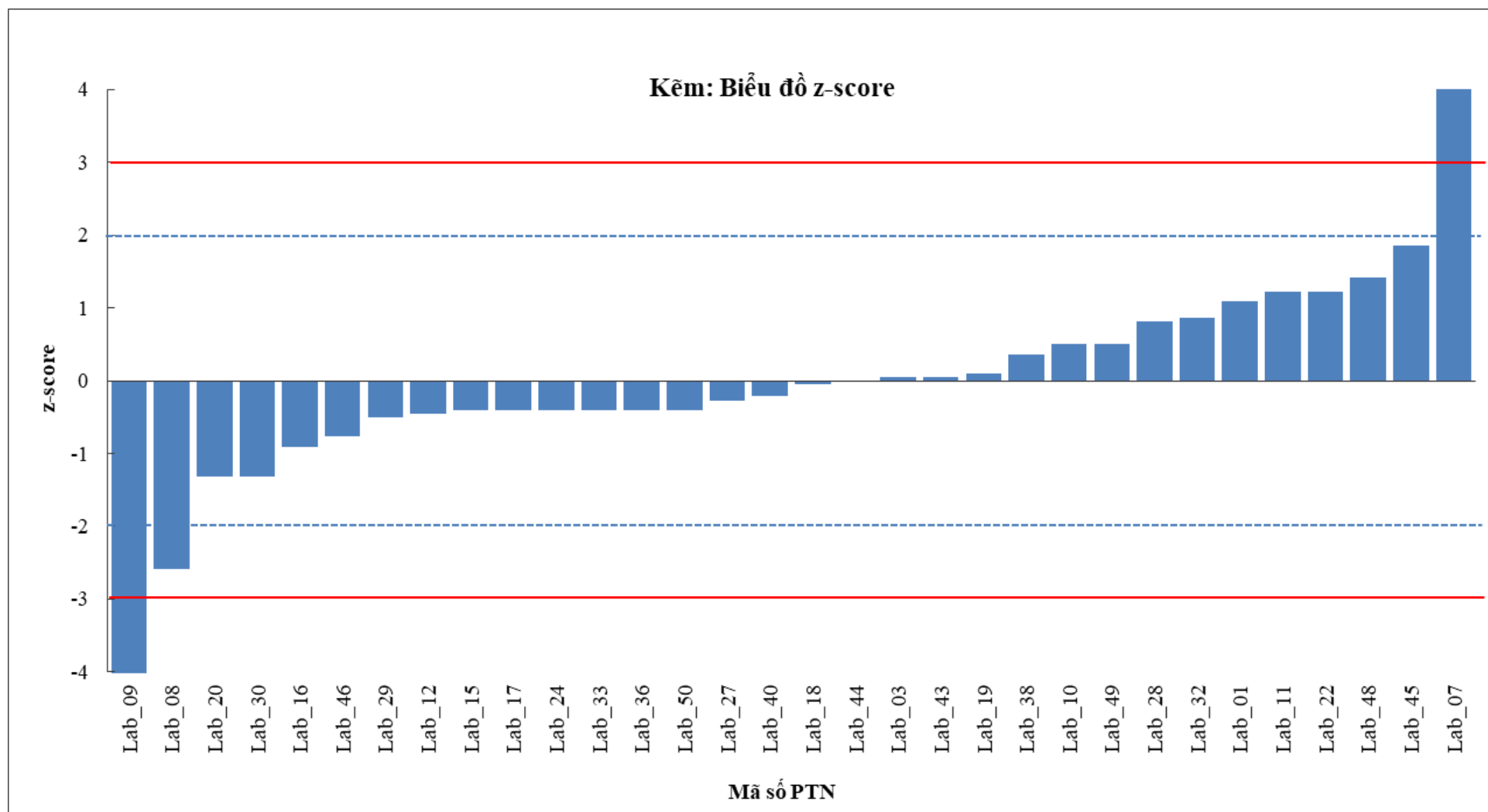
**Hình 2. Biểu đồ z-score của thông số Cadimi**



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

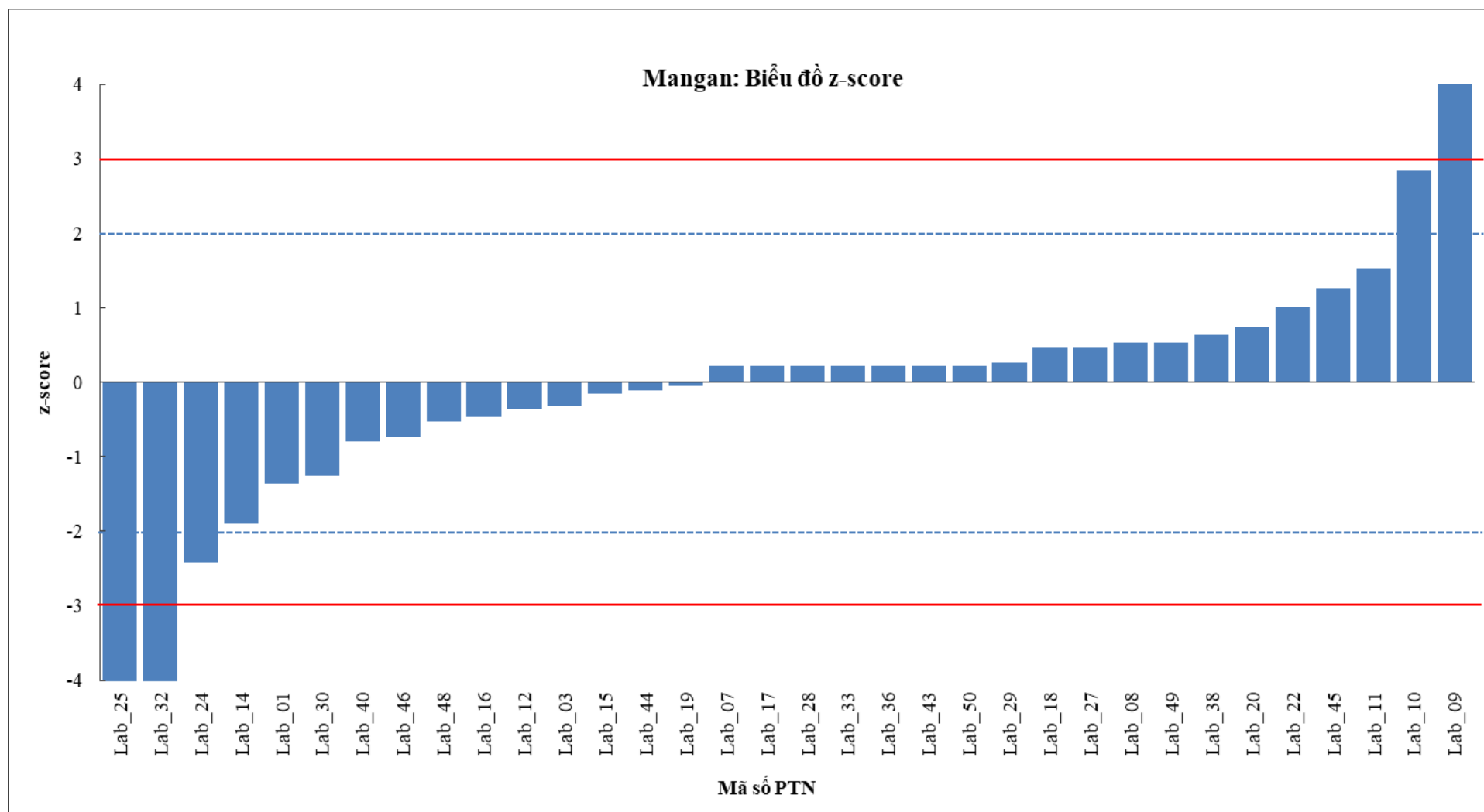


**Hình 4. Biểu đồ z-score của thông số Đồng**

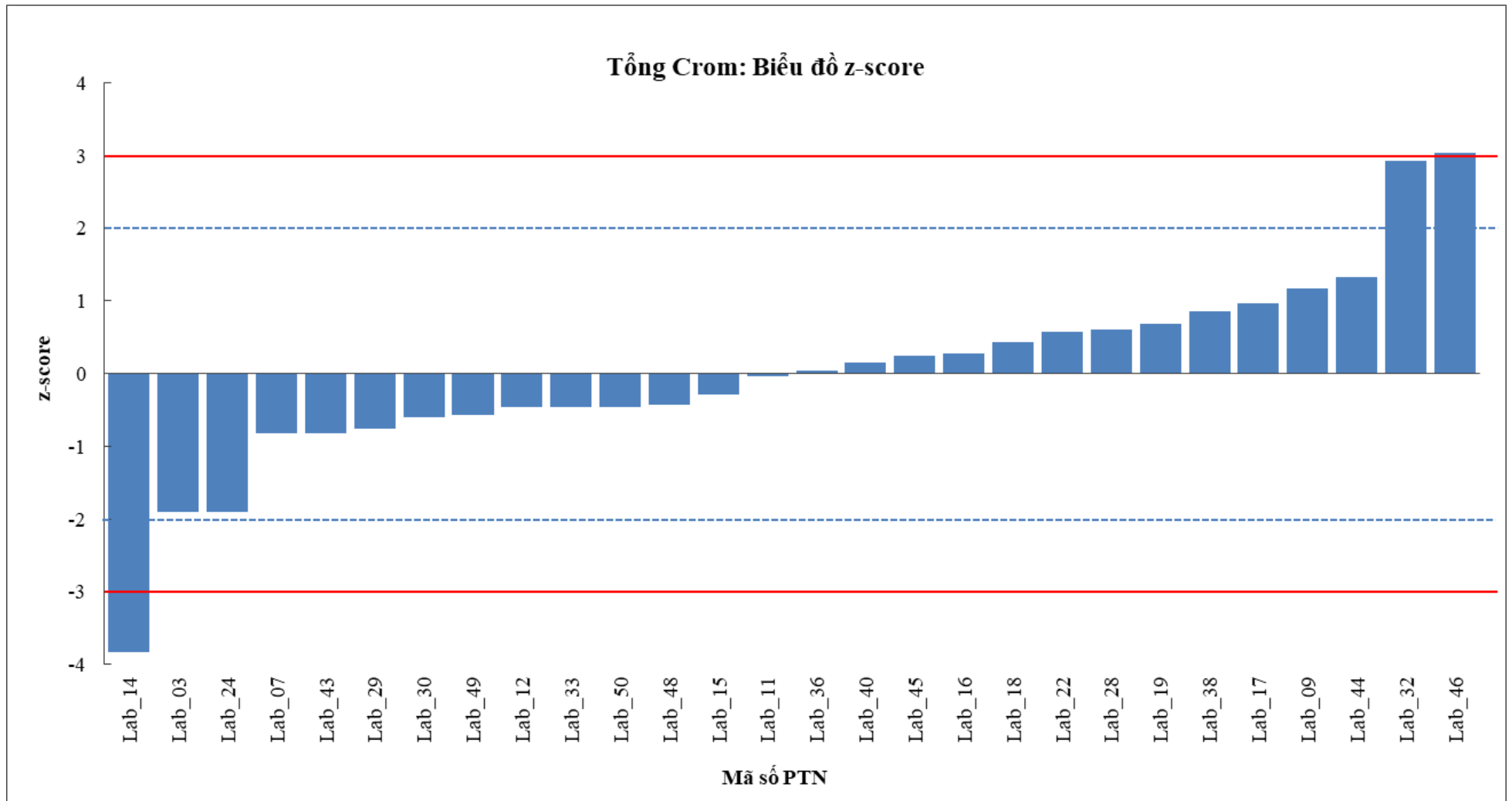


**Hình 5. Biểu đồ z-score của thông số Kẽm**

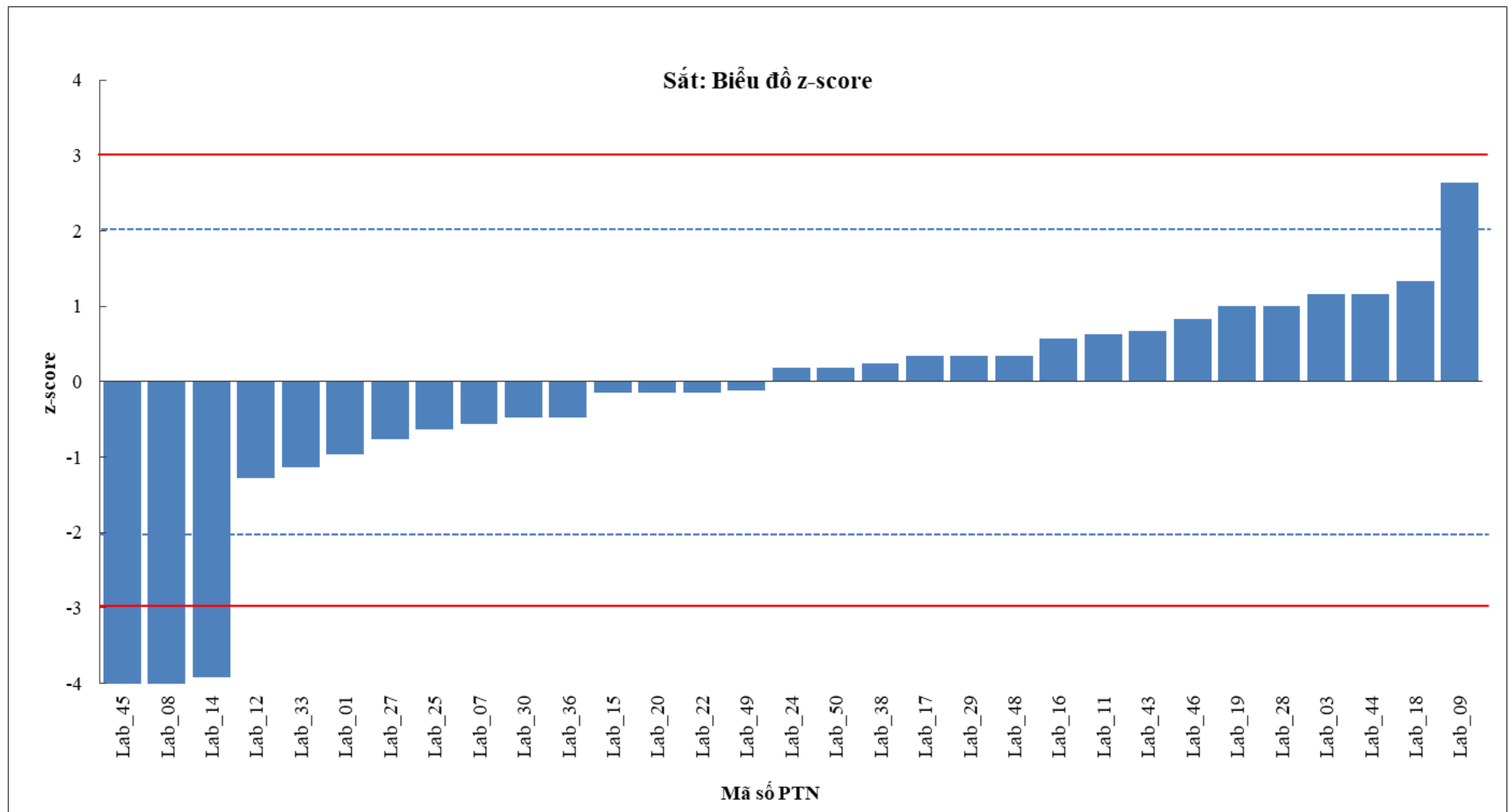




**Hình 6. Biểu đồ z-score của thông số Mangan**



**Hình 7. Biểu đồ z-score của thông số Tổng Crom**



**Hình 8. Biểu đồ z-score của thông số Sắt**

## 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, Đồng, Kẽm, Mangan, Tổng Crom, Sắt trên nền mẫu nước mặt đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình NCEM-LPT-84 là tương đối cao trên 81,5% số kết quả đạt, cụ thể như sau:

- Thông số Asen: 24/26 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 92,3%);
- Thông số Cadimi: 22/27 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 81,5%);
- Thông số Chì: 25/28 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 89,3%);
- Thông số Đồng: 29/32 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 90,6%);
- Thông số Kẽm: 29/32 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 90,6%);
- Thông số Mangan: 29/34 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 85,3%);
- Thông số Tổng Crom: 25/28 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 89,3%);
- Thông số Sắt: 27/31 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 87,1%);

Kết quả thử nghiệm các thông số Asen, Cadimi, Chì, Đồng, Kẽm, Mangan, Tổng Crom, Sắt 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. Hầu hết các đơn vị tham gia đều áp dụng các phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn quốc gia, tiêu chuẩn quốc tế tương đương phù hợp quy định tại Thông tư 10/2021/TT-BTNMT.

Tuy nhiên, có một vài PTN có kết quả thử nghiệm ngoài khoảng chấp nhận theo tiêu chí đánh giá của chương trình đưa ra với hệ số z-score khá lớn. Điển hình, Lab\_09 có kết quả thử nghiệm 3/8 thông số ngoài khoảng chấp nhận, Cadimi có hệ số z-score = 7,0; Kẽm có hệ số z-score = -4,5 và Mangan có hệ số z-score = 7,5; Lab\_01 có kết quả thử nghiệm thông số Chì có hệ số z-score = 28,2; Lab\_45 có kết quả thử nghiệm thông số Sắt có hệ số z-score = -16,2; Lab\_25 có kết quả thử nghiệm thông số Mangan có hệ số z-score = -18,2.... Các

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường  
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 năng lực cán bộ phân tích,... Ngoài ra, PTN cần xem xét lại quy trình thực hiện QA/QC để có những biện pháp quản lý chất lượng hiệu quả hơn.

## **5. Tài liệu tham khảo**

- [1] General requirements for the competence of testing and calibration laboratories: ISO/IEC 17025:2017.
- [2] Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons: ISO 13528:2015
- [3] EURACHEM/CITAC Guide, Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement, Second edition 2000, ISBN: 0 948926 15 5.
- [4] General requirements for proficiency testing: ISO/IEC 17043:2010.
- [5] Use of Proficiency Testing as a Tool for Accreditation in Testing: ILLAC-G22:2004.

**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 <sup>(*)</sup>	Mã PTN
1	Asen	SMEWW 3113B:2017	Lab: 01; 03; 15; 18; 24; 33; 44; 49
		SMEWW 3114B:2017	Lab: 09; 11; 16; 20; 29; 46; 50
		SMEWW 3114C:2017	Lab: 36
		SMEWW 3125B:2017	Lab: 22
		US EPA Method 200.7	Lab: 28
		US EPA Method 200.8	Lab: 07; 38
		US EPA Method 6020A	Lab: 30
		TCVN 6626:2000	Lab: 08; 19; 43; 45
		ASTM D2972-15-B	Lab: 17
2	Cadimi	SMEWW 3111B:2017	Lab: 03; 17; 43
		SMEWW 3111C:2017	Lab: 09; 11
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 08; 12; 16; 18; 19; 24; 29; 32; 33; 36; 40; 44; 45; 46; 48; 49
		SMEWW 3120B:2017	Lab: 15
		SMEWW 3125B:2017	Lab: 22
		US EPA Method 200.7	Lab: 28
		US EPA Method 200.8	Lab: 07; 38
		US EPA Method 6020A	Lab: 30
3	Chì	SMEWW 3111B:2017	Lab: 17
		SMEWW 3111C:2017	Lab: 09; 11; 43
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 01; 03; 10; 12; 16; 18; 19; 24; 29; 32; 33; 36; 40; 44; 45; 46; 48; 49

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

STT	Thông số	Phương pháp phân tích <sup>(*)</sup>	Mã PTN
		SMEWW 3120B:2017	Lab: 15
		SMEWW 3125B:2017	Lab: 22
		US EPA Method 200.7	Lab: 28
		US EPA Method 200.8	Lab: 38
		US EPA Method 6020A	Lab: 30
		US EPA Method 6020B	Lab: 07
4	Đồng	TCVN 6193:1996	Lab: 01; 24
		TCVN 6193A: 1996	Lab: 19
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 03; 08; 09; 10; 11; 12; 16; 17; 18; 20; 27; 29; 32; 33; 36; 40; 43; 45; 46; 48; 49; 50
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 44
		SMEWW 3120B:2017	Lab: 15
		SMEWW 3125B:2017	Lab: 22
		US EPA Method 200.7	Lab: 28
		US EPA Method 200.8	Lab: 07; 38
US EPA Method 6020A	Lab: 30		
5	Kẽm	TCVN 6193:1996	Lab: 01; 24
		TCVN 6193A: 1996	Lab: 19
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 03; 08; 09; 10; 11; 12; 16; 17; 18; 20; 27; 29; 32; 33; 36; 40; 43; 44; 45; 46; 48; 49; 50
		SMEWW 3125B:2017	Lab: 22
		SMEWW 3120B:2017	Lab: 15

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

STT	Thông số	Phương pháp phân tích <sup>(*)</sup>	Mã PTN
		US EPA Method 200.7	Lab: 28
		US EPA Method 200.8	Lab: 07; 38
		US EPA Method 6020A	Lab: 30
6	Mangan	SMEWW 3111B:2017	Lab: 01; 03; 08; 09; 10; 11; 12; 16; 17; 18; 19; 20; 24; 27; 29; 32; 33; 36; 40; 43; 44; 45; 46; 48; 49; 50
		SMEWW 3120B:2017	Lab: 15
		SMEWW 3125B:2017	Lab: 22
		SMEWW 3500-Mn.B:2017	Lab: 14
		TCVN 6002:1995	Lab: 25
		US EPA Method 200.7	Lab: 28
		US EPA Method 200.8	Lab: 07; 38
		US EPA Method 6020A	Lab: 30
7	Tổng Crom	SMEWW 3111B:2017	Lab: 03; 11; 12; 17; 18; 24; 40; 43; 46
		SMEWW 3111C:2017	Lab: 09
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 16; 19; 29; 32; 33; 36; 44; 45; 48; 49
		SMEWW 3120B:2017	Lab: 15
		SMEWW 3125B:2017	Lab: 22
		SMEWW 3500-Cr.B:2017	Lab: 14
		US EPA Method 200.7	Lab: 28
		US EPA Method 200.8	Lab: 07; 38
		US EPA Method 6020A	Lab: 30
		TCVN 6222:2008	Lab: 50



Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

STT	Thông số	Phương pháp phân tích <sup>(*)</sup>	Mã PTN
8	Sắt	TCVN 6177:1996	Lab: 01; 09; 18; 19; 25; 29; 33; 43; 50
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 03; 08; 11; 12; 15; 16; 17; 20; 22; 24; 27; 36; 44; 46; 48; 49
		SMEWW 3500-Fe:2017	Lab: 38
		SMEWW 3500-Fe.B:2017	Lab: 14; 45
		US EPA Method 200.7	Lab: 28
		US EPA Method 6020A	Lab: 30
		US EPA Method 6020B	Lab: 07

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**

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Asen (M84)	
Sample t	value#1, $x_{t,1}$	value#2, $x_{t,2}$	$\bar{x}_t$	$s_t^2$	$w_t^2$
1	0,147	0,149	0,148	0,000	0,000
2	0,148	0,149	0,148	0,000	0,000
3	0,148	0,150	0,149	0,000	0,000
4	0,151	0,149	0,150	0,000	0,001
5	0,149	0,151	0,150	0,000	0,000
6	0,149	0,150	0,149	0,000	0,000
7	0,148	0,151	0,150	0,000	0,000
8	0,148	0,148	0,148	0,000	0,000
9	0,150	0,148	0,149	0,000	0,000
10	0,149	0,149	0,149	0,000	0,000

**Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3**  
© 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart

	Number of samples	10			
	Number of replicates	2			
	General average $\bar{x}$	<b>0,149</b>			
	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 $s_s^2$	0,000	Between-sample standard dev. $s_s$	0,000	
Expected standard deviation for proficiency assessment				$\sigma_{pt}$	<b>0,015</b>
				check value	0,004
<b>Homogeneity</b>		<b>OK</b>			

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Cadimi (M84)			
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	0,252	0,250	0,251	0,000	0,000		
2	0,251	0,252	0,251	0,000	0,000		
3	0,249	0,250	0,250	0,000	0,000		
4	0,247	0,247	0,247	0,000	0,000		
5	0,248	0,250	0,249	0,000	0,000		
6	0,248	0,248	0,248	0,000	0,000		
7	0,251	0,250	0,251	0,000	0,000		
8	0,250	0,253	0,252	0,000	0,000		
9	0,255	0,250	0,252	0,000	0,000		
10	0,251	0,250	0,251	0,000	0,000		
	Number of samples	10					
	Number of replicates	2					
	General average $\bar{\bar{x}}$	<b>0,250</b>					
	Variance of sample averages $s_{\bar{x}}^2$	0,000	Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$	0,002			
	Within-sample variance $s_w^2$	0,000	Within-sample standard dev. $s_w$	0,002			
	Between-sample variance $s_s^2$	0,000	Between-sample standard dev. $s_s$	0,001			
Expected standard deviation for proficiency assessment						$\sigma_{pt}$	<b>0,025</b>
						check value	0,008
<b>Homogeneity</b>		<b>OK</b>					

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Chi (M84)		
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	0,377	0,374	0,375	0,000	0,001	
2	0,376	0,377	0,376	0,000	0,000	
3	0,375	0,375	0,375	0,000	0,000	
4	0,378	0,375	0,377	0,000	0,000	
5	0,377	0,375	0,376	0,000	0,000	
6	0,375	0,376	0,375	0,000	0,000	
7	0,375	0,374	0,374	0,000	0,000	
8	0,375	0,374	0,375	0,000	0,000	
9	0,377	0,373	0,375	0,000	0,000	
10	0,374	0,373	0,373	0,000	0,000	
	Number of samples	10				
	Number of replicates	2				
	General average $\bar{\bar{x}}$	<b>0,375</b>				
	Variance of sample averages $s_{\bar{x}}^2$	0,000	Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$	0,001		
	Within-sample variance $s_w^2$	0,000	Within-sample standard dev. $s_w$	0,002		
	Between-sample variance $s_s^2$	0,000	Between-sample standard dev. $s_s$	0,000		
Expected standard deviation for proficiency assessment						$\sigma_{pt}$
						check value
						<b>0,038</b>
						0,011
<b>Homogeneity</b>		<b>OK</b>				

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Đồng (M84)	
Sample t	value#1, $x_{t,1}$	value#2, $x_{t,2}$	$\bar{x}_t$	$s_t^2$	$w_t^2$
1	0,398	0,402	0,400	0,000	0,000
2	0,401	0,402	0,402	0,000	0,000
3	0,400	0,398	0,399	0,000	0,000
4	0,401	0,403	0,402	0,000	0,000
5	0,399	0,401	0,400	0,000	0,000
6	0,400	0,402	0,401	0,000	0,000
7	0,400	0,402	0,401	0,000	0,000
8	0,403	0,402	0,403	0,000	0,000
9	0,403	0,402	0,403	0,000	0,000
10	0,401	0,399	0,400	0,000	0,001

**Homogeneity check**

	Number of samples	10			
	Number of replicates	2			
	General average $\bar{x}$	<b>0,401</b>			
	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 $s_s^2$	0,000	Between-sample standard dev. $s_s$	0,001	
Expected standard deviation for proficiency assessment				$\sigma_{pt}$	<b>0,040</b>
				check value	0,012
<b>Homogeneity</b>		<b>OK</b>			

**Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3**  
© 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Kẽm (M84)		
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	0,572	0,568	0,570	0,000	0,000	
2	0,572	0,566	0,569	0,000	0,000	
3	0,567	0,566	0,567	0,000	0,000	
4	0,570	0,567	0,568	0,001	0,002	
5	0,570	0,571	0,570	0,000	0,000	
6	0,571	0,567	0,569	0,000	0,000	
7	0,571	0,570	0,571	0,000	0,000	
8	0,568	0,567	0,567	0,000	0,000	
9	0,571	0,571	0,571	0,000	0,000	
10	0,570	0,569	0,570	0,000	0,000	

◆ value#1,  $x_{t,1}$   
 ■ value#2,  $x_{t,2}$

	Number of samples	10			
	Number of replicates	2			
	General average $\bar{x}$	<b>0,569</b>			
	Variance of sample averages $s_{\bar{x}}^2$	0,000	Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$	0,001	
	Within-sample variance $s_w^2$	0,000	Within-sample standard dev. $s_w$	0,002	
	Between-sample variance $s_s^2$	0,000	Between-sample standard dev. $s_s$	0,000	
Expected standard deviation for proficiency assessment				$\sigma_{pt}$	<b>0,057</b>
				check value	0,017
<b>Homogeneity</b>		<b>OK</b>			

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Mangan (M84)		Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3 © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart
Sample t	value#1, $x_{t,1}$	value#2, $x_{t,2}$	$\bar{x}_t$	$s_t^2$	$w_t^2$	
1	0,746	0,746	0,746	0,000	0,000	
2	0,744	0,744	0,744	0,000	0,000	
3	0,749	0,747	0,748	0,000	0,000	
4	0,744	0,747	0,746	0,000	0,000	
5	0,746	0,745	0,746	0,000	0,000	
6	0,749	0,749	0,749	0,000	0,000	
7	0,747	0,745	0,746	0,000	0,000	
8	0,746	0,743	0,745	0,000	0,000	
9	0,749	0,744	0,746	0,000	0,000	
10	0,748	0,744	0,746	0,000	0,000	

Legend:  
◆ value#1,  $x_{t,1}$   
■ value#2,  $x_{t,2}$

	Number of samples	10			
	Number of replicates	2			
	General average $\bar{x}$	<b>0,746</b>			
	Variance of sample averages $s_{\bar{x}}^2$	0,000	Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$	0,001	
	Within-sample variance $s_w^2$	0,000	Within-sample standard dev. $s_w$	0,002	
	Between-sample variance $s_s^2$	0,000	Between-sample standard dev. $s_s$	0,001	
Expected standard deviation for proficiency assessment				$\sigma_{pt}$	<b>0,075</b>
				check value	0,022
<b>Homogeneity</b>		<b>OK</b>			

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Tổng Crom (M84)		Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3 © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart
Sample t	value#1, $x_{t,1}$	value#2, $x_{t,2}$	$\bar{x}_t$	$s_t^2$	$w_t^2$	
1	0,403	0,402	0,402	0,000	0,000	
2	0,404	0,404	0,404	0,000	0,000	
3	0,402	0,402	0,402	0,000	0,000	
4	0,405	0,403	0,404	0,000	0,000	
5	0,403	0,404	0,403	0,000	0,000	
6	0,404	0,404	0,404	0,000	0,000	
7	0,404	0,405	0,404	0,000	0,000	
8	0,404	0,403	0,404	0,000	0,000	
9	0,403	0,404	0,404	0,000	0,000	
10	0,404	0,404	0,404	0,000	0,000	

	Number of samples	10			
	Number of replicates	2			
	General average $\bar{x}$	<b>0,404</b>			
	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 $s_s^2$	0,000	Between-sample standard dev. $s_s$	0,001	
Expected standard deviation for proficiency assessment				$\sigma_{pt}$	<b>0,040</b>
				check value	0,012
<b>Homogeneity</b>		<b>OK</b>			



Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Sắt (M84)			
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	1,123	1,127	1,125	0,000	0,000		
2	1,123	1,124	1,123	0,000	0,000		
3	1,121	1,124	1,123	0,000	0,000		
4	1,128	1,128	1,128	0,000	0,000		
5	1,121	1,121	1,121	0,000	0,000		
6	1,129	1,121	1,125	0,000	0,000		
7	1,122	1,128	1,125	0,000	0,000		
8	1,127	1,123	1,125	0,000	0,000		
9	1,127	1,126	1,127	0,000	0,000		
10	1,128	1,129	1,129	0,000	0,000		
	Number of samples	10					
	Number of replicates	2					
	General average $\bar{\bar{x}}$	<b>1,125</b>					
	Variance of sample averages $s_{\bar{x}}^2$	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. $s_s$	0,001			
Expected standard deviation for proficiency assessment						$\sigma_{pt}$	<b>0,113</b>
						check value	0,034
<b>Homogeneity</b>		<b>OK</b>					

**Kết quả đánh giá độ bền**

<b>Thông số</b>	<b>Asen</b>	<b>Cadimi</b>	<b>Chì</b>	<b>Kẽm</b>	<b>Đồng</b>	<b>Mangan</b>	<b>Sắt</b>	<b>Tổng Crom</b>
<b>Mẫu</b>	<b>(mg/L)</b>	<b>(mg/L)</b>	<b>(mg/L)</b>	<b>(mg/L)</b>	<b>(mg/L)</b>	<b>(mg/L)</b>	<b>(mg/L)</b>	<b>(mg/L)</b>
<b>1</b>	0,151	0,253	0,376	0,568	0,401	0,749	1,129	0,402
<b>2</b>	0,152	0,252	0,377	0,567	0,403	0,749	1,126	0,403
<b>3</b>	0,150	0,250	0,377	0,569	0,398	0,746	1,126	0,403
<b>4</b>	0,150	0,251	0,373	0,569	0,400	0,746	1,129	0,404
<b>5</b>	0,151	0,253	0,377	0,570	0,398	0,748	1,128	0,401
<b>6</b>	0,150	0,251	0,374	0,568	0,398	0,744	1,123	0,400
<b>7</b>	0,149	0,253	0,373	0,569	0,400	0,747	1,130	0,404
<b>8</b>	0,150	0,252	0,375	0,567	0,400	0,747	1,128	0,402
<b>9</b>	0,149	0,248	0,376	0,567	0,402	0,746	1,126	0,402
<b>10</b>	0,149	0,251	0,376	0,569	0,401	0,749	1,136	0,399
<b>Trung bình (Y)</b>	<b>0,150</b>	<b>0,251</b>	<b>0,375</b>	<b>0,568</b>	<b>0,400</b>	<b>0,747</b>	<b>1,128</b>	<b>0,402</b>
<b>Trung bình (X)</b>	<b>0,149</b>	<b>0,250</b>	<b>0,375</b>	<b>0,569</b>	<b>0,401</b>	<b>0,746</b>	<b>1,125</b>	<b>0,404</b>
<b>0,3*S<sub>P</sub>T</b>	<b>0,005</b>	<b>0,008</b>	<b>0,011</b>	<b>0,017</b>	<b>0,012</b>	<b>0,023</b>	<b>0,034</b>	<b>0,012</b>
<b>  X-Y  </b>	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	<b>0,000</b>	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	<b>0,003</b>	<b>0,002</b>
<b>Kết luận</b>	<b>Mẫu bền</b>	<b>Mẫu bền</b>	<b>Mẫu bền</b>	<b>Mẫu bền</b>	<b>Mẫu bền</b>	<b>Mẫu bền</b>	<b>Mẫu bền</b>	<b>Mẫu bền</b>

**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.	4th iter.	5th iter.
$x^* - \delta$			0,140	0,138	0,137	0,136	0,135
$x^* + \delta$			0,175	0,176	0,177	0,177	0,178
Lab_01	0,130	0,028	0,140	0,138	0,137	0,136	0,135
Lab_03	0,157	0,001	0,157	0,157	0,157	0,157	0,157
Lab_07	0,150	0,008	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Lab_08	0,139	0,019	0,140	0,139	0,139	0,139	0,139
Lab_09	0,118	0,040	0,140	0,138	0,137	0,136	0,135
Lab_11	0,201	0,044	0,175	0,176	0,177	0,177	0,178
Lab_15	0,165	0,008	0,165	0,165	0,165	0,165	0,165
Lab_16	0,152	0,006	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152
Lab_17	0,157	0,001	0,157	0,157	0,157	0,157	0,157
Lab_18	0,166	0,009	0,166	0,166	0,166	0,166	0,166
Lab_19	0,165	0,008	0,165	0,165	0,165	0,165	0,165
Lab_20	0,164	0,007	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164
Lab_22	0,1515	0,006	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152
Lab_24	0,165	0,008	0,165	0,165	0,165	0,165	0,165

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

Algorithm A (As)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.
Lab_28	0,167	0,010	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167
Lab_29	0,158	0,001	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158
Lab_30	0,166	0,009	0,166	0,166	0,166	0,166	0,166
Lab_33	0,16	0,003	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160
Lab_36	0,135	0,023	0,140	0,138	0,137	0,136	0,135
Lab_38	0,149	0,009	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149
Lab_43	0,17	0,013	0,170	0,170	0,170	0,170	0,170
Lab_44	0,175	0,018	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175
Lab_45	0,15	0,008	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Lab_46	0,134	0,024	0,140	0,138	0,137	0,136	0,135
Lab_49	0,154	0,004	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154
Lab_50	0,167	0,010	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167
<b>new x*</b>	<b>0,158</b>		<b>0,157</b>	<b>0,157</b>	<b>0,157</b>	<b>0,156</b>	<b>0,156</b>
<b>MAD</b>	<b>0,008</b>						
<b>new s*</b>	<b>0,012</b>		<b>0,013</b>	<b>0,013</b>	<b>0,014</b>	<b>0,014</b>	<b>0,014</b>

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

<b>Algorithm A (Cd)</b>	<b>xi</b>	<b> xi - med(xi) </b>	<b>1st iter.</b>	<b>2nd iter.</b>	<b>3rd iter.</b>	<b>4th iter.</b>	<b>5th iter.</b>	<b>6th iter.</b>	<b>7th iter.</b>
$x^* - \delta$			0,228	0,230	0,231	0,231	0,231	0,231	0,231
$x^* + \delta$			0,272	0,273	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272
Lab_03	0,26	0,010	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
Lab_07	0,250	0,000	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Lab_08	0,287	0,037	0,272	0,273	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272
Lab_09	0,343	0,093	0,272	0,273	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272
Lab_11	0,255	0,005	0,255	0,255	0,255	0,255	0,255	0,255	0,255
Lab_12	0,215	0,035	0,228	0,230	0,231	0,231	0,231	0,231	0,231
Lab_15	0,262	0,012	0,262	0,262	0,262	0,262	0,262	0,262	0,262
Lab_16	0,250	0,000	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Lab_17	0,25	0,000	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Lab_18	0,257	0,007	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257
Lab_19	0,244	0,006	0,244	0,244	0,244	0,244	0,244	0,244	0,244
Lab_22	0,250	0,000	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Lab_24	0,235	0,015	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235
Lab_28	0,250	0,000	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Lab_29	0,237	0,013	0,237	0,237	0,237	0,237	0,237	0,237	0,237

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

<b>Algorithm A (Cd)</b>	<b><math>\bar{x}_i</math></b>	<b><math> \bar{x}_i - \text{med}(\bar{x}_i) </math></b>	<b>1st iter.</b>	<b>2nd iter.</b>	<b>3rd iter.</b>	<b>4th iter.</b>	<b>5th iter.</b>	<b>6th iter.</b>	<b>7th iter.</b>
Lab_30	0,262	0,012	0,262	0,262	0,262	0,262	0,262	0,262	0,262
Lab_32	0,222	0,028	0,228	0,230	0,231	0,231	0,231	0,231	0,231
Lab_33	0,24	0,010	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240
Lab_36	0,264	0,014	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264
Lab_38	0,260	0,010	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
Lab_40	0,2545	0,005	0,255	0,255	0,255	0,255	0,255	0,255	0,255
Lab_43	0,25	0,000	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Lab_44	0,247	0,003	0,247	0,247	0,247	0,247	0,247	0,247	0,247
Lab_45	0,25	0,000	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Lab_46	0,213	0,037	0,228	0,230	0,231	0,231	0,231	0,231	0,231
Lab_48	0,265	0,015	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265
Lab_49	0,264	0,014	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264	0,264
<b>new <math>\bar{x}^*</math></b>	<b>0,250</b>		<b>0,251</b>	<b>0,252</b>	<b>0,252</b>	<b>0,252</b>	<b>0,252</b>	<b>0,252</b>	<b>0,252</b>
<b>MAD</b>	<b>0,010</b>								
<b>new <math>s^*</math></b>	<b>0,015</b>		<b>0,014</b>	<b>0,014</b>	<b>0,014</b>	<b>0,014</b>	<b>0,014</b>	<b>0,013</b>	<b>0,013</b>

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

<b>Algorithm A (Pb)</b>	<b>xi</b>	<b> xi - med(xi) </b>	<b>1st iter.</b>	<b>2nd iter.</b>	<b>3rd iter.</b>	<b>4th iter.</b>	<b>5th iter.</b>	<b>6th iter.</b>
$x^* - \delta$			0,337	0,337	0,336	0,336	0,335	0,335
$x^* + \delta$			0,406	0,410	0,412	0,414	0,414	0,415
Lab_01	1,137	0,766	0,406	0,410	0,412	0,414	0,414	0,415
Lab_03	0,419	0,048	0,406	0,410	0,412	0,414	0,414	0,415
Lab_07	0,360	0,012	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360
Lab_09	0,435	0,064	0,406	0,410	0,412	0,414	0,414	0,415
Lab_10	0,36	0,012	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360
Lab_11	0,371	0,001	0,371	0,371	0,371	0,371	0,371	0,371
Lab_12	0,391	0,020	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391
Lab_15	0,374	0,003	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374	0,374
Lab_16	0,358	0,014	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358
Lab_17	0,38	0,009	0,380	0,380	0,380	0,380	0,380	0,380
Lab_18	0,385	0,014	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385
Lab_19	0,371	0,001	0,371	0,371	0,371	0,371	0,371	0,371
Lab_22	0,387	0,016	0,387	0,387	0,387	0,387	0,387	0,387
Lab_24	0,345	0,027	0,345	0,345	0,345	0,345	0,345	0,345
Lab_28	0,404	0,033	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

<b>Algorithm A (Pb)</b>	<b>xi</b>	<b> xi - med(xi) </b>	<b>1st iter.</b>	<b>2nd iter.</b>	<b>3rd iter.</b>	<b>4th iter.</b>	<b>5th iter.</b>	<b>6th iter.</b>
Lab_29	0,357	0,015	0,357	0,357	0,357	0,357	0,357	0,357
Lab_30	0,375	0,004	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375
Lab_32	0,254	0,118	0,337	0,337	0,336	0,336	0,335	0,335
Lab_33	0,35	0,022	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
Lab_36	0,394	0,023	0,394	0,394	0,394	0,394	0,394	0,394
Lab_38	0,393	0,022	0,393	0,393	0,393	0,393	0,393	0,393
Lab_40	0,3561	0,015	0,356	0,356	0,356	0,356	0,356	0,356
Lab_43	0,35	0,022	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
Lab_44	0,42	0,049	0,406	0,410	0,412	0,414	0,414	0,415
Lab_45	0,34	0,032	0,340	0,340	0,340	0,340	0,340	0,340
Lab_46	0,362	0,010	0,362	0,362	0,362	0,362	0,362	0,362
Lab_48	0,370	0,002	0,370	0,370	0,370	0,370	0,370	0,370
Lab_49	0,372	0,001	0,372	0,372	0,372	0,372	0,372	0,372
<b>new x*</b>	<b>0,372</b>		<b>0,374</b>	<b>0,374</b>	<b>0,375</b>	<b>0,375</b>	<b>0,375</b>	<b>0,375</b>
<b>MAD</b>	<b>0,015</b>							
<b>new s*</b>	<b>0,023</b>		<b>0,024</b>	<b>0,025</b>	<b>0,026</b>	<b>0,026</b>	<b>0,027</b>	<b>0,027</b>



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

<b>Algorithm A (Cu)</b>	<b>xi</b>	<b> xi - med(xi) </b>	<b>1st iter.</b>	<b>2nd iter.</b>	<b>3rd iter.</b>	<b>4th iter.</b>	<b>5th iter.</b>
$x^* - \delta$			0,388	0,387	0,385	0,384	0,384
$x^* + \delta$			0,412	0,415	0,417	0,418	0,419
Lab_01	0,388	0,012	0,388	0,388	0,388	0,388	0,388
Lab_03	0,40	0,000	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Lab_07	0,395	0,005	0,395	0,395	0,395	0,395	0,395
Lab_08	0,239	0,161	0,388	0,387	0,385	0,384	0,384
Lab_09	0,416	0,016	0,412	0,415	0,416	0,416	0,416
Lab_10	0,40	0,000	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Lab_11	0,398	0,002	0,398	0,398	0,398	0,398	0,398
Lab_12	0,386	0,014	0,388	0,387	0,386	0,386	0,386
Lab_15	0,401	0,001	0,401	0,401	0,401	0,401	0,401
Lab_16	0,412	0,012	0,412	0,412	0,412	0,412	0,412
Lab_17	0,40	0,000	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Lab_18	0,406	0,006	0,406	0,406	0,406	0,406	0,406
Lab_19	0,405	0,005	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405
Lab_20	0,390	0,010	0,390	0,390	0,390	0,390	0,390
Lab_22	0,415	0,015	0,412	0,415	0,415	0,415	0,415
Lab_24	0,40	0,000	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

Algorithm A (Cu)	$\bar{x}_i$	$ \bar{x}_i - \text{med}(\bar{x}_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.
Lab_27	0,369	0,031	0,388	0,387	0,385	0,384	0,384
Lab_28	0,416	0,016	0,412	0,415	0,416	0,416	0,416
Lab_29	0,404	0,004	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404
Lab_30	0,403	0,003	0,403	0,403	0,403	0,403	0,403
Lab_32	0,355	0,045	0,388	0,387	0,385	0,384	0,384
Lab_33	0,41	0,010	0,410	0,410	0,410	0,410	0,410
Lab_36	0,40	0,000	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Lab_38	0,418	0,018	0,412	0,415	0,417	0,418	0,418
Lab_40	0,4007	0,001	0,401	0,401	0,401	0,401	0,401
Lab_43	0,40	0,000	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Lab_44	0,398	0,002	0,398	0,398	0,398	0,398	0,398
Lab_45	0,42	0,020	0,412	0,415	0,417	0,418	0,419
Lab_46	0,415	0,015	0,412	0,415	0,415	0,415	0,415
Lab_48	0,402	0,002	0,402	0,402	0,402	0,402	0,402
Lab_49	0,399	0,001	0,399	0,399	0,399	0,399	0,399
Lab_50	0,39	0,010	0,390	0,390	0,390	0,390	0,390
<b>new x*</b>	<b>0,400</b>		<b>0,401</b>	<b>0,401</b>	<b>0,401</b>	<b>0,401</b>	<b>0,401</b>
<b>MAD</b>	<b>0,006</b>						
<b>new s*</b>	<b>0,008</b>		<b>0,010</b>	<b>0,011</b>	<b>0,011</b>	<b>0,012</b>	<b>0,012</b>

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

<b>Algorithm A (Zn)</b>	<b>xi</b>	<b> xi - med(xi) </b>	<b>1st iter.</b>	<b>2nd iter.</b>	<b>3rd iter.</b>	<b>4th iter.</b>	<b>5th iter.</b>
$x^* - \delta$			0,539	0,538	0,537	0,537	0,537
$x^* + \delta$			0,594	0,598	0,600	0,601	0,601
Lab_01	0,593	0,027	0,593	0,593	0,593	0,593	0,593
Lab_03	0,57	0,004	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570
Lab_07	0,700	0,134	0,594	0,598	0,600	0,601	0,601
Lab_08	0,512	0,054	0,539	0,538	0,537	0,537	0,537
Lab_09	0,47	0,096	0,539	0,538	0,537	0,537	0,537
Lab_10	0,58	0,014	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580
Lab_11	0,596	0,030	0,594	0,596	0,596	0,596	0,596
Lab_12	0,559	0,007	0,559	0,559	0,559	0,559	0,559
Lab_15	0,560	0,006	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560
Lab_16	0,549	0,017	0,549	0,549	0,549	0,549	0,549
Lab_17	0,56	0,006	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560
Lab_18	0,568	0,002	0,568	0,568	0,568	0,568	0,568
Lab_19	0,571	0,005	0,571	0,571	0,571	0,571	0,571
Lab_20	0,540	0,026	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540
Lab_22	0,596	0,030	0,594	0,596	0,596	0,596	0,596
Lab_24	0,56	0,006	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

Algorithm A (Zn)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.
Lab_27	0,563	0,003	0,563	0,563	0,563	0,563	0,563
Lab_28	0,587	0,021	0,587	0,587	0,587	0,587	0,587
Lab_29	0,558	0,008	0,558	0,558	0,558	0,558	0,558
Lab_30	0,540	0,026	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540
Lab_32	0,588	0,022	0,588	0,588	0,588	0,588	0,588
Lab_33	0,56	0,006	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560
Lab_36	0,56	0,006	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560
Lab_38	0,577	0,011	0,577	0,577	0,577	0,577	0,577
Lab_40	0,5644	0,002	0,564	0,564	0,564	0,564	0,564
Lab_43	0,57	0,004	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570
Lab_44	0,569	0,003	0,569	0,569	0,569	0,569	0,569
Lab_45	0,61	0,044	0,594	0,598	0,600	0,601	0,601
Lab_46	0,552	0,014	0,552	0,552	0,552	0,552	0,552
Lab_48	0,600	0,034	0,594	0,598	0,600	0,600	0,600
Lab_49	0,580	0,014	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580
Lab_50	0,56	0,006	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560
<b>new x*</b>	<b>0,566</b>		<b>0,568</b>	<b>0,569</b>	<b>0,569</b>	<b>0,569</b>	<b>0,569</b>
<b>MAD</b>	<b>0,012</b>						
<b>new s*</b>	<b>0,018</b>		<b>0,020</b>	<b>0,021</b>	<b>0,021</b>	<b>0,022</b>	<b>0,022</b>

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

<b>Algorithm A (Mn)</b>	<b>xi</b>	<b> xi - med(xi) </b>	<b>1st iter.</b>	<b>2nd iter.</b>	<b>3rd iter.</b>	<b>4th iter.</b>	<b>5th iter.</b>
$x^* - \delta$			0,728	0,723	0,721	0,719	0,718
$x^* + \delta$			0,772	0,771	0,772	0,773	0,774
Lab_01	0,72	0,030	0,728	0,723	0,721	0,720	0,720
Lab_03	0,74	0,010	0,740	0,740	0,740	0,740	0,740
Lab_07	0,750	0,000	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750
Lab_08	0,756	0,006	0,756	0,756	0,756	0,756	0,756
Lab_09	0,889	0,139	0,772	0,771	0,772	0,773	0,774
Lab_10	0,80	0,050	0,772	0,771	0,772	0,773	0,774
Lab_11	0,775	0,025	0,772	0,771	0,772	0,773	0,774
Lab_12	0,739	0,011	0,739	0,739	0,739	0,739	0,739
Lab_14	0,71	0,040	0,728	0,723	0,721	0,719	0,718
Lab_15	0,743	0,007	0,743	0,743	0,743	0,743	0,743
Lab_16	0,737	0,013	0,737	0,737	0,737	0,737	0,737
Lab_17	0,75	0,000	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750
Lab_18	0,755	0,005	0,755	0,755	0,755	0,755	0,755
Lab_19	0,745	0,005	0,745	0,745	0,745	0,745	0,745

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

<b>Algorithm A (Mn)</b>	<b>xi</b>	<b> xi - med(xi) </b>	<b>1st iter.</b>	<b>2nd iter.</b>	<b>3rd iter.</b>	<b>4th iter.</b>	<b>5th iter.</b>
Lab_20	0,760	0,010	0,760	0,760	0,760	0,760	0,760
Lab_22	0,765	0,015	0,765	0,765	0,765	0,765	0,765
Lab_24	0,70	0,050	0,728	0,723	0,721	0,719	0,718
Lab_25	0,4	0,350	0,728	0,723	0,721	0,719	0,718
Lab_27	0,755	0,005	0,755	0,755	0,755	0,755	0,755
Lab_28	0,750	0,000	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750
Lab_29	0,751	0,001	0,751	0,751	0,751	0,751	0,751
Lab_30	0,722	0,028	0,728	0,723	0,722	0,722	0,722
Lab_32	0,586	0,164	0,728	0,723	0,721	0,719	0,718
Lab_33	0,75	0,000	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750
Lab_36	0,75	0,000	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750
Lab_38	0,758	0,008	0,758	0,758	0,758	0,758	0,758
Lab_40	0,7309	0,019	0,731	0,731	0,731	0,731	0,731
Lab_43	0,75	0,000	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750
Lab_44	0,744	0,006	0,744	0,744	0,744	0,744	0,744
Lab_45	0,77	0,020	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770
Lab_46	0,732	0,018	0,732	0,732	0,732	0,732	0,732
Lab_48	0,736	0,014	0,736	0,736	0,736	0,736	0,736

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

<b>Algorithm A (Mn)</b>	<b>xi</b>	<b> xi - med(xi) </b>	<b>1st iter.</b>	<b>2nd iter.</b>	<b>3rd iter.</b>	<b>4th iter.</b>	<b>5th iter.</b>
Lab_49	0,756	0,006	0,756	0,756	0,756	0,756	0,756
Lab_50	0,75	0,000	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750
<b>new x*</b>	<b>0,750</b>		<b>0,747</b>	<b>0,746</b>	<b>0,746</b>	<b>0,746</b>	<b>0,746</b>
<b>MAD</b>	<b>0,010</b>						
<b>new s*</b>	<b>0,015</b>		<b>0,016</b>	<b>0,017</b>	<b>0,018</b>	<b>0,019</b>	<b>0,019</b>

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

<b>Algorithm A (Cr)</b>	<b>xi</b>	<b> xi - med(xi) </b>	<b>1st iter.</b>	<b>2nd iter.</b>	<b>3rd iter.</b>	<b>4th iter.</b>
$x^* - \delta$			0,365	0,363	0,362	0,362
$x^* + \delta$			0,441	0,443	0,444	0,445
Lab_03	0,35	0,053	0,365	0,363	0,362	0,362
Lab_07	0,380	0,023	0,380	0,380	0,380	0,380
Lab_09	0,436	0,033	0,436	0,436	0,436	0,436
Lab_11	0,402	0,001	0,402	0,402	0,402	0,402
Lab_12	0,390	0,013	0,390	0,390	0,390	0,390
Lab_14	0,296	0,107	0,365	0,363	0,362	0,362
Lab_15	0,395	0,008	0,395	0,395	0,395	0,395
Lab_16	0,411	0,008	0,411	0,411	0,411	0,411
Lab_17	0,43	0,027	0,430	0,430	0,430	0,430
Lab_18	0,415	0,012	0,415	0,415	0,415	0,415
Lab_19	0,422	0,019	0,422	0,422	0,422	0,422
Lab_22	0,419	0,016	0,419	0,419	0,419	0,419
Lab_24	0,35	0,053	0,365	0,363	0,362	0,362
Lab_28	0,420	0,017	0,420	0,420	0,420	0,420
Lab_29	0,382	0,021	0,382	0,382	0,382	0,382



Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

Algorithm A (Cr)	$\bar{x}_i$	$ \bar{x}_i - \text{med}(\bar{x}_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.
Lab_30	0,386	0,017	0,386	0,386	0,386	0,386
Lab_32	0,485	0,082	0,441	0,443	0,444	0,445
Lab_33	0,39	0,013	0,390	0,390	0,390	0,390
Lab_36	0,404	0,001	0,404	0,404	0,404	0,404
Lab_38	0,427	0,024	0,427	0,427	0,427	0,427
Lab_40	0,4072	0,004	0,407	0,407	0,407	0,407
Lab_43	0,38	0,023	0,380	0,380	0,380	0,380
Lab_44	0,44	0,037	0,440	0,440	0,440	0,440
Lab_45	0,41	0,007	0,410	0,410	0,410	0,410
Lab_46	0,488	0,085	0,441	0,443	0,444	0,445
Lab_48	0,391	0,012	0,391	0,391	0,391	0,391
Lab_49	0,387	0,016	0,387	0,387	0,387	0,387
Lab_50	0,39	0,013	0,390	0,390	0,390	0,390
<b>new <math>\bar{x}^*</math></b>	<b>0,403</b>		<b>0,403</b>	<b>0,403</b>	<b>0,403</b>	<b>0,403</b>
<b>MAD</b>	<b>0,017</b>					
<b>new <math>s^*</math></b>	<b>0,025</b>		<b>0,027</b>	<b>0,027</b>	<b>0,028</b>	<b>0,028</b>

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

<b>Algorithm A (Fe)</b>	<b>xi</b>	<b> xi - med(xi) </b>	<b>1st iter.</b>	<b>2nd iter.</b>	<b>3rd iter.</b>	<b>4th iter.</b>
$x^* - \delta$			1,081	1,072	1,069	1,068
$x^* + \delta$			1,259	1,250	1,250	1,251
Lab_01	1,1	0,070	1,100	1,100	1,100	1,100
Lab_03	1,23	0,060	1,230	1,230	1,230	1,230
Lab_07	1,125	0,045	1,125	1,125	1,125	1,125
Lab_08	0,781	0,389	1,081	1,072	1,069	1,068
Lab_09	1,32	0,150	1,259	1,250	1,250	1,251
Lab_11	1,197	0,027	1,197	1,197	1,197	1,197
Lab_12	1,081	0,089	1,081	1,081	1,081	1,081
Lab_14	0,92	0,250	1,081	1,072	1,069	1,068
Lab_15	1,150	0,020	1,150	1,150	1,150	1,150
Lab_16	1,194	0,024	1,194	1,194	1,194	1,194
Lab_17	1,18	0,010	1,180	1,180	1,180	1,180
Lab_18	1,24	0,070	1,240	1,240	1,240	1,240
Lab_19	1,22	0,050	1,220	1,220	1,220	1,220
Lab_20	1,150	0,020	1,150	1,150	1,150	1,150
Lab_22	1,15	0,020	1,150	1,150	1,150	1,150
Lab_24	1,17	0,000	1,170	1,170	1,170	1,170

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

Algorithm A (Fe)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.
Lab_25	1,12	0,050	1,120	1,120	1,120	1,120
Lab_27	1,112	0,058	1,112	1,112	1,112	1,112
Lab_28	1,22	0,050	1,220	1,220	1,220	1,220
Lab_29	1,18	0,010	1,180	1,180	1,180	1,180
Lab_30	1,13	0,040	1,130	1,130	1,130	1,130
Lab_33	1,09	0,080	1,090	1,090	1,090	1,090
Lab_36	1,13	0,040	1,130	1,130	1,130	1,130
Lab_38	1,174	0,004	1,174	1,174	1,174	1,174
Lab_43	1,20	0,030	1,200	1,200	1,200	1,200
Lab_44	1,23	0,060	1,230	1,230	1,230	1,230
Lab_45	0,17	1,000	1,081	1,072	1,069	1,068
Lab_46	1,21	0,040	1,210	1,210	1,210	1,210
Lab_48	1,18	0,010	1,180	1,180	1,180	1,180
Lab_49	1,152	0,018	1,152	1,152	1,152	1,152
Lab_50	1,17	0,000	1,170	1,170	1,170	1,170
<b>new x*</b>	<b>1,170</b>		<b>1,161</b>	<b>1,160</b>	<b>1,159</b>	<b>1,159</b>
<b>MAD</b>	<b>0,040</b>					
<b>new s*</b>	<b>0,059</b>		<b>0,059</b>	<b>0,060</b>	<b>0,061</b>	<b>0,061</b>

**Phụ lục 04. Các biểu mẫu chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-LPT-84**



**TRUNG TÂM QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC**  
**BAN TỔ CHỨC THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO**  
Địa chỉ: số 556, đường Nguyễn Văn Cừ, quận Long Biên, TP. Hà Nội  
Điện thoại: 024 3 872 6845

**Biểu mẫu: LPT-01**

**CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO NĂM 2023**

**PHIẾU NHẬN MẪU THỬ NGHIỆM**

**MÃ CHƯƠNG TRÌNH: NCEM-LPT-84**

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<sup>(\*)</sup>, sau khi nhận được mẫu đề 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<sup>(\*\*)</sup>:**

**Mẫu thử nghiệm đến PTN ngày:** ...../...../2023

**Tình trạng mẫu (tích dấu X vào ô tương ứng):**

\* Nguyên vẹn  \* Đổ vỡ  \* 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 2023

**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 556, đường Nguyễn Văn Cừ, phường Gia Thụy, quận Long Biên, Hà Nội  
Điện thoại: 024.3872 6845  
Người liên hệ: Chị Vũ Thị Hiền - Điện thoại: 0977120869  
Email: cemlab\_pt@vea.gov.vn ; Hienvt388@gmail.com



## CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO NĂM 2023

### HƯỚNG DẪN CHO PHÒNG THÍ NGHIỆM

MÃ CHƯƠNG TRÌNH: NCEM-LPT-84

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

#### I. THÔNG TIN CHUNG

##### 1. Thông tin về chương trình

- Mã chương trình: **NCEM-LPT-84**
- Đơn vị chuẩn bị mẫu: mẫu được chuẩn bị tại Phòng Thí 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: 10/07/2023;
  - + Bắt đầu gửi mẫu tới các PTN: 11/07/2023;
  - + Các PTN tham gia gửi trả kết quả cho Ban tổ chức: 02/08/2023;
  - + Ban tổ chức gửi báo cáo đến các PTN tham gia: 14/08/2023;
- 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 M84;
- Lượng mẫu trong mỗi ống có thể tích 25 ml/ống.
- Tình trạng bảo quản:
  - + Mẫu M84: 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.





**Bảng 1. Thông số và khoảng nồng độ trong mẫu sau 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	Đồng (Cu)	mg/L	0,01 ÷ 20,00
5	Kẽm (Zn)	mg/L	0,01 ÷ 20,00
6	Mangan (Mn)	mg/L	0,01 ÷ 10,00
7	Tổng Crom (Cr)	mg/L	0,01 ÷ 10,00
8	Sắt (Fe)	mg/L	0,1 ÷ 50,00

- 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 LPT-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 tới PTN tham gia các tài liệu kèm theo mẫu thử nghiệm, cụ thể như sau

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

## II. HƯỚNG DẪN CHI TIẾT

### 1. Chuẩn bị mẫu thử nghiệm của chương trình

Mẫu thử nghiệm của chương trình là mẫu sau 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:



**TRUNG TÂM QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC**  
**BAN TỔ CHỨC THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO**  
Địa chỉ: số 556, đường Nguyễn Văn Cừ, quận Long Biên, TP. Hà Nội  
Điện thoại: 024 3 872 6845

**Biểu mẫu: LPT-02**

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<sub>3</sub> 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 (**Biểu mẫu: LPT-03**) và gửi về cho Ban tổ chức trước ngày **02/08/2023**.

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 556, đường Nguyễn Văn Cừ, phường Gia Thụy, quận Long Biên, TP. Hà Nội  
Điện thoại: 024.3872 6845  
Người liên hệ: Chị Vũ Thị Hiền - Điện thoại: 0977120869  
Email: [cemlab\\_pt@vea.gov.vn](mailto:cemlab_pt@vea.gov.vn) ; [Hienvt388@gmail.com](mailto:Hienvt388@gmail.com)



CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO NĂM 2023

PHIẾU BÁO CÁO KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

MÃ CHƯƠNG TRÌNH: NCEM-LPT-84

1. Mã PTN tham gia:

(Đề nghị ghi mã PTN cả phần chữ và phần số như trong giấy thông báo tham gia)

2. Kết quả thử nghiệm

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp thử nghiệm	Kết quả $\pm U^*$	
1	Asen (As)	mg/L			
2	Cadimi (Cd)	mg/L			
3	Chì (Pb)	mg/L			
4	Đồng (Cu)	mg/L			
5	Kẽm (Zn)	mg/L			
6	Mangan (Mn)	mg/L			
7	Tổng Crom (Cr)	mg/L			
8	Sắt (Fe)	mg/L			

....., ngày .....tháng.....năm 2023

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

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

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