



**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-82**

**NỀN MẪU: NƯỚC THẢI**

**Hà Nội, Tháng 06/2023**

## TỔNG QUAN

1. Mẫu thử nghiệm của chương trình NCEM-LPT-82 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 M82. Các mẫu được chuẩn bị bằng việc thêm một lượng chất phân tích của các thông số thử nghiệm trên nền mẫu nước thải.
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	Cu	Ni	Tổng Cr	Fe	Hg
Lab_01	0,346	0,133	1,68	0,587	1,44	3,23	0,019
Lab_02	0,378	0,125	1,76	0,650	1,56	3,30	0,020
Lab_03	0,4	-	1,76	-	-	3,10	-
Lab_07	0,361	0,125	1,77	0,636	1,60	3,15	0,0194
Lab_09	-	-	1,75	0,72	1,43	3,37	0,0240
Lab_10	0,470	0,115	1,670	0,550	1,570	2,520	0,021
Lab_11	0,378	0,232	1,631	0,534	1,562	3,314	0,024
Lab_12	0,3717	0,1299	1,767	0,6276	1,654	3,16	0,022
Lab_15	+	0,110	1,704	0,668	1,551	3,140	+
Lab_17	0,373	0,116	1,39	0,616	1,69	3,058	0,0251
Lab_19	0,380	0,125	1,78	0,658	1,517	3,25	0,020
Lab_20	0,368	0,123	1,74	0,635	1,61	3,18	0,021

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

Mã PTN	Kết quả thử nghiệm						
	As	Cd	Cu	Ni	Tổng Cr	Fe	Hg
Lab_21	0,384	0,11	1,78	0,66	1,67	2,82	0,020
Lab_22	0,365	0,1219	1,75	0,66	1,69	3,13	0,0203
Lab_23	0,34	0,12	1,6	0,68	1,62	3,0	0,02
Lab_24	0,386	0,131	1,739	0,661	1,487	3,34	0,020
Lab_27	0,367	0,120	1,75	0,645	1,99	3,08	-
Lab_29	0,370	0,127	1,761	0,619	1,483	3,20	0,014
Lab_30	0,391	0,137	1,867	0,642	1,461	3,20	0,019
Lab_32	0,346	0,126	1,84	0,639	1,53	3,19	0,019
Lab_33	0,359	0,134	1,708	0,669	1,468	3,226	-
Lab_35	-	-	1,789	0,665	-	3,222	-
Lab_36	0,35	0,11	1,80	0,68	1,52	3,16	0,02
Lab_37	0,381	0,124	1,80	0,662	1,49	3,16	0,0197
Lab_39	0,380	0,127	1,78	-	+	3,00	0,024

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

Mã PTN	Kết quả thử nghiệm						
	As	Cd	Cu	Ni	Tổng Cr	Fe	Hg
Lab_41	-	0,130	1,70	0,660	1,47	3,0	+
Lab_43	0,398	0,144	1,850	0,978	1,592	3,451	0,025
Lab_44	0,390	0,133	1,71	0,670	1,55	3,21	0,023
Lab_46	0,356	0,132	1,69	0,662	1,47	3,25	+
Lab_47	0,375	0,13	1,783	0,614	1,651	3,183	0,0225

(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 $s^*$
M82	Asen (As)	mg/L	0,373	0,004	0,019
M82	Cadimi (Cd)	mg/L	0,126	0,002	0,009
M82	Đồng (Cu)	mg/L	1,747	0,013	0,061
M82	Niken (Ni)	mg/L	0,649	0,006	0,029
M82	Tổng Crom (Cr)	mg/L	1,557	0,024	0,094
M82	Sắt (Fe)	mg/L	3,171	0,020	0,124
M82	Thủy ngân (Hg)	mg/L	0,0211	0,0004	0,0024

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

5. Các kết quả của chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-LPT-82 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$
M82	Asen (As)	mg/L	25	26	96,2
M82	Cadimi (Cd)	mg/L	26	27	96,3
M82	Đồng (Cu)	mg/L	28	30	93,3
M82	Niken (Ni)	mg/L	23	28	82,1
M82	Tổng Crom (Cr)	mg/L	26	27	96,3
M82	Sắt (Fe)	mg/L	27	30	90,0
M82	Thủy ngân (Hg)	mg/L	22	23	95,7

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.....	26
5. Tài liệu tham khảo.....	27

## 1. Giới thiệu chung

Chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-LPT-82 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-82 được tổ chức thử nghiệm các thông số Asen, Cadimi, Đồng, Niken, Tổng Crom, Sắt, Thủy ngân trên nền mẫu nước thải.

Chương trình thử nghiệm thành thạo này đã được sự quan tâm, đăng ký tham gia của: 30 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 thải	27	26
2	Cadimi (Cd)	Nước thải	27	27
3	Đồng (Cu)	Nước thải	30	30
4	Niken (Ni)	Nước thải	28	28
5	Tổng Crom (Cr)	Nước thải	28	27
6	Sắt (Fe)	Nước thải	30	30
7	Thủy ngân (Hg)	Nước thải	26	23

## 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 vào nền mẫu nước thải. 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 30 phòng thí nghiệm tham gia qua đường bưu điện trong ngày 16/05/2023.

- 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, Đồng, Niken, Tổng Crom, Sắt, Thủy ngân 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 30/30 phòng tham gia gửi trước khi kết thúc chương trình ngày 06 tháng 06 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-82 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 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 thông số Asen**

**Thông số thử nghiệm: Asen**

Giá trị ấn định của chương trình ( $x^* = 0,373$  mg/L)

Độ lệch chuẩn:  $s^* = 0,019$  mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab_01	0,346	-1,4
Lab_02	0,378	0,3
Lab_03	0,4	1,4
Lab_07	0,361	-0,6
<b>Lab_10</b>	<b>0,470</b>	<b>5,1</b>
Lab_11	0,378	0,3
Lab_12	0,3717	-0,1
Lab_17	0,373	0,0
Lab_19	0,380	0,4
Lab_20	0,368	-0,3
Lab_21	0,384	0,6
Lab_22	0,365	-0,4
Lab_23	0,34	-1,7
Lab_24	0,386	0,7
Lab_27	0,367	-0,3
Lab_29	0,370	-0,2
Lab_30	0,391	0,9
Lab_32	0,346	-1,4
Lab_33	0,359	-0,7

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

---

Lab_36	0,350	-1,2
Lab_37	0,381	0,4
Lab_39	0,380	0,4
Lab_43	0,398	1,3
Lab_44	0,390	0,9
Lab_46	0,356	-0,9
Lab_47	0,375	0,1

---

**Ghi chú:**

- 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 ( $x^* = 0,126$  mg/L)

Độ lệch chuẩn:  $s^* = 0,009$  mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab_01	0,133	0,8
Lab_02	0,125	-0,1
Lab_07	0,125	-0,1
Lab_10	0,115	-1,2
<b>Lab_11</b>	<b>0,232</b>	<b>11,8</b>
Lab_12	0,1299	0,4
Lab_15	0,110	-1,8
Lab_17	0,116	-1,1
Lab_19	0,125	-0,1
Lab_20	0,123	-0,3
Lab_21	0,11	-1,8
Lab_22	0,1219	-0,5
Lab_23	0,12	-0,7
Lab_24	0,131	0,6
Lab_27	0,120	-0,7
Lab_29	0,127	0,1
Lab_30	0,137	1,2
Lab_32	0,126	0,0
Lab_33	0,134	0,9
Lab_36	0,11	-1,8

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

---

Lab_37	0,124	-0,2
Lab_39	0,127	0,1
Lab_41	0,130	0,4
Lab_43	0,144	2,0
Lab_44	0,133	0,8
Lab_46	0,132	0,7
Lab_47	0,13	0,4

---

**Ghi chú:**

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

**Bảng 3. Kết quả đánh giá thông số Đồng**

**Thông số thử nghiệm: Đồng**

Giá trị ấn định của chương trình ( $x^* = 1,747$  mg/L)

Độ lệch chuẩn:  $s^* = 0,061$  mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab_01	1,68	-1,1
Lab_02	1,76	0,2
Lab_03	1,76	0,2
Lab_07	1,77	0,4
Lab_09	1,75	0,0
Lab_10	1,670	-1,3
Lab_11	1,631	-1,9
Lab_12	1,767	0,3
Lab_15	1,704	-0,7
<b>Lab_17</b>	<b>1,39</b>	<b>-5,9</b>
Lab_19	1,78	0,5
Lab_20	1,74	-0,1
Lab_21	1,78	0,5
Lab_22	1,75	0,0
<i>Lab_23</i>	<i>1,6</i>	<i>-2,4</i>
Lab_24	1,739	-0,1
Lab_27	1,75	0,0
Lab_29	1,761	0,2
Lab_30	1,867	2,0



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

Lab_32	1,84	1,5
Lab_33	1,708	-0,6
Lab_35	1,789	0,7
Lab_36	1,80	0,9
Lab_37	1,80	0,9
Lab_39	1,78	0,5
Lab_41	1,70	-0,8
Lab_43	1,850	1,7
Lab_44	1,71	-0,6
Lab_46	1,69	-0,9
Lab_47	1,783	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 4. Kết quả đánh giá thông số Niken**

**Thông số thử nghiệm: Niken**

Giá trị ấn định của chương trình ( $x^* = 0,649$  mg/L)

Độ lệch chuẩn:  $s^* = 0,029$  mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
<i>Lab_01</i>	0,587	-2,1
Lab_02	0,650	0,0
Lab_07	0,636	-0,4
<i>Lab_09</i>	0,72	2,4
<b>Lab_10</b>	<b>0,550</b>	<b>-3,4</b>
<b>Lab_11</b>	<b>0,534</b>	<b>-4,0</b>
Lab_12	0,6276	-0,7
Lab_15	0,668	0,7
Lab_17	0,616	-1,1
Lab_19	0,658	0,3
Lab_20	0,635	-0,5
Lab_21	0,66	0,4
Lab_22	0,66	0,4
Lab_23	0,68	1,1
Lab_24	0,661	0,4
Lab_27	0,645	-0,1
Lab_29	0,619	-1,0
Lab_30	0,642	-0,2
Lab_32	0,639	-0,3

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

Lab_33	0,669	0,7
Lab_35	0,665	0,6
Lab_36	0,68	1,1
Lab_37	0,662	0,4
Lab_41	0,660	0,4
<b>Lab_43</b>	<b>0,978</b>	<b>11,3</b>
Lab_44	0,670	0,7
Lab_46	0,662	0,4
Lab_47	0,614	-1,2

**Ghi chú:**

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

**Bảng 5. Kết quả đánh giá thông số Tổng Crom**

**Thông số thử nghiệm: Tổng Crom**

Giá trị ấn định của chương trình ( $x^* = 1,557$  mg/L)

Độ lệch chuẩn:  $s^* = 0,094$  mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab_01	1,44	-1,2
Lab_02	1,56	0,0
Lab_07	1,60	0,5
Lab_09	1,43	-1,4
Lab_10	1,570	0,1
Lab_11	1,562	0,1
Lab_12	1,654	1,0
Lab_15	1,551	-0,1
Lab_17	1,69	1,4
Lab_19	1,517	-0,4
Lab_20	1,61	0,6
Lab_21	1,67	1,2
Lab_22	1,69	1,4
Lab_23	1,62	0,7
Lab_24	1,487	-0,7
<b>Lab_27</b>	<b>1,99</b>	<b>4,6</b>
Lab_29	1,483	-0,8
Lab_30	1,461	-1,0
Lab_32	1,53	-0,3

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

---

Lab_33	1,468	-0,9
Lab_36	1,52	-0,4
Lab_37	1,49	-0,7
Lab_41	1,47	-0,9
Lab_43	1,592	0,4
Lab_44	1,55	-0,1
Lab_46	1,47	-0,9
Lab_47	1,651	1,0

**Ghi chú:**

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

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

**Thông số thử nghiệm: Sắt**

Giá trị ấn định của chương trình ( $x^* = 3,171$  mg/L)

Độ lệch chuẩn:  $s^* = 0,124$  mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab_01	3,23	0,5
Lab_02	3,30	1,0
Lab_03	3,10	-0,6
Lab_07	3,15	-0,2
Lab_09	3,37	1,6
<b>Lab_10</b>	<b>2,520</b>	<b>-5,3</b>
Lab_11	3,314	1,2
Lab_12	3,16	-0,1
Lab_15	3,140	-0,2
Lab_17	3,058	-0,9
Lab_19	3,25	0,6
Lab_20	3,18	0,1
<i>Lab_21</i>	2,82	-2,8
Lab_22	3,13	-0,3
Lab_23	3,0	-1,4
Lab_24	3,34	1,4
Lab_27	3,08	-0,7
Lab_29	3,20	0,2
Lab_30	3,20	0,2

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

Lab_32	3,19	0,2
Lab_33	3,226	0,4
Lab_35	3,222	0,4
Lab_36	3,16	-0,1
Lab_37	3,16	-0,1
Lab_39	3,00	-1,4
Lab_41	3,0	-1,4
Lab_43	3,451	2,3
Lab_44	3,21	0,3
Lab_46	3,25	0,6
Lab_47	3,183	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 7. Kết quả đánh giá thống số Thủy ngân**

**Thông số thử nghiệm: Thủy ngân**

Giá trị ấn định của chương trình ( $x^* = 0,0211$  mg/L)

Độ lệch chuẩn:  $s^* = 0,0024$  mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab_01	0,019	-0,9
Lab_02	0,020	-0,5
Lab_07	0,0194	-0,7
Lab_09	0,0240	1,2
Lab_10	0,021	0,0
Lab_11	0,024	1,2
Lab_12	0,022	0,4
Lab_17	0,0251	1,7
Lab_19	0,020	-0,5
Lab_20	0,021	0,0
Lab_21	0,020	-0,5
Lab_22	0,0203	-0,3
Lab_23	0,02	-0,5
Lab_24	0,020	-0,5
Lab_29	0,014	-3,0
Lab_30	0,019	-0,9
Lab_32	0,019	-0,9
Lab_36	0,02	-0,5
Lab_37	0,0197	-0,6
Lab_39	0,024	1,2



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

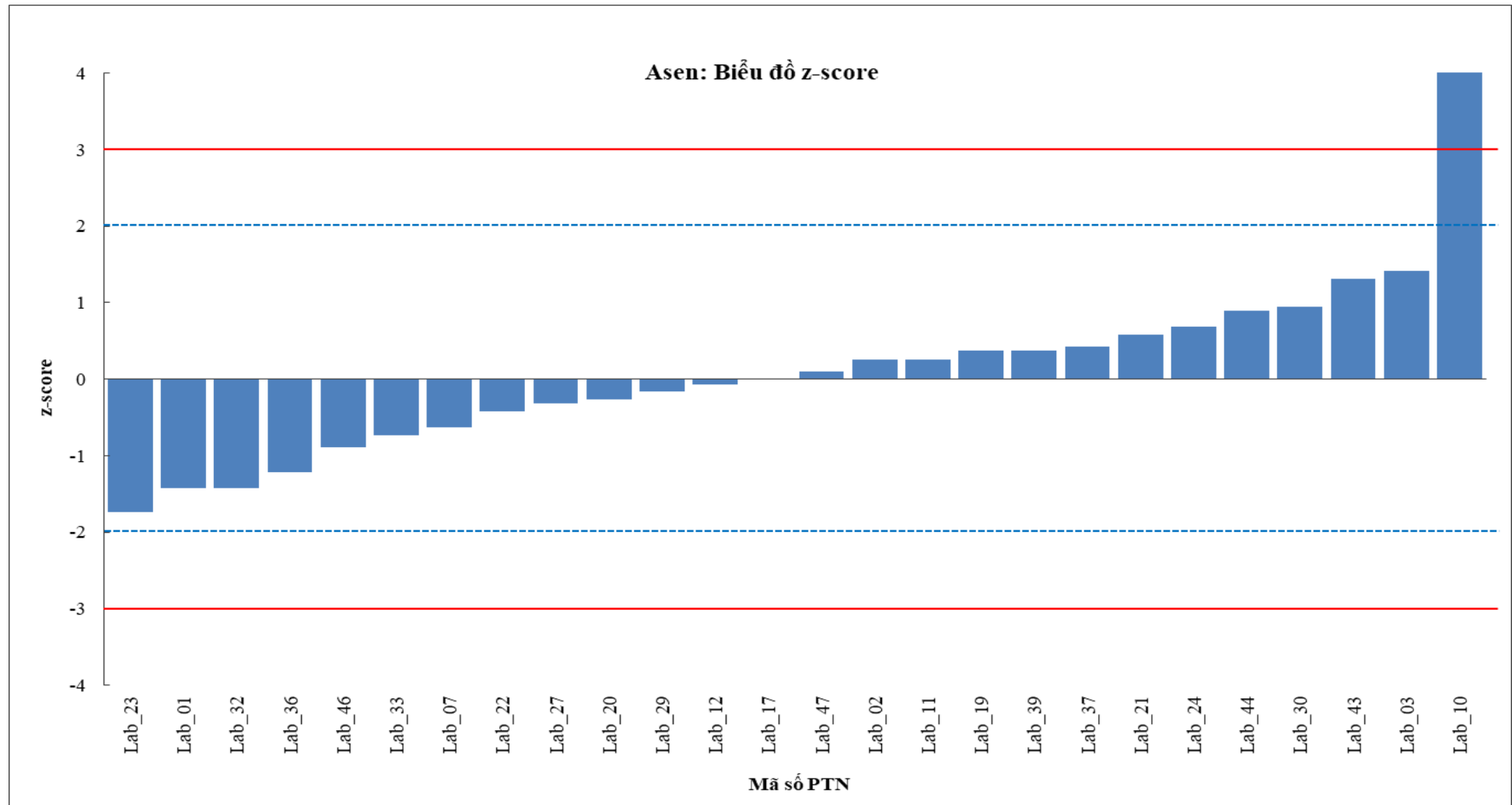
---

Lab_43	0,025	1,6
Lab_44	0,023	0,8
Lab_47	0,0225	0,6

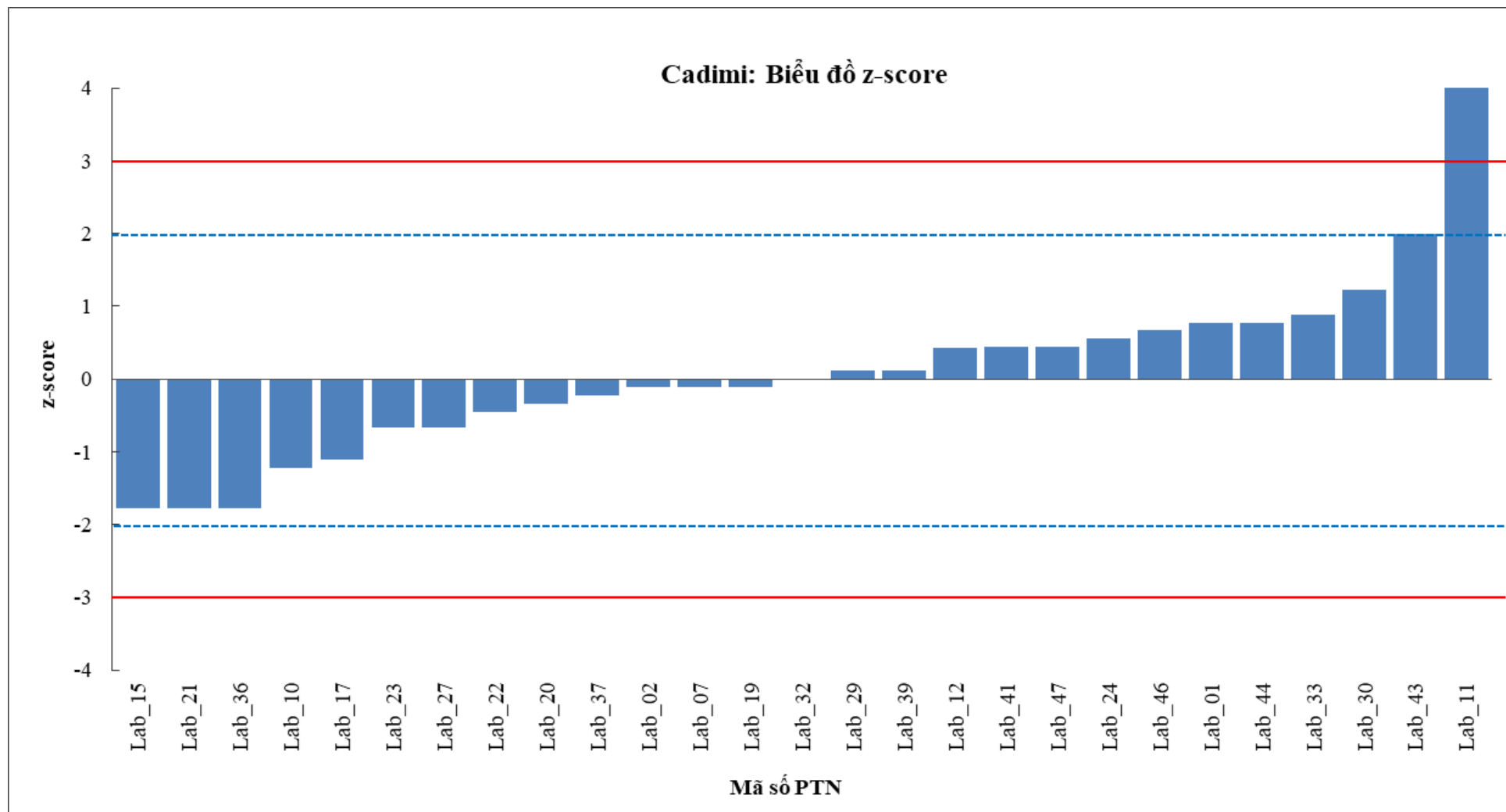
---

**Ghi chú:**

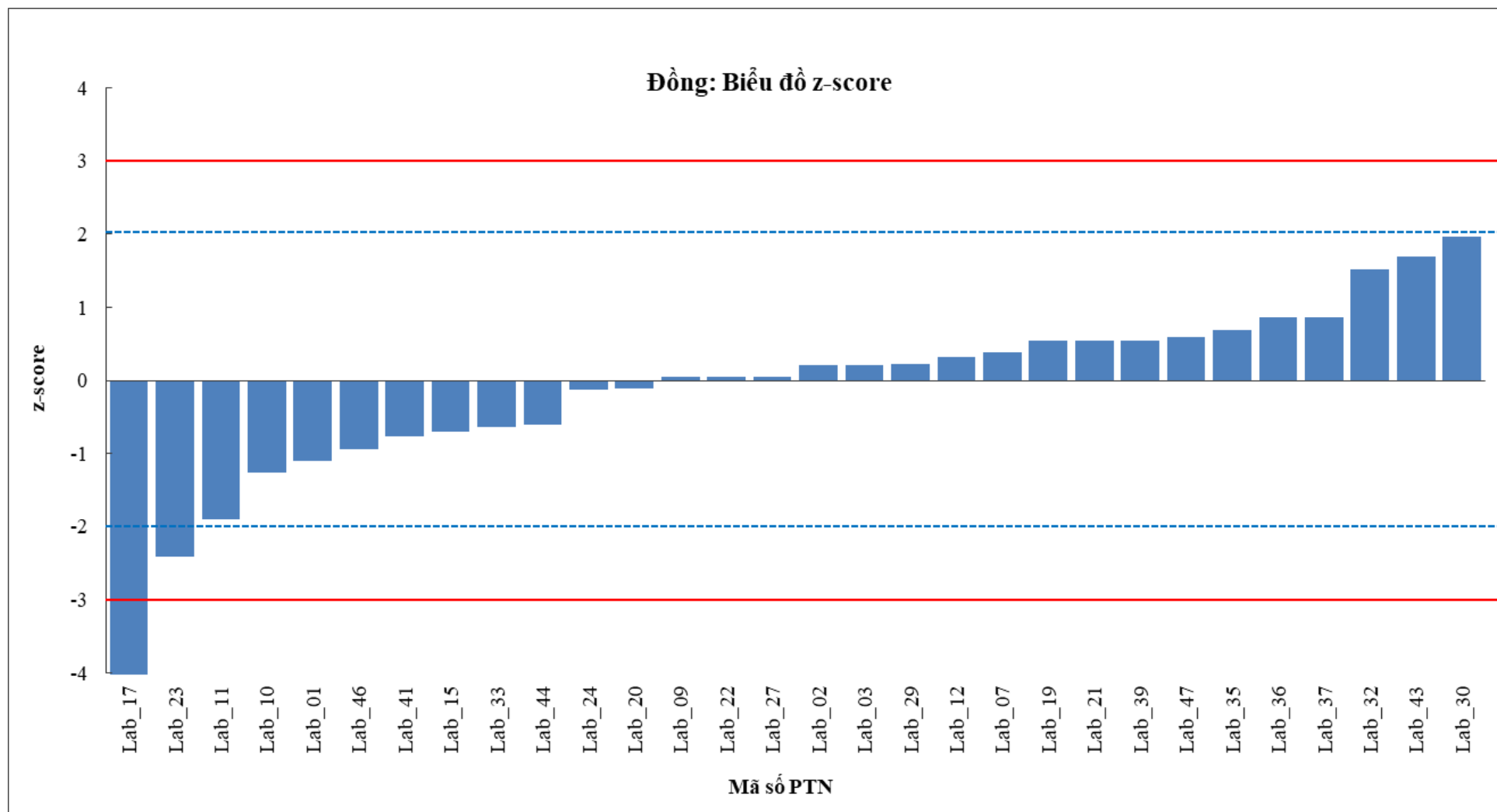
- PTN có kết quả nằm trong vùng cảnh báo: in nghiêng.



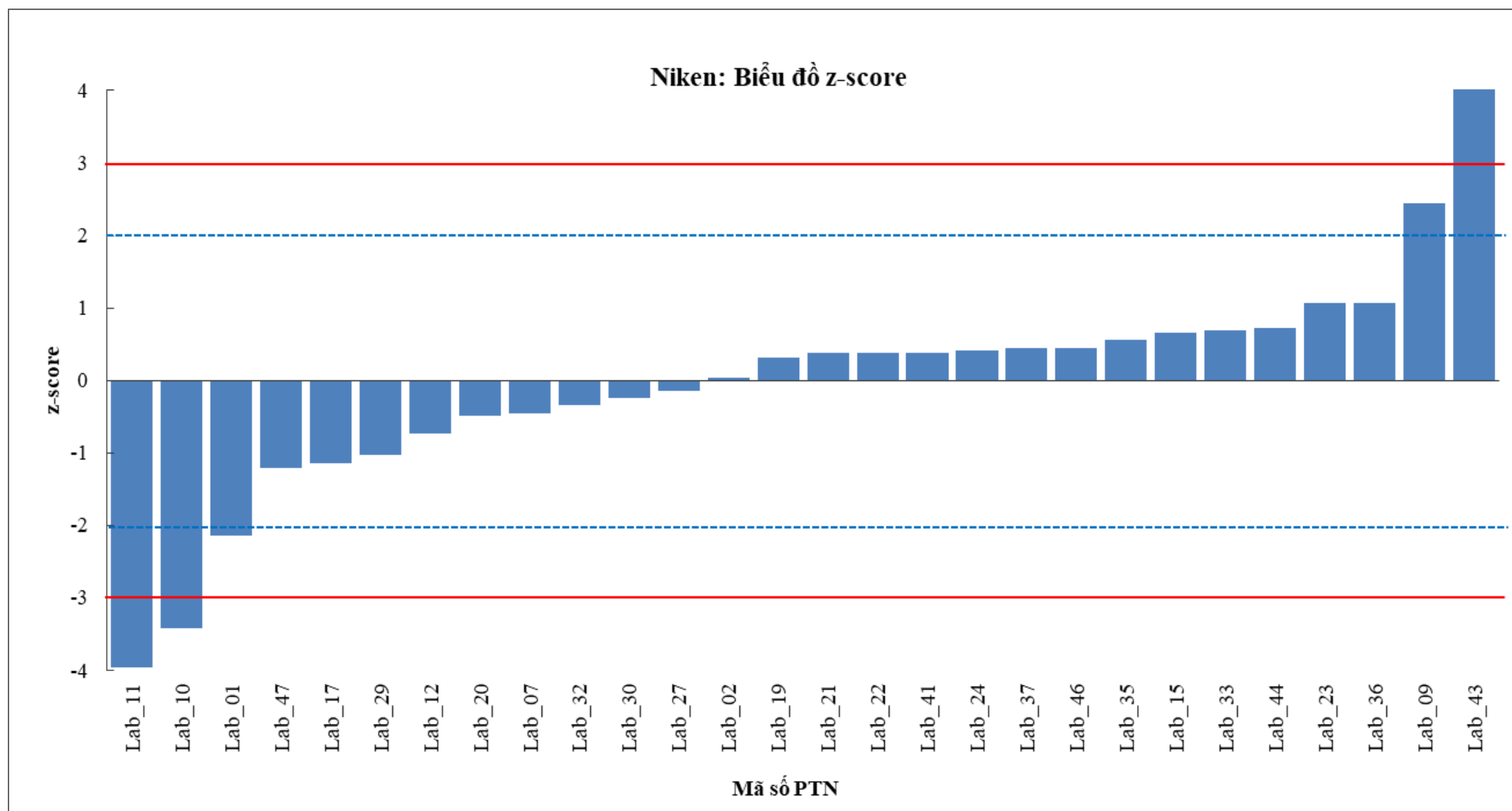
**Hình 1. Biểu đồ z-score của thông số Asen**



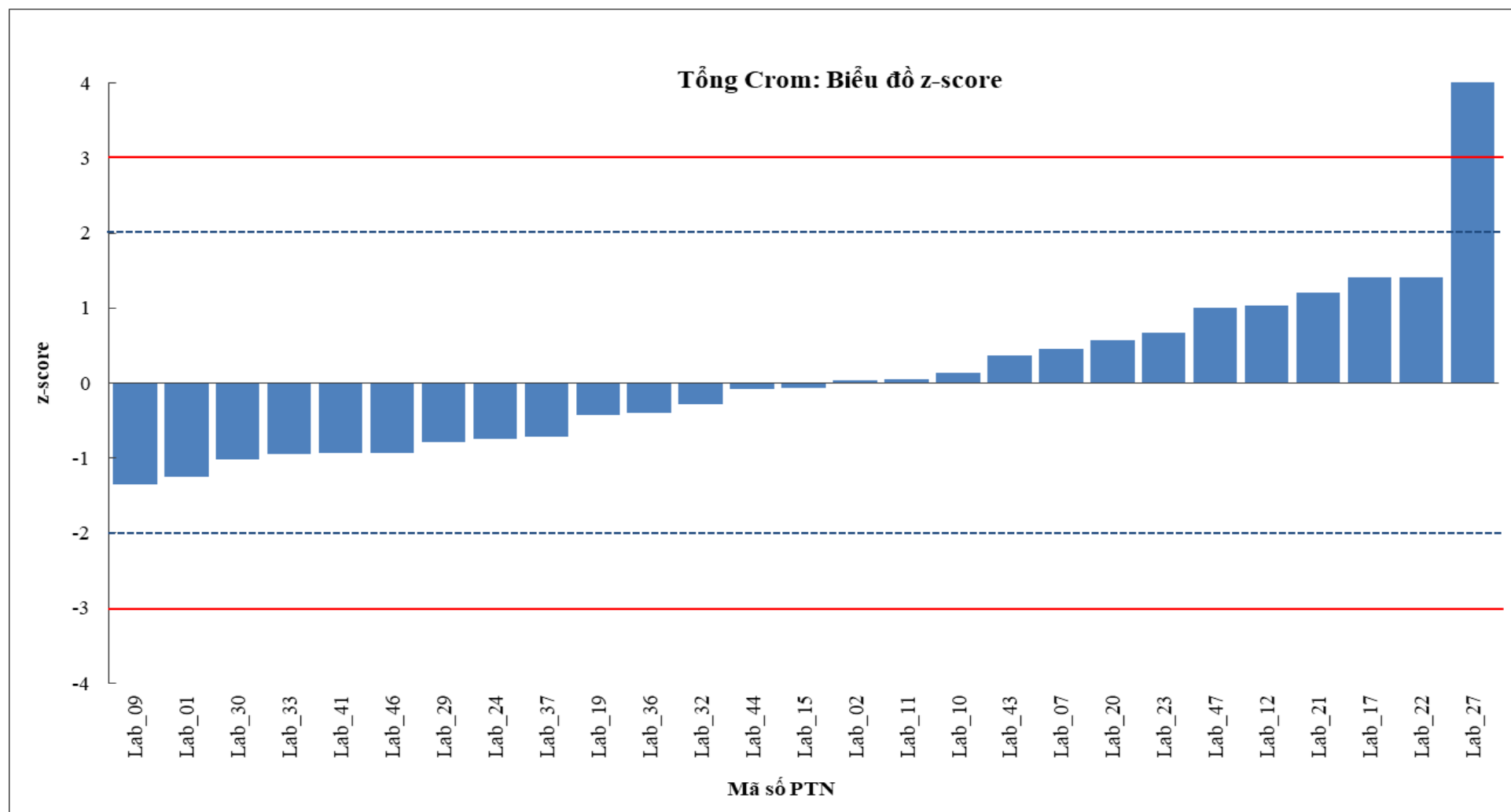
**Hình 2. Biểu đồ z-score của thông số Cadimi**



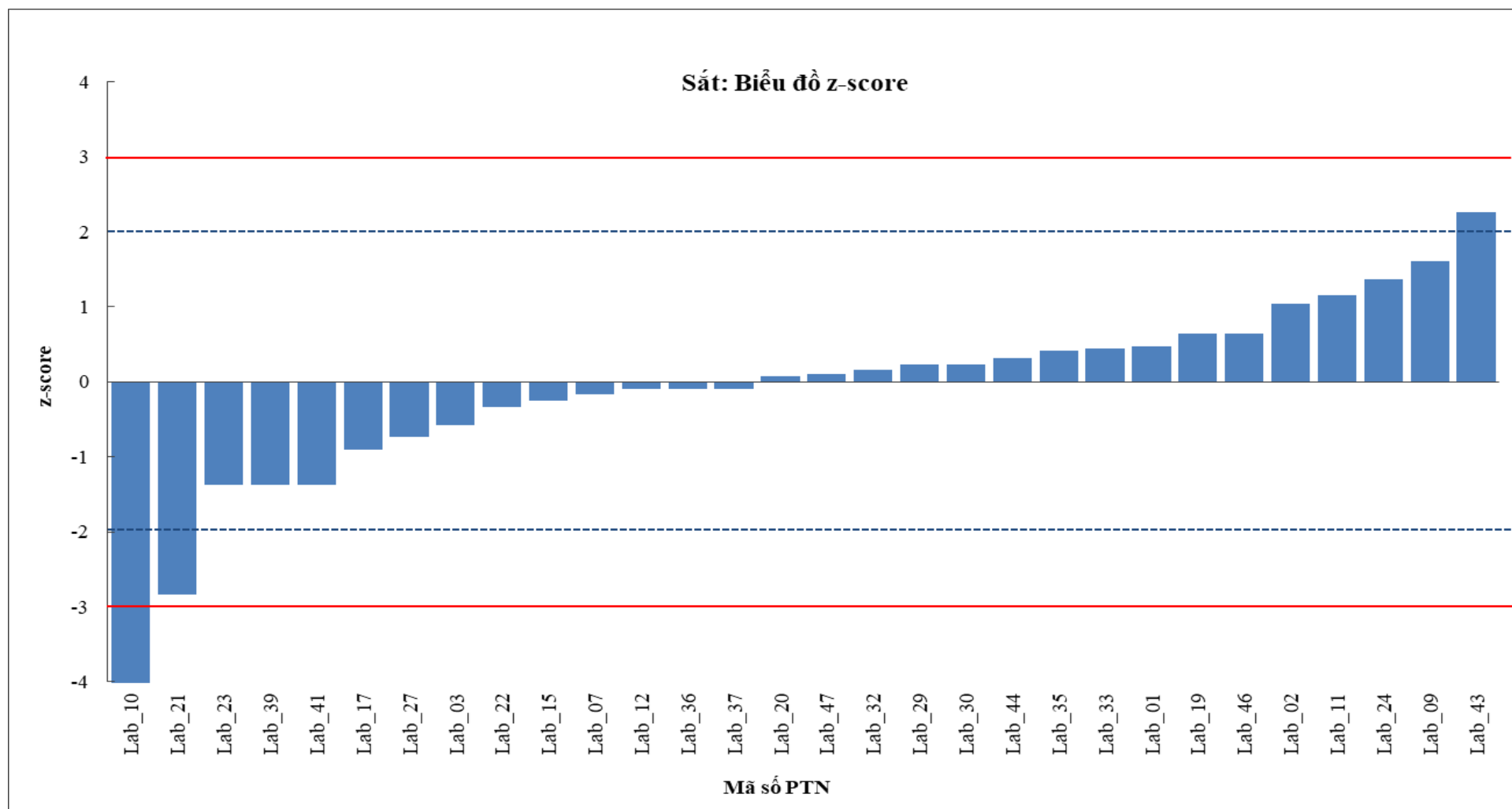
**Hình 3. Biểu đồ z-score của thông số Đồng**



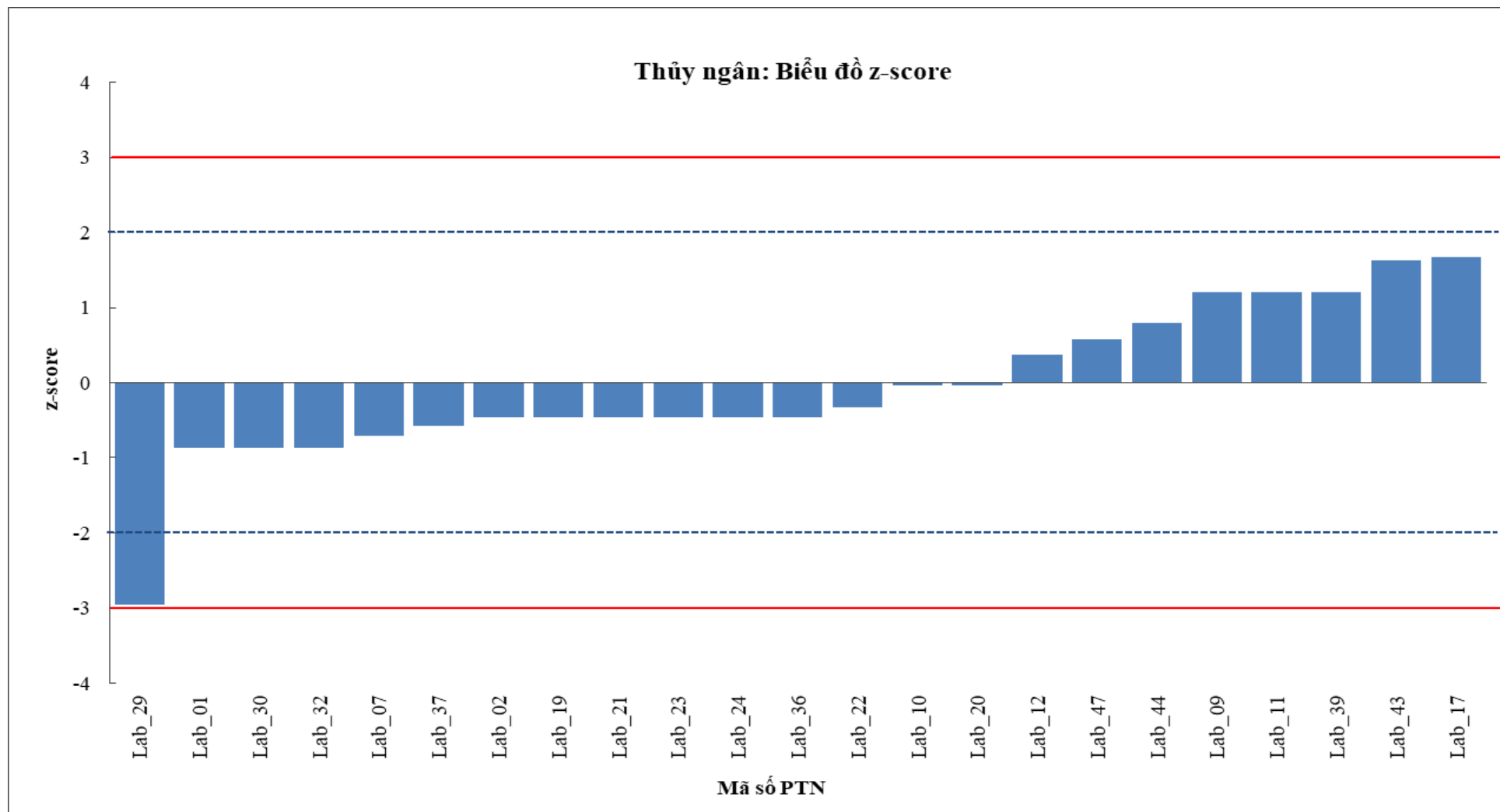
**Hình 4. Biểu đồ z-score của thông số Niken**



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 Thủy ngân**



## 4.2. Nhận xét và kết luận

Từ kết quả nêu trong Bảng 1 đến Bảng 7 và Hình 1 đến Hình 7 cho thấy: tỷ lệ các PTN có kết quả thử nghiệm 7 thông số Asen, Cadimi, Đồng, Niken, Tổng Crom, Sắt, Thủy ngân trên nền mẫu nước thải đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình NCEM-LPT-82 là tương đối cao trên 82% số kết quả đạt, cụ thể như sau:

- Thông số Asen: 25/26 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 96,2%);
- Thông số Cadimi: 26/27 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 96,3%);
- Thông số Đồng: 28/30 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 93,3%);
- Thông số Niken: 23/28 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 82,1%);
- Thông số Tổng Crom: 26/27 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 96,3%);
- Thông số Sắt: 27/30 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 90,0%);
- Thông số Thủy ngân: 22/23 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 95,7%);

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\_10 có kết quả thử nghiệm 3/7 thông số ngoài khoảng chấp nhận, Asen có hệ số z-score = 5,1, Niken có hệ số z-score = -3,4 và Sắt có hệ số z-score = -5,3; Lab\_11 có kết quả thử nghiệm thông số Cadimi có hệ số z-score = 12,8; Lab\_43 có kết quả thử nghiệm thông số Niken có hệ số z-score = 11,3.... 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 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*	Mã PTN
1	Asen	SMEWW 3030E:2017 & SMEWW 3113B:2017	Lab: 01
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 03; 19; 23; 36; 43; 46
		SMEWW 3114B:2017	Lab: 12; 17; 20; 27; 47
		SMEWW 3114B:2022	Lab: 30
		SMEWW 3114C:2017	Lab: 11
		SMEWW 3125B:2017	Lab: 24
		US EPA Method 200.7	Lab: 29
		US EPA Method 200.8	Lab: 02; 10
		US EPA Method 3015A & US EPA Method 200.8	Lab: 07
		US EPA Method 6010D	Lab: 44
		US EPA Method 6020A	Lab: 32
		ASTM D2972-15-B	Lab: 21
		TCVN 6626:2000	Lab: 22; 37; 39
		TCVN 6665:2011	Lab: 33
2	Cadimi	SMEWW 3030E:2017 & SMEWW 3113B:2017	Lab: 01
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 21
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 11; 12; 15; 17; 20; 22; 23; 27; 36; 37; 39; 41; 43; 46; 47
		SMEWW 3113B:2022	Lab: 30
		SMEWW 3120B:2017	Lab: 19

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

STT	Thông số	Phương pháp phân tích*	Mã PTN
		SMEWW 3125B:2017	Lab: 24
		US EPA Method 200.7	Lab: 29
		US EPA Method 200.8	Lab: 02; 10
		US EPA Method 3015A & US EPA Method 200.8	Lab: 07
		US EPA Method 6010D	Lab: 44
		US EPA Method 6020A	Lab: 32
		TCVN 6665:2011	Lab: 33
3	Đồng	SMEWW 3030E:2017 & SMEWW 3113B:2017	Lab: 01
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 09; 11; 15; 17; 20; 21; 27; 35; 36; 37; 39; 41; 43; 46; 47
		SMEWW 3111B:2022	Lab: 30;
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 12
		SMEWW 3120B:2017	Lab: 19
		SMEWW 3125B:2017	Lab: 24
		TCVN 6193:1996	Lab: 03; 23
		TCVN 6193A:1996	Lab: 02; 22
		TCVN 6665:2011	Lab: 33
		US EPA Method 200.7	Lab: 29
		US EPA Method 3015A & US EPA Method 200.8	Lab: 07
		US EPA Method 200.8	Lab: 10
		US EPA Method 6020A	Lab: 32
Phương pháp nội bộ	Lab: 44		

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

STT	Thông số	Phương pháp phân tích*	Mã PTN
4	Niken	SMEWW 3030E:2017 & SMEWW 3113B:2017	Lab: 01
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 09; 11; 12; 15; 17; 20; 21; 35; 37
		SMEWW 3111B:2022	Lab: 30
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 27; 36; 41; 43; 46; 47
		SMEWW 3120B:2017	Lab: 19
		SMEWW 3125B:2017	Lab: 24
		TCVN 6665:2011	Lab: 33
		TCVN 6193:1996	Lab: 23
		TCVN 6193A:1996	Lab: 02; 22
		US EPA Method 200.7	Lab: 29
		US EPA Method 3015A & US EPA Method 200.8	Lab: 07
		US EPA Method 200.8	Lab: 10
		US EPA Method 6010D	Lab: 44
		US EPA Method 6020A	Lab: 32
5	Tổng Crom	SMEWW 3030E:2017 & SMEWW 3113B:2017	Lab: 01
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 09; 11; 21; 27; 37; 46
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 12; 15; 17; 19; 20; 23; 36; 41; 43; 47
		SMEWW 3113B:2022	Lab: 30
		SMEWW 3125B:2017	Lab: 24
		US EPA Method 200.7	Lab: 29
		US EPA Method 200.8	Lab: 02; 10

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

STT	Thông số	Phương pháp phân tích*	Mã PTN
		US EPA Method 3015A & US EPA Method 200.8	Lab: 07
		US EPA Method 6010D	Lab: 44
		US EPA Method 6020A	Lab: 32
		TCVN 6222:2008	Lab: 22
		TCVN 6665:2011	Lab: 33
6	Sắt	SMEWW 3030A,E:2017 & SMEWW 3111B:2017	Lab: 01
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 02; 09; 11; 15; 17; 19; 20; 21; 24; 27; 35; 37; 43; 47
		SMEWW 3125B:2017	Lab: 07
		TCVN 6665:2011	Lab: 33
		TCVN 6177:1996	Lab: 03; 12; 22; 23; 30; 36; 39; 41; 46
		US EPA Method 6020A	Lab: 32
		US EPA Method 6020B	Lab: 10
		US EPA Method 200.7	Lab: 29
		Phương pháp nội bộ	Lab: 44
7	Thủy ngân	SMEWW 3111B:2017	Lab: 29
		SMEWW 3112B:2017	Lab: 01; 09; 11; 12; 17; 20; 21; 44
		SMEWW 3112:2017	Lab: 02
		SMEWW 3112B:2022	Lab: 30
		SMEWW 3125B:2017	Lab: 24
		US EPA Method 6020A	Lab: 32

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

STT	Thông số	Phương pháp phân tích*	Mã PTN
		US EPA Method 3015A & US EPA Method 200.8	Lab: 07
		US EPA Method 200.8	Lab: 10
		TCVN 7877:2008	Lab: 19; 22; 23; 36; 37; 39; 43; 47
		TCVN 6665:2011	Lab: 33

*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 (M82)		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	0,383	0,376	0,380	0,000	0,000	
2	0,344	0,372	0,358	0,000	0,000	
3	0,384	0,370	0,377	0,000	0,000	
4	0,340	0,372	0,356	0,000	0,001	
5	0,381	0,373	0,377	0,000	0,000	
6	0,381	0,376	0,379	0,000	0,000	
7	0,374	0,394	0,384	0,000	0,000	
8	0,378	0,392	0,385	0,000	0,000	
9	0,372	0,397	0,385	0,000	0,000	
10	0,376	0,396	0,386	0,000	0,000	

Number of samples	10
Number of replicates	2
General average $\bar{x}$	<b>0,377</b>
Variance of sample averages $s_{\bar{x}}^2$	0,000
Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$	0,011
Within-sample variance $s_w^2$	0,000
Within-sample standard dev. $s_w$	0,014
Between-sample variance $s_s^2$	0,000
Between-sample standard dev. $s_s$	0,005
Expected standard deviation for proficiency assessment	$\sigma_{pt}$
	check value
	<b>0,019</b>
	0,006

<b>Homogeneity</b>	<b>OK</b>
--------------------	-----------



Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Cadimi (M82)		
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	0,123	0,122	0,123	0,000	0,000	
2	0,122	0,122	0,122	0,000	0,000	
3	0,122	0,121	0,122	0,000	0,000	
4	0,122	0,123	0,122	0,000	0,000	
5	0,121	0,122	0,122	0,000	0,000	
6	0,122	0,128	0,125	0,000	0,000	
7	0,128	0,129	0,129	0,000	0,000	
8	0,129	0,129	0,129	0,000	0,000	
9	0,129	0,127	0,128	0,000	0,000	
10	0,123	0,128	0,126	0,000	0,000	

Number of samples	10
Number of replicates	2
General average $\bar{\bar{x}}$	<b>0,125</b>
Variance of sample averages $s_{\bar{x}}^2$	0,000
Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$	0,003
Within-sample variance $s_w^2$	0,000
Within-sample standard dev. $s_w$	0,002
Between-sample variance $s_s^2$	0,000
Between-sample standard dev. $s_s$	0,003
Expected standard deviation for proficiency assessment	$\sigma_{pt}$
	check value
	<b>0,009</b>
	0,003

<b>Homogeneity</b>	<b>OK</b>
--------------------	-----------

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Đồng (M82)	
Sample t	value#1, $x_{t,1}$	value#2, $x_{t,2}$	$\bar{x}_t$	$s_t^2$	$w_t^2$
1	1,738	1,772	1,755	0,000	0,001
2	1,790	1,777	1,783	0,000	0,000
3	1,758	1,762	1,760	0,000	0,000
4	1,727	1,743	1,735	0,000	0,000
5	1,747	1,728	1,738	0,000	0,000
6	1,747	1,725	1,736	0,000	0,000
7	1,770	1,740	1,755	0,000	0,000
8	1,747	1,745	1,746	0,000	0,000
9	1,774	1,751	1,762	0,000	0,000
10	1,742	1,718	1,730	0,000	0,000
<b>Homogeneity check according to ISO 13528, B.2 and B.3</b> © 2017 Dr. Michael Koch, Univ. Stuttgart					
Number of samples		10			
Number of replicates		2			
General average $\bar{x}$		<b>1,750</b>			
Variance of sample verages $s_{\bar{x}}^2$		0,000	Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$	0,016	
Within-sample variance $s_w^2$		0,000	Within-sample standard dev. $s_w$	0,015	
Between-sample variance $s_s^2$		0,000	Between-sample standard dev. $s_s$	0,013	
Expected standard deviation for proficiency assessment					$\sigma_{pt}$
					check value
					<b>0,061</b>
					0,018
<b>Homogeneity</b>		<b>OK</b>			

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Niken (M82)		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	0,672	0,666	0,669	0,000	0,000	
2	0,667	0,662	0,665	0,000	0,000	
3	0,668	0,663	0,665	0,000	0,000	
4	0,659	0,654	0,657	0,000	0,000	
5	0,646	0,653	0,650	0,000	0,000	
6	0,648	0,653	0,650	0,000	0,000	
7	0,646	0,647	0,647	0,000	0,000	
8	0,655	0,648	0,652	0,000	0,000	
9	0,678	0,674	0,676	0,000	0,000	
10	0,674	0,640	0,657	0,000	0,001	

Number of samples	10
Number of replicates	2
General average $\bar{x}$	<b>0,659</b>
Variance of sample verages $s_{\bar{x}}^2$	0,000
Within-sample variance $s_w^2$	0,000
Between-sample variance $s_s^2$	0,000
Expected standard deviation for proficiency assessment	$\sigma_{pt}$
	check value

Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$	0,010
Within-sample standard dev. $s_w$	0,008
Between-sample standard dev. $s_s$	0,008
$\sigma_{pt}$	<b>0,029</b>
check value	0,009
<b>Homogeneity</b>	<b>OK</b>

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Tổng Crom (M82)		
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	1,481	1,483	1,482	0,000	0,000	
2	1,475	1,494	1,484	0,000	0,000	
3	1,520	1,521	1,521	0,000	0,000	
4	1,481	1,540	1,510	0,001	0,002	
5	1,519	1,512	1,515	0,000	0,000	
6	1,531	1,540	1,536	0,000	0,000	
7	1,503	1,478	1,491	0,000	0,000	
8	1,524	1,496	1,510	0,000	0,000	
9	1,475	1,483	1,479	0,000	0,000	
10	1,490	1,492	1,491	0,000	0,000	

Number of samples	10
Number of replicates	2
General average $\bar{x}$	<b>1,502</b>
Variance of sample averages $s_{\bar{x}}^2$	0,000
Within-sample variance $s_w^2$	0,000
Between-sample variance $s_s^2$	0,000
Expected standard deviation for proficiency assessment	$\sigma_{pt}$
	check value

Number of samples	10		
Number of replicates	2		
General average $\bar{x}$	<b>1,502</b>		
Variance of sample averages $s_{\bar{x}}^2$	0,000	Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$	0,019
Within-sample variance $s_w^2$	0,000	Within-sample standard dev. $s_w$	0,016
Between-sample variance $s_s^2$	0,000	Between-sample standard dev. $s_s$	0,015
Expected standard deviation for proficiency assessment		$\sigma_{pt}$	<b>0,094</b>
		check value	0,028
<b>Homogeneity</b>	<b>OK</b>		

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Sắt (M82)			
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	3,252	3,257	3,254	0,000	0,000		
2	3,257	3,261	3,259	0,000	0,000		
3	3,251	3,257	3,254	0,000	0,000		
4	3,256	3,258	3,257	0,000	0,000		
5	3,264	3,267	3,265	0,000	0,000		
6	3,272	3,252	3,262	0,000	0,000		
7	3,268	3,258	3,263	0,000	0,000		
8	3,257	3,253	3,255	0,000	0,000		
9	3,259	3,243	3,251	0,000	0,000		
10	3,244	3,239	3,241	0,000	0,000		
	Number of samples	10					
	Number of replicates	2					
	General average $\bar{x}$	<b>3,256</b>					
	Variance of sample averages $s_{\bar{x}}^2$	0,000	Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$	0,007			
	Within-sample variance $s_w^2$	0,000	Within-sample standard dev. $s_w$	0,007			
	Between-sample variance $s_s^2$	0,000	Between-sample standard dev. $s_s$	0,005			
Expected standard deviation for proficiency assessment						$\sigma_{pt}$	<b>0,124</b>
						check value	0,037
<b>Homogeneity</b>		<b>OK</b>					

Homogeneity check (ISO 13528:2015)				Thông số: Thủy ngân (M82)		
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	0,0201	0,0200	0,020	0,000	0,000	
2	0,0202	0,0204	0,020	0,000	0,000	
3	0,0202	0,0198	0,020	0,000	0,000	
4	0,0198	0,0197	0,020	0,000	0,000	
5	0,0199	0,0198	0,020	0,000	0,000	
6	0,0198	0,0199	0,020	0,000	0,000	
7	0,0200	0,0201	0,020	0,000	0,000	
8	0,0200	0,0200	0,020	0,000	0,000	
9	0,0200	0,0200	0,020	0,000	0,000	
10	0,0199	0,0202	0,020	0,000	0,000	

**Homogeneity check**

	Number of samples	10			
	Number of replicates	2			
	General average $\bar{\bar{x}}$	<b>0,0200</b>			
	Variance of sample verages $s_{\bar{x}}^2$	0,000	Standard dev. of sample averages $s_{\bar{x}}$	0,0002	
	Within-sample variance $s_w^2$	0,000	Within-sample standard dev. $s_w$	0,0001	
	Between-sample variance $s_s^2$	0,000	Between-sample standard dev. $s_s$	0,0001	
Expected standard deviation for proficiency assessment				$\sigma_{pt}$	<b>0,0024</b>
				check value	0,0007
<b>Homogeneity</b>		<b>OK</b>			

**Kết quả đánh giá độ bền**

<b>Thông số</b>	<b>Asen</b>	<b>Cadimi</b>	<b>Đồng</b>	<b>Niken</b>	<b>Tổng Crom</b>	<b>Sắt</b>	<b>Thủy ngân</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>
1	0,385	0,122	1,761	0,648	1,521	3,246	0,0198
2	0,376	0,122	1,770	0,649	1,501	3,243	0,0198
3	0,375	0,129	1,732	0,658	1,498	3,262	0,0196
4	0,375	0,128	1,729	0,659	1,505	3,249	0,0199
5	0,374	0,127	1,732	0,658	1,514	3,255	0,0200
6	0,372	0,124	1,773	0,649	1,453	3,261	0,0197
7	0,373	0,122	1,789	0,664	1,519	3,265	0,0199
8	0,377	0,124	1,793	0,655	1,508	3,256	0,0199
9	0,379	0,125	1,734	0,656	1,502	3,247	0,0197
10	0,377	0,128	1,721	0,654	1,521	3,258	0,0199
<b>Trung bình (Y)</b>	<b>0,376</b>	<b>0,125</b>	<b>1,753</b>	<b>0,655</b>	<b>1,504</b>	<b>3,254</b>	<b>0,0198</b>
<b>Trung bình (X)</b>	<b>0,377</b>	<b>0,125</b>	<b>1,750</b>	<b>0,657</b>	<b>1,502</b>	<b>3,256</b>	<b>0,0200</b>
<b>0,3*S<sub>PT</sub></b>	<b>0,006</b>	<b>0,003</b>	<b>0,018</b>	<b>0,009</b>	<b>0,028</b>	<b>0,037</b>	<b>0,0007</b>
<b>  X-Y  </b>	<b>0,000</b>	<b>0,001</b>	<b>0,003</b>	<b>0,002</b>	<b>0,002</b>	<b>0,002</b>	<b>0,0002</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>

**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.
$x^* - \delta$			0,350	0,347	0,346	0,345
$x^* + \delta$			0,398	0,400	0,401	0,401
Lab_01	0,346	0,028	0,350	0,347	0,346	0,346
Lab_02	0,378	0,004	0,378	0,378	0,378	0,378
Lab_03	0,4	0,026	0,398	0,400	0,400	0,400
Lab_07	0,361	0,013	0,361	0,361	0,361	0,361
Lab_10	0,470	0,096	0,398	0,400	0,401	0,401
Lab_11	0,378	0,004	0,378	0,378	0,378	0,378
Lab_12	0,3717	0,002	0,372	0,372	0,372	0,372
Lab_17	0,373	0,001	0,373	0,373	0,373	0,373
Lab_19	0,380	0,006	0,380	0,380	0,380	0,380
Lab_20	0,368	0,006	0,368	0,368	0,368	0,368
Lab_21	0,384	0,010	0,384	0,384	0,384	0,384
Lab_22	0,365	0,009	0,365	0,365	0,365	0,365
Lab_23	0,34	0,034	0,350	0,347	0,346	0,345
Lab_24	0,386	0,012	0,386	0,386	0,386	0,386



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

Algorithm A (As)	$\bar{x}_i$	$ \bar{x}_i - \text{med}(\bar{x}_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.
Lab_27	0,367	0,007	0,367	0,367	0,367	0,367
Lab_29	0,370	0,004	0,370	0,370	0,370	0,370
Lab_30	0,391	0,017	0,391	0,391	0,391	0,391
Lab_32	0,346	0,028	0,350	0,347	0,346	0,346
Lab_33	0,359	0,015	0,359	0,359	0,359	0,359
Lab_36	0,35	0,024	0,350	0,350	0,350	0,350
Lab_37	0,381	0,007	0,381	0,381	0,381	0,381
Lab_39	0,380	0,006	0,380	0,380	0,380	0,380
Lab_43	0,398	0,024	0,398	0,398	0,398	0,398
Lab_44	0,390	0,016	0,390	0,390	0,390	0,390
Lab_46	0,356	0,018	0,356	0,356	0,356	0,356
Lab_47	0,375	0,001	0,375	0,375	0,375	0,375
<b>new <math>\bar{x}^*</math></b>	<b>0,374</b>		<b>0,373</b>	<b>0,373</b>	<b>0,373</b>	<b>0,373</b>
<b>MAD</b>	<b>0,011</b>					
<b>new <math>s^*</math></b>	<b>0,016</b>		<b>0,018</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 Cadimi*

<b>Algorithm A (Cd)</b>	<b>xi</b>	<b> xi - med(xi) </b>	<b>1st iter.</b>	<b>2nd iter.</b>
$x^* - \delta$			0,113	0,113
$x^* + \delta$			0,139	0,139
Lab_01	0,133	0,007	0,133	0,133
Lab_02	0,125	0,001	0,125	0,125
Lab_07	0,125	0,001	0,125	0,125
Lab_10	0,115	0,011	0,115	0,115
Lab_11	0,232	0,106	0,139	0,139
Lab_12	0,1299	0,004	0,130	0,130
Lab_15	0,110	0,016	0,113	0,113
Lab_17	0,116	0,010	0,116	0,116
Lab_19	0,125	0,001	0,125	0,125
Lab_20	0,123	0,003	0,123	0,123
Lab_21	0,11	0,016	0,113	0,113
Lab_22	0,1219	0,004	0,122	0,122
Lab_23	0,12	0,006	0,120	0,120
Lab_24	0,131	0,005	0,131	0,131
Lab_27	0,120	0,006	0,120	0,120

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

Algorithm A (Cd)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.
Lab_29	0,127	0,001	0,127	0,127
Lab_30	0,137	0,011	0,137	0,137
Lab_32	0,126	0,000	0,126	0,126
Lab_33	0,134	0,008	0,134	0,134
Lab_36	0,11	0,016	0,113	0,113
Lab_37	0,124	0,002	0,124	0,124
Lab_39	0,127	0,001	0,127	0,127
Lab_41	0,130	0,004	0,130	0,130
Lab_43	0,144	0,018	0,139	0,139
Lab_44	0,133	0,007	0,133	0,133
Lab_46	0,132	0,006	0,132	0,132
Lab_47	0,13	0,004	0,130	0,130
<b>new x*</b>	<b>0,126</b>		<b>0,126</b>	<b>0,126</b>
<b>MAD</b>	<b>0,006</b>			
<b>new s*</b>	<b>0,009</b>		<b>0,009</b>	<b>0,009</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>
$x^* - \delta$			1,667	1,659	1,656	1,656
$x^* + \delta$			1,843	1,838	1,838	1,838
Lab_01	1,68	0,075	1,680	1,680	1,680	1,680
Lab_02	1,76	0,005	1,760	1,760	1,760	1,760
Lab_03	1,76	0,005	1,760	1,760	1,760	1,760
Lab_07	1,77	0,015	1,770	1,770	1,770	1,770
Lab_09	1,75	0,005	1,750	1,750	1,750	1,750
Lab_10	1,670	0,085	1,670	1,670	1,670	1,670
Lab_11	1,631	0,124	1,667	1,659	1,656	1,656
Lab_12	1,767	0,012	1,767	1,767	1,767	1,767
Lab_15	1,704	0,051	1,704	1,704	1,704	1,704
Lab_17	1,39	0,365	1,667	1,659	1,656	1,656
Lab_19	1,78	0,025	1,780	1,780	1,780	1,780
Lab_20	1,74	0,015	1,740	1,740	1,740	1,740
Lab_21	1,78	0,025	1,780	1,780	1,780	1,780
Lab_22	1,75	0,005	1,750	1,750	1,750	1,750
Lab_23	1,6	0,155	1,667	1,659	1,656	1,656

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.
Lab_24	1,739	0,016	1,739	1,739	1,739	1,739
Lab_27	1,75	0,005	1,750	1,750	1,750	1,750
Lab_29	1,761	0,006	1,761	1,761	1,761	1,761
Lab_30	1,867	0,112	1,843	1,838	1,838	1,838
Lab_32	1,84	0,085	1,840	1,838	1,838	1,838
Lab_33	1,708	0,047	1,708	1,708	1,708	1,708
Lab_35	1,789	0,034	1,789	1,789	1,789	1,789
Lab_36	1,80	0,045	1,800	1,800	1,800	1,800
Lab_37	1,80	0,045	1,800	1,800	1,800	1,800
Lab_39	1,78	0,025	1,780	1,780	1,780	1,780
Lab_41	1,70	0,055	1,700	1,700	1,700	1,700
Lab_43	1,850	0,095	1,843	1,838	1,838	1,838
Lab_44	1,71	0,045	1,710	1,710	1,710	1,710
Lab_46	1,69	0,065	1,690	1,690	1,690	1,690
Lab_47	1,783	0,028	1,783	1,783	1,783	1,783
<b>new <math>\bar{x}^*</math></b>	<b>1,755</b>		<b>1,748</b>	<b>1,747</b>	<b>1,747</b>	<b>1,747</b>
<b>MAD</b>	<b>0,040</b>					
<b>new <math>s^*</math></b>	<b>0,059</b>		<b>0,060</b>	<b>0,060</b>	<b>0,061</b>	<b>0,061</b>

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

<b>Algorithm A (Ni)</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>
$x^* - \delta$			0,618	0,610	0,607	0,606
$x^* + \delta$			0,700	0,693	0,692	0,693
Lab_01	0,587	0,072	0,618	0,610	0,607	0,606
Lab_02	0,650	0,009	0,650	0,650	0,650	0,650
Lab_07	0,636	0,023	0,636	0,636	0,636	0,636
Lab_09	0,72	0,061	0,700	0,693	0,692	0,693
Lab_10	0,550	0,109	0,618	0,610	0,607	0,606
Lab_11	0,534	0,125	0,618	0,610	0,607	0,606
Lab_12	0,6276	0,031	0,628	0,628	0,628	0,628
Lab_15	0,668	0,009	0,668	0,668	0,668	0,668
Lab_17	0,616	0,043	0,618	0,616	0,616	0,616
Lab_19	0,658	0,001	0,658	0,658	0,658	0,658
Lab_20	0,635	0,024	0,635	0,635	0,635	0,635
Lab_21	0,66	0,001	0,660	0,660	0,660	0,660
Lab_22	0,66	0,001	0,660	0,660	0,660	0,660
Lab_23	0,68	0,021	0,680	0,680	0,680	0,680
Lab_24	0,661	0,002	0,661	0,661	0,661	0,661

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

Algorithm A (Ni)	$\bar{x}_i$	$ \bar{x}_i - \text{med}(\bar{x}_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.
Lab_27	0,645	0,014	0,645	0,645	0,645	0,645
Lab_29	0,619	0,040	0,619	0,619	0,619	0,619
Lab_30	0,642	0,017	0,642	0,642	0,642	0,642
Lab_32	0,639	0,020	0,639	0,639	0,639	0,639
Lab_33	0,669	0,010	0,669	0,669	0,669	0,669
Lab_35	0,665	0,006	0,665	0,665	0,665	0,665
Lab_36	0,68	0,021	0,680	0,680	0,680	0,680
Lab_37	0,662	0,003	0,662	0,662	0,662	0,662
Lab_41	0,660	0,001	0,660	0,660	0,660	0,660
Lab_43	0,978	0,319	0,700	0,693	0,692	0,693
Lab_44	0,670	0,011	0,670	0,670	0,670	0,670
Lab_46	0,662	0,003	0,662	0,662	0,662	0,662
Lab_47	0,614	0,045	0,618	0,614	0,614	0,614
<b>new <math>\bar{x}^*</math></b>	<b>0,659</b>		<b>0,651</b>	<b>0,650</b>	<b>0,649</b>	<b>0,649</b>
<b>MAD</b>	<b>0,019</b>					
<b>new <math>s^*</math></b>	<b>0,027</b>		<b>0,028</b>	<b>0,028</b>	<b>0,029</b>	<b>0,029</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>
$x^* - \delta$			1,400	1,416
$x^* + \delta$			1,702	1,698
Lab_01	1,44	0,111	1,440	1,440
Lab_02	1,56	0,009	1,560	1,560
Lab_07	1,60	0,049	1,600	1,600
Lab_09	1,43	0,121	1,430	1,430
Lab_10	1,570	0,019	1,570	1,570
Lab_11	1,562	0,011	1,562	1,562
Lab_12	1,654	0,103	1,654	1,654
Lab_15	1,551	0,000	1,551	1,551
Lab_17	1,69	0,139	1,690	1,690
Lab_19	1,517	0,034	1,517	1,517
Lab_20	1,61	0,059	1,610	1,610
Lab_21	1,67	0,119	1,670	1,670
Lab_22	1,69	0,139	1,690	1,690
Lab_23	1,62	0,069	1,620	1,620
Lab_24	1,487	0,064	1,487	1,487



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

<b>Algorithm A (Cr)</b>	<b>xi</b>	<b> xi - med(xi) </b>	<b>1st iter.</b>	<b>2nd iter.</b>
Lab_27	1,99	0,439	1,702	1,698
Lab_29	1,483	0,068	1,483	1,483
Lab_30	1,461	0,090	1,461	1,461
Lab_32	1,53	0,021	1,530	1,530
Lab_33	1,468	0,083	1,468	1,468
Lab_36	1,52	0,031	1,520	1,520
Lab_37	1,49	0,061	1,490	1,490
Lab_41	1,47	0,081	1,470	1,470
Lab_43	1,592	0,041	1,592	1,592
Lab_44	1,55	0,001	1,550	1,550
Lab_46	1,47	0,081	1,470	1,470
Lab_47	1,651	0,100	1,651	1,651
<b>new x*</b>	<b>1,551</b>		<b>1,557</b>	<b>1,557</b>
<b>MAD</b>	<b>0,068</b>			
<b>new s*</b>	<b>0,101</b>		<b>0,094</b>	<b>0,094</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>	<b>5th iter.</b>	<b>6th iter.</b>	<b>7th iter.</b>
$x^* - \delta$			3,048	3,025	3,009	2,996	2,989	2,986	2,985
$x^* + \delta$			3,315	3,327	3,338	3,347	3,352	3,355	3,356
Lab_01	3,23	0,049	3,230	3,230	3,230	3,230	3,230	3,230	3,230
Lab_02	3,30	0,119	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300
Lab_03	3,10	0,081	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100
Lab_07	3,15	0,031	3,150	3,150	3,150	3,150	3,150	3,150	3,150
Lab_09	3,37	0,189	3,315	3,327	3,338	3,347	3,352	3,355	3,356
Lab_10	2,520	0,662	3,048	3,025	3,009	2,996	2,989	2,986	2,985
Lab_11	3,314	0,133	3,314	3,314	3,314	3,314	3,314	3,314	3,314
Lab_12	3,16	0,021	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160
Lab_15	3,140	0,041	3,140	3,140	3,140	3,140	3,140	3,140	3,140
Lab_17	3,058	0,124	3,058	3,058	3,058	3,058	3,058	3,058	3,058
Lab_19	3,25	0,069	3,250	3,250	3,250	3,250	3,250	3,250	3,250
Lab_20	3,18	0,001	3,180	3,180	3,180	3,180	3,180	3,180	3,180
Lab_21	2,82	0,362	3,048	3,025	3,009	2,996	2,989	2,986	2,985
Lab_22	3,13	0,051	3,130	3,130	3,130	3,130	3,130	3,130	3,130
Lab_23	3,0	0,182	3,048	3,025	3,009	3,000	3,000	3,000	3,000

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

Algorithm A (Fe)	$\bar{x}_i$	$ \bar{x}_i - \text{med}(\bar{x}_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.	6th iter.	7th iter.
Lab_24	3,34	0,159	3,315	3,327	3,338	3,340	3,340	3,340	3,340
Lab_27	3,08	0,102	3,080	3,080	3,080	3,080	3,080	3,080	3,080
Lab_29	3,20	0,019	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200
Lab_30	3,20	0,019	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200
Lab_32	3,19	0,009	3,190	3,190	3,190	3,190	3,190	3,190	3,190
Lab_33	3,226	0,045	3,226	3,226	3,226	3,226	3,226	3,226	3,226
Lab_35	3,222	0,041	3,222	3,222	3,222	3,222	3,222	3,222	3,222
Lab_36	3,16	0,021	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160
Lab_37	3,16	0,021	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160
Lab_39	3,00	0,182	3,048	3,025	3,009	3,000	3,000	3,000	3,000
Lab_41	3,0	0,182	3,048	3,025	3,009	3,000	3,000	3,000	3,000
Lab_43	3,451	0,270	3,315	3,327	3,338	3,347	3,352	3,355	3,356
Lab_44	3,21	0,029	3,210	3,210	3,210	3,210	3,210	3,210	3,210
Lab_46	3,25	0,069	3,250	3,250	3,250	3,250	3,250	3,250	3,250
Lab_47	3,183	0,002	3,183	3,183	3,183	3,183	3,183	3,183	3,183
<b>new <math>x^*</math></b>	<b>3,182</b>		<b>3,176</b>	<b>3,173</b>	<b>3,172</b>	<b>3,171</b>	<b>3,171</b>	<b>3,171</b>	<b>3,171</b>
<b>MAD</b>	<b>0,060</b>								
<b>new <math>s^*</math></b>	<b>0,089</b>		<b>0,101</b>	<b>0,110</b>	<b>0,117</b>	<b>0,121</b>	<b>0,123</b>	<b>0,124</b>	<b>0,124</b>

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

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

Algorithm A (Hg)	$x_i$	$ 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.
$x^* - \delta$			0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
$x^* + \delta$			0,022	0,023	0,023	0,024	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	0,025
Lab_01	0,019	0,001	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
Lab_02	0,020	0,000	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Lab_07	0,0194	0,001	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
Lab_09	0,0240	0,004	0,022	0,023	0,023	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
Lab_10	0,021	0,001	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
Lab_11	0,024	0,004	0,022	0,023	0,023	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
Lab_12	0,022	0,002	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Lab_17	0,0251	0,005	0,022	0,023	0,023	0,024	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	0,025
Lab_19	0,020	0,000	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Lab_20	0,021	0,001	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
Lab_21	0,020	0,000	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Lab_22	0,0203	0,000	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Lab_23	0,02	0,000	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020

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

Algorithm A (Hg)	$\xi_i$	$ \xi_i - \text{med}(\xi_i) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.	6th iter.	7th iter.	8th iter.	9th iter.	10th iter.
Lab_24	0,020	0,000	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Lab_29	0,014	0,006	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
Lab_30	0,019	0,001	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
Lab_32	0,019	0,001	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
Lab_36	0,02	0,000	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Lab_37	0,0197	0,000	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Lab_39	0,024	0,004	0,022	0,023	0,023	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
Lab_43	0,025	0,005	0,022	0,023	0,023	0,024	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025	0,025
Lab_44	0,023	0,003	0,022	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
Lab_47	0,0225	0,003	0,022	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
<b>new x*</b>	<b>0,0200</b>		<b>0,0206</b>	<b>0,0208</b>	<b>0,0209</b>	<b>0,0210</b>	<b>0,0211</b>	<b>0,0211</b>	<b>0,0211</b>	<b>0,0211</b>	<b>0,0211</b>	<b>0,0211</b>
<b>MAD</b>	<b>0,0010</b>											
<b>new s*</b>	<b>0,0015</b>		<b>0,0015</b>	<b>0,0018</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,0022</b>	<b>0,0023</b>	<b>0,0023</b>	<b>0,0023</b>	<b>0,0023</b>	<b>0,0024</b>	<b>0,0024</b>



**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-82

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: cemlabpt@gmail.com ; Hienvt388@gmail.com



## CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO NĂM 2023

### HƯỚNG DẪN CHO PHÒNG THÍ NGHIỆM

MÃ CHƯƠNG TRÌNH: NCEM-LPT-82

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-82**
- 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 thải
- Thời gian:
  - + Chuẩn bị mẫu thử nghiệm: 15/05/2023;
  - + Bắt đầu gửi mẫu tới các PTN: 16/05/2023;
  - + Các PTN tham gia gửi trả kết quả cho Ban tổ chức: 06/06/2023;
  - + Ban tổ chức gửi báo cáo đến các PTN tham gia: 16/06/2023;
- 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 M82;
- Lượng mẫu trong mỗi ống có thể tích 25 ml/ống.
- Tình trạng bảo quản:
  - + Mẫu M82: 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	Đồng (Cu)	mg/L	0,01 ÷ 20,00
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	Thủy ngân (Hg)	mg/L	0,001 ÷ 1,000

- 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:

**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 **06/06/2023**.

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: [cemlabpt@gmail.com](mailto:cemlabpt@gmail.com) ; [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-82**

**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	Đồng (Cu)	mg/L			
4	Niken (Ni)	mg/L			
5	Tổng Crom (Cr)	mg/L			
6	Sắt (Fe)	mg/L			
7	Thủy ngân (Hg)	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