



**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: CEM-LPT-62

NỀN MẪU: NƯỚC MẶT

THỜI GIAN TỔ CHỨC: 15/09- 30/10/2020

Hà Nội, 2020

TỔNG QUAN

1. Mẫu thử nghiệm của chương trình CEM-LPT-62 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 M62. 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	Tổng hợp kết quả								
	Asen	Cadimi	Chì	Kẽm	Đồng	Niken	Mangan	Sắt	Tổng Crom
Lab - 01	-	0,153	0,201	0,499	0,999	-	1,000	0,990	-
Lab - 02	0,187	0,212	0,201	0,495	0,985	0,235	0,999	1,012	-
Lab - 03	0,133	0,155	0,187	0,480	0,986	0,239	0,954	0,914	0,473
Lab - 04	0,155	0,120	0,230	0,470	0,960	0,270	0,990	1,030	0,520
Lab - 06	0,137	0,160	0,180	0,500	1,034	-	1,180	0,960	0,507
Lab - 09	-	0,153	0,202	0,499	0,998	0,271	1,010	1,000	0,554
Lab - 11	0,152	0,154	0,223	0,520	0,970	0,250	1,010	0,990	0,535
Lab - 12	0,155	-	-	0,580	1,064	-	1,007	1,082	-

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Lab - 13	0,100	0,140	-	-	-	-	-	0,900	-
Lab - 14	-	-	-	-	-	-	0,990	0,980	-
Lab - 15	0,177	-	-	0,513	0,986	-	0,983	1,002	-
Lab - 16	0,141	0,142	0,185	0,466	0,982	0,230	1,020	0,918	0,520
Lab - 18	+	+	+	+	+	+	+	0,980	+
Lab - 19	0,150	0,155	0,205	0,510	1,080	0,255	1,050	1,040	0,490
Lab - 20	0,152	0,155	0,586	0,560	1,146	+	1,028	1,207	0,584
Lab - 22	0,145	0,142	0,217	0,460	0,900	0,220	0,952	1,000	0,432
Lab - 23	-	-	-	0,536	0,998	-	0,994	1,000	-
Lab - 24	-	0,154	0,205	0,505	0,995	-	1,050	1,020	0,540
Lab - 25	-	-	-	-	-	-	-	1,030	-
Lab - 26	-	-	-	-	-	-	0,986	-	+

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Lab - 27	0,162	0,152	0,208	0,545	1,030	0,258	0,985	1,010	0,528
Lab - 28	0,158	0,165	0,212	0,553	1,010	0,242	0,904	1,120	0,528
Lab - 29	0,150	0,151	0,202	0,540	1,000	0,250	0,980	1,000	0,539
Lab - 30	0,152	0,161	0,207	0,581	1,061	0,235	1,072	1,142	0,525
Lab - 31	+	0,137	0,335	0,614	1,027	0,277	1,023	0,986	0,571

(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^*
M62	Asen (As)	mg/L	0,151	0,003	0,0133
M62	Cadimi (Cd)	mg/L	0,152	0,002	0,0103
M62	Chì (Pb)	mg/L	0,208	0,003	0,0184
M62	Kẽm (Zn)	mg/L	0,520	0,012	0,0439
M62	Đồng (Cu)	mg/L	1,009	0,009	0,042
M62	Niken (Ni)	mg/L	0,249	0,008	0,0196
M62	Mangan (Mn)	mg/L	1,003	0,007	0,036
M62	Sắt (Fe)	mg/L	1,006	0,008	0,052
M62	Tổng Crom (Cr)	mg/L	0,525	0,009	0,0349

5. Các kết quả của chương trình thử nghiệm liên phòng CEM-LPT-62 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$
M62	Asen (As)	mg/L	14	16	87,5
M62	Cadimi (Cd)	mg/L	16	18	88,9
M62	Chì (Pb)	mg/L	15	17	88,2
M62	Kẽm (Zn)	mg/L	19	20	95,0
M62	Đồng (Cu)	mg/L	18	20	90,0

Mẫu thử nghiệm	Thông số phân tích	Đơn vị tính	Số kết quả có $ z \leq 2$	Tổng số kết quả	% $ z \leq 2$
M62	Niken (Ni)	mg/L	13	13	100,0
M62	Mangan (Mn)	mg/L	20	22	90,9
M62	Sắt (Fe)	mg/L	21	24	87,5
M62	Tổng Crom (Cr)	mg/L	14	15	93,3

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

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.....	24
5. Tài liệu tham khảo.....	25

1. Giới thiệu chung

Chương trình thử nghiệm thành thạo CEM-LPT-62 do Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường tổ chức tuân thủ đúng yêu cầu về quy trình và kỹ thuật theo ISO/IEC 17043:2010; Xử lý và đánh giá kết quả theo ISO 13528:2015.

Chương trình CEM-LPT-62 được tổ chức thử nghiệm các thông số Asen, Cadimi, Chì, Kẽm, Đồng, Niken, Mangan, Sắt, Tổng Crom trên nền mẫu nước mặt.

Chương trình thử nghiệm thành thạo này đã được sự quan tâm, đăng ký tham gia của: 25 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	19	16
2	Cadimi (Cd)	Nước mặt	19	18
3	Chì (Pb)	Nước mặt	18	17
4	Kẽm (Zn)	Nước mặt	21	20
5	Đồng (Cu)	Nước mặt	21	20
6	Niken (Ni)	Nước mặt	17	13
7	Mangan (Mn)	Nước mặt	23	22
8	Sắt (Fe)	Nước mặt	24	24
9	Tổng Crom (Cr)	Nước mặt	17	15

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 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, Tổng cục 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 25 phòng thí nghiệm tham gia qua đường bưu điện trong ngày 15/9/2020. Mỗi phòng thí nghiệm tham gia được cung cấp tối đa 01 mẫu nước có ký hiệu tương ứng là M62, lượng mẫu trong ống có thể tích 25 mL/ống 30 mL và 01 bản hướng dẫn chi tiết về cách thức chuẩn bị mẫu trước khi thực hiện phân tích tại PTN

- Các PTN tham gia được yêu cầu báo cáo lại ngay cho Ban tổ chức về tình trạng nhận mẫu theo Biểu mẫu LPT-01 (*tài liệu gửi kèm theo mẫu*)

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

Mỗi phòng thí nghiệm tham gia được yêu cầu thử nghiệm các thông số: Asen, Cadimi, Chì, Kẽm, Đồng, Niken, Mangan, Sắt, Tổng Crom trong mẫu M62 sau khi tuân thủ các hướng dẫn mà Ban tổ chức yêu cầu, cụ thể:

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.

Báo cáo kết quả: PTN tham gia 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); 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 10/10/2020.

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.

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 CEM-LPT-62 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

Mỗi phòng thí nghiệm tham gia được gán 01 mã số, 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.

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 9, các đồ thị biểu diễn z-score được đưa ra trong các hình từ Hình 1 đến Hình 9.

Bảng 1. Kết quả đánh giá thông số Asen

Thông số thử nghiệm: Asen

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 0,151$ mg/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,0133$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab - 02	0,187	2,7
Lab - 03	0,133	-1,4
Lab - 04	0,155	0,3
Lab - 06	0,137	-1,1
Lab - 11	0,152	0,1
Lab - 12	0,155	0,3
Lab - 13	0,100	-3,8
Lab - 15	0,177	2,0
Lab - 16	0,141	-0,8
Lab - 19	0,150	-0,1
Lab - 20	0,152	0,1
Lab - 22	0,145	-0,5
Lab - 27	0,162	0,8
Lab - 28	0,158	0,5
Lab - 29	0,150	-0,1
Lab - 30	0,152	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 2. Kết quả đánh giá thông số Cadimi

Thông số thử nghiệm: Cadimi

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 0,152$ mg/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,0103$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab - 01	0,153	0,1
Lab - 02	0,212	5,8
Lab - 03	0,155	0,3
Lab - 04	0,120	-3,1
Lab - 06	0,160	0,8
Lab - 09	0,153	0,1
Lab - 11	0,154	0,2
Lab - 13	0,140	-1,2
Lab - 16	0,142	-1,0
Lab - 19	0,155	0,3
Lab - 20	0,155	0,3
Lab - 22	0,142	-1,0
Lab - 24	0,154	0,2
Lab - 27	0,152	0,0
Lab - 28	0,165	1,3
Lab - 29	0,151	-0,1
Lab - 30	0,161	0,9
Lab - 31	0,137	-1,5

Ghi chú:

- 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 ($x^* = 0,208$ mg/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,0184$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab - 01	0,201	-0,4
Lab - 02	0,201	-0,4
Lab - 03	0,187	-1,1
Lab - 04	0,230	1,2
Lab - 06	0,180	-1,5
Lab - 09	0,202	-0,3
Lab - 11	0,223	0,8
Lab - 16	0,185	-1,3
Lab - 19	0,205	-0,2
Lab - 20	0,586	20,5
Lab - 22	0,217	0,5
Lab - 24	0,205	-0,2
Lab - 27	0,208	0,0
Lab - 28	0,212	0,2
Lab - 29	0,202	-0,3
Lab - 30	0,207	-0,1
Lab - 31	0,335	6,9

Ghi chú:

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

Bảng 4. Kết quả đánh giá thông số Kẽm

Thông số thử nghiệm: Kẽm

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 0,520$ mg/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,0439$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab - 01	0,499	-0,5
Lab - 02	0,495	-0,6
Lab - 03	0,480	-0,9
Lab - 04	0,470	-1,1
Lab - 06	0,500	-0,5
Lab - 09	0,499	-0,5
Lab - 11	0,520	0,0
Lab - 12	0,580	1,4
Lab - 15	0,513	-0,2
Lab - 16	0,466	-1,2
Lab - 19	0,510	-0,2
Lab - 20	0,560	0,9
Lab - 22	0,460	-1,4
Lab - 23	0,536	0,4
Lab - 24	0,505	-0,3
Lab - 27	0,545	0,6
Lab - 28	0,553	0,8
Lab - 29	0,540	0,5
Lab - 30	0,581	1,4
Lab - 31	0,614	2,1

Ghi chú:

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

Bảng 5. Kết quả đánh giá thông số Đồng

Thông số thử nghiệm: Đồng

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 1,009$ mg/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,042$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab - 01	0,999	-0,2
Lab - 02	0,985	-0,6
Lab - 03	0,986	-0,5
Lab - 04	0,960	-1,2
Lab - 06	1,034	0,6
Lab - 09	0,998	-0,3
Lab - 11	0,970	-0,9
Lab - 12	1,064	1,3
Lab - 15	0,986	-0,5
Lab - 16	0,982	-0,6
Lab - 19	1,080	1,7
Lab - 20	1,146	3,3
<i>Lab - 22</i>	<i>0,900</i>	<i>-2,6</i>
Lab - 23	0,998	-0,3
Lab - 24	0,995	-0,3
Lab - 27	1,030	0,5
Lab - 28	1,010	0,0
Lab - 29	1,000	-0,2
Lab - 30	1,061	1,2
Lab - 31	1,027	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 Niken

Thông số thử nghiệm: Niken

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 0,249$ mg/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,0196$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab - 02	0,235	-0,7
Lab - 03	0,239	-0,5
Lab - 04	0,270	1,1
Lab - 09	0,271	1,1
Lab - 11	0,250	0,1
Lab - 16	0,230	-1,0
Lab - 19	0,255	0,3
Lab - 22	0,220	-1,5
Lab - 27	0,258	0,5
Lab - 28	0,242	-0,4
Lab - 29	0,250	0,1
Lab - 30	0,235	-0,7
Lab - 31	0,277	1,4

Bảng 7. Kết quả đánh giá thông số Mangan

Thông số thử nghiệm: Mangan

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 1,003$)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,036$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab - 01	1,000	-0,1
Lab - 02	0,999	-0,1
Lab - 03	0,954	-1,4
Lab - 04	0,990	-0,4
Lab - 06	1,180	4,9
Lab - 09	1,010	0,2
Lab - 11	1,010	0,2
Lab - 12	1,007	0,1
Lab - 14	0,990	-0,4
Lab - 15	0,983	-0,6
Lab - 16	1,020	0,5
Lab - 19	1,050	1,3
Lab - 20	1,028	0,7
Lab - 22	0,952	-1,4
Lab - 23	0,994	-0,2
Lab - 24	1,050	1,3
Lab - 26	0,986	-0,5
Lab - 27	0,985	-0,5
<i>Lab - 28</i>	<i>0,904</i>	<i>-2,8</i>
Lab - 29	0,980	-0,6
Lab - 30	1,072	1,9
Lab - 31	1,023	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 8. Kết quả đánh giá thông số Sắt

Thông số thử nghiệm: Sắt

Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 1,006$ mg/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,052$ mg/L

Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab - 01	0,990	-0,3
Lab - 02	1,012	0,1
Lab - 03	0,914	-1,8
Lab - 04	1,030	0,5
Lab - 06	0,960	-0,9
Lab - 09	1,000	-0,1
Lab - 11	0,990	-0,3
Lab - 12	1,082	1,5
Lab - 13	0,900	-2,0
Lab - 14	0,980	-0,5
Lab - 15	1,002	-0,1
Lab - 16	0,918	-1,7
Lab - 18	0,980	-0,5
Lab - 19	1,040	0,7
Lab - 20	1,207	3,9
Lab - 22	1,000	-0,1
Lab - 23	1,000	-0,1
Lab - 24	1,020	0,3
Lab - 25	1,030	0,5
Lab - 27	1,010	0,1

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Lab - 28	1,120	2,2
Lab - 29	1,000	-0,1
Lab - 30	1,142	2,6
Lab - 31	0,986	-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 9. Kết quả đánh giá thông số Tổng Crom

Thông số thử nghiệm: Tổng Crom

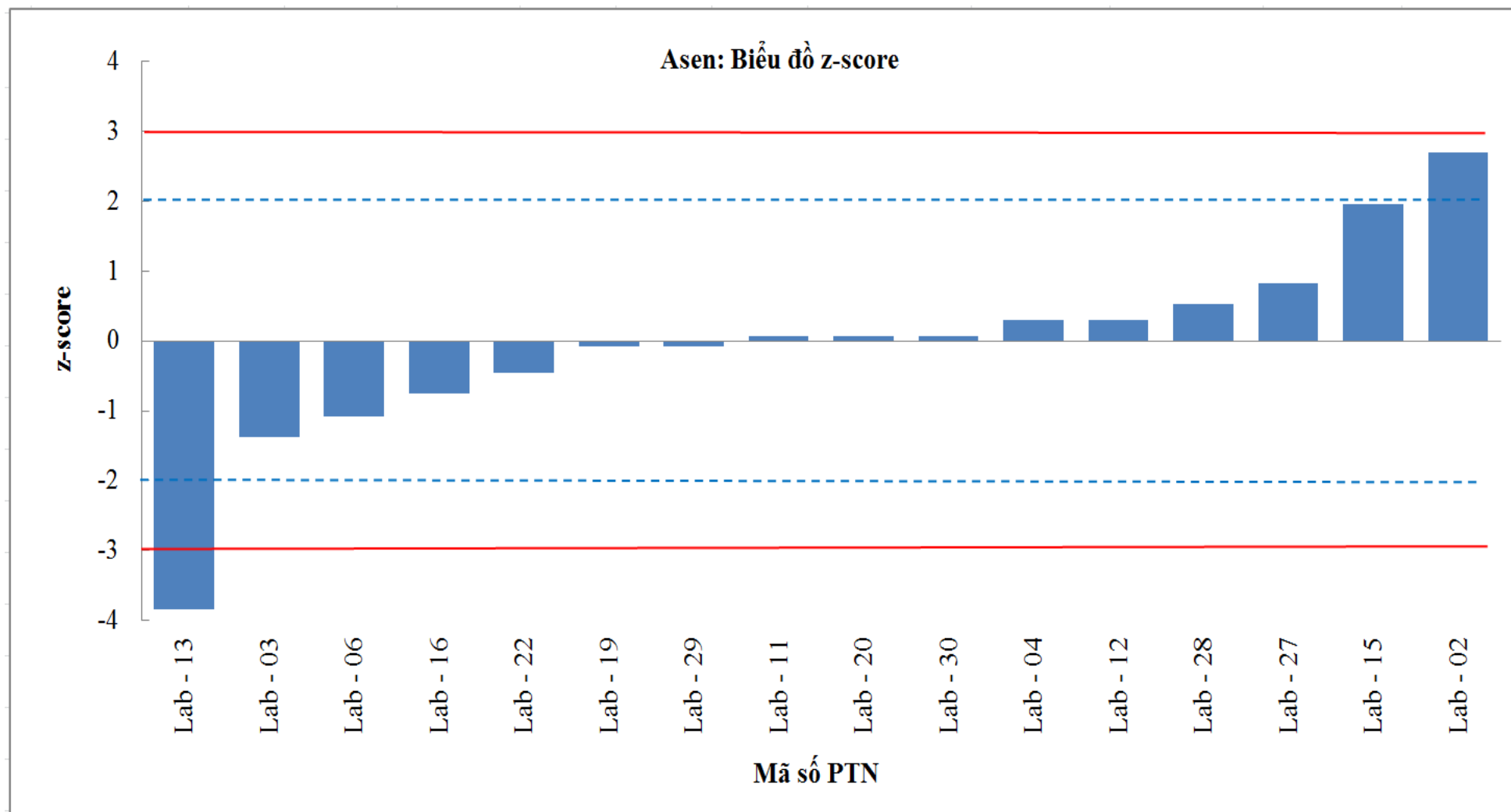
Giá trị ấn định của chương trình ($x^* = 0,525$ mg/L)

Độ lệch chuẩn: $s^* = 0,0349$ mg/L

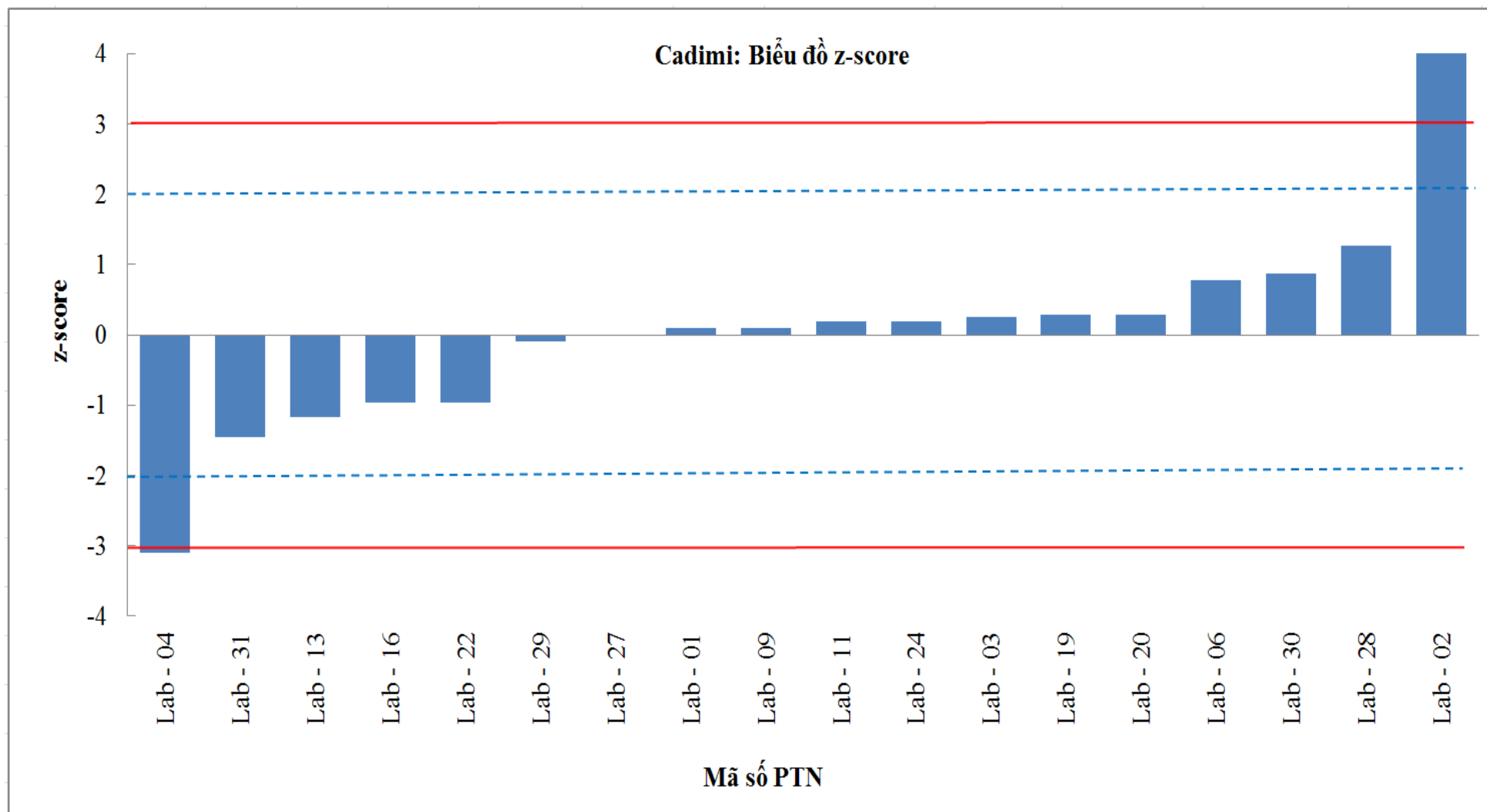
Mã số PTN	Kết quả (mg/L)	z-score
Lab - 03	0,473	-1,5
Lab - 04	0,520	-0,1
Lab - 06	0,507	-0,5
Lab - 09	0,554	0,8
Lab - 11	0,535	0,3
Lab - 16	0,520	-0,1
Lab - 19	0,490	-1,0
Lab - 20	0,584	1,7
Lab - 22	0,432	-2,7
Lab - 24	0,540	0,4
Lab - 27	0,528	0,1
Lab - 28	0,528	0,1
Lab - 29	0,539	0,4
Lab - 30	0,525	0,0
Lab - 31	0,571	1,3

Ghi chú:

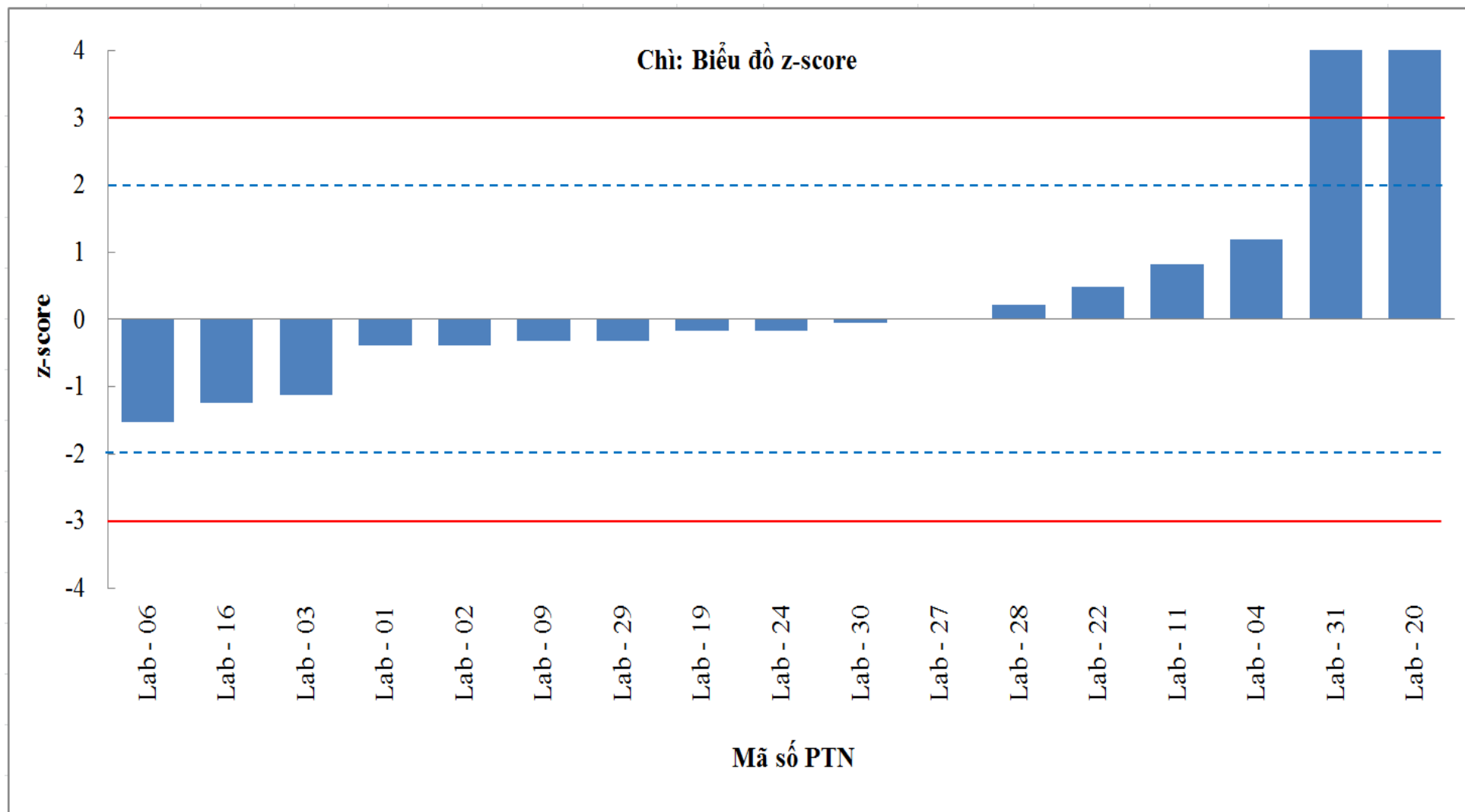
- PTN có kết quả nằm trong vùng cảnh báo: in nghiêng.



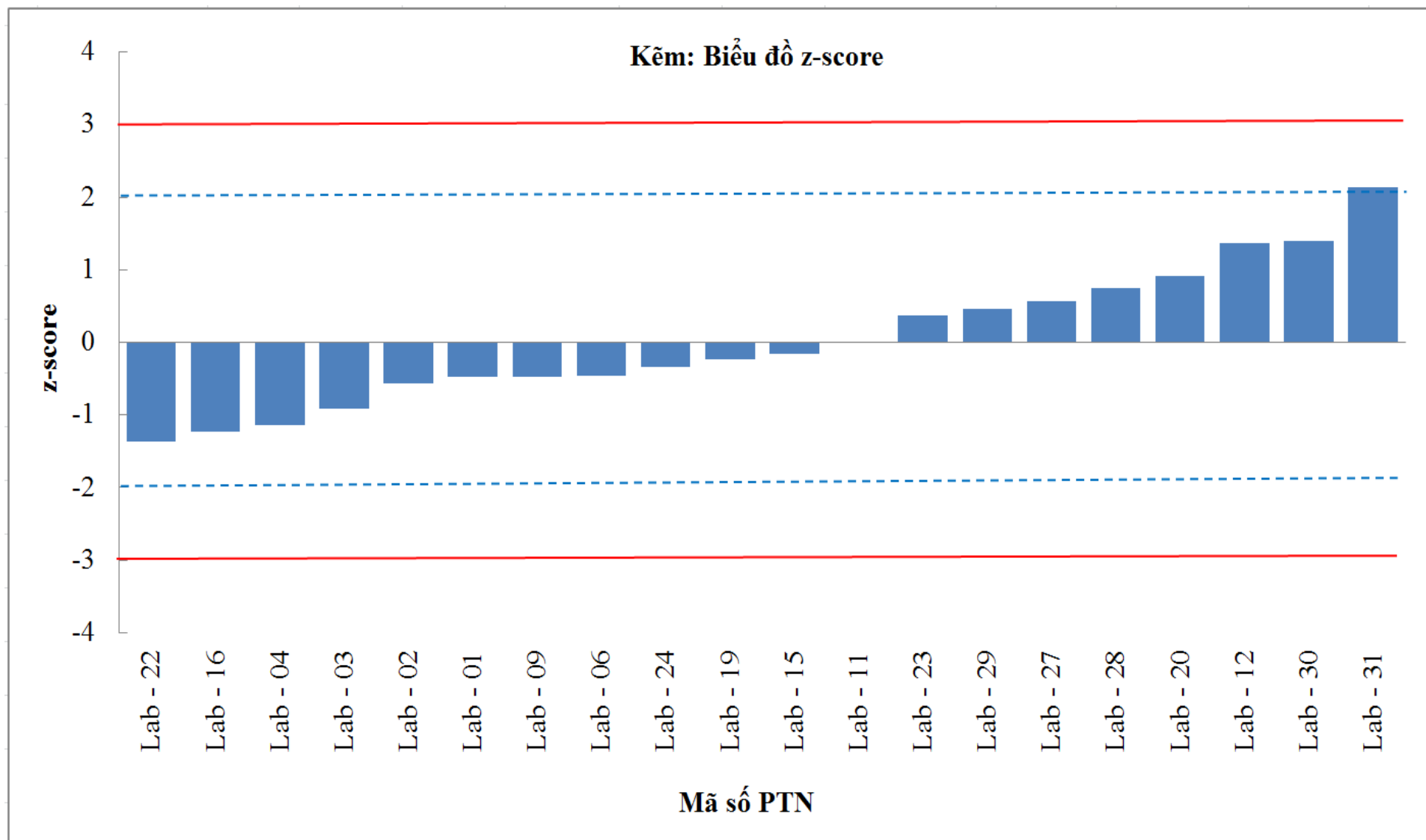
Hình 1. Biểu đồ z-score của thông số Asen



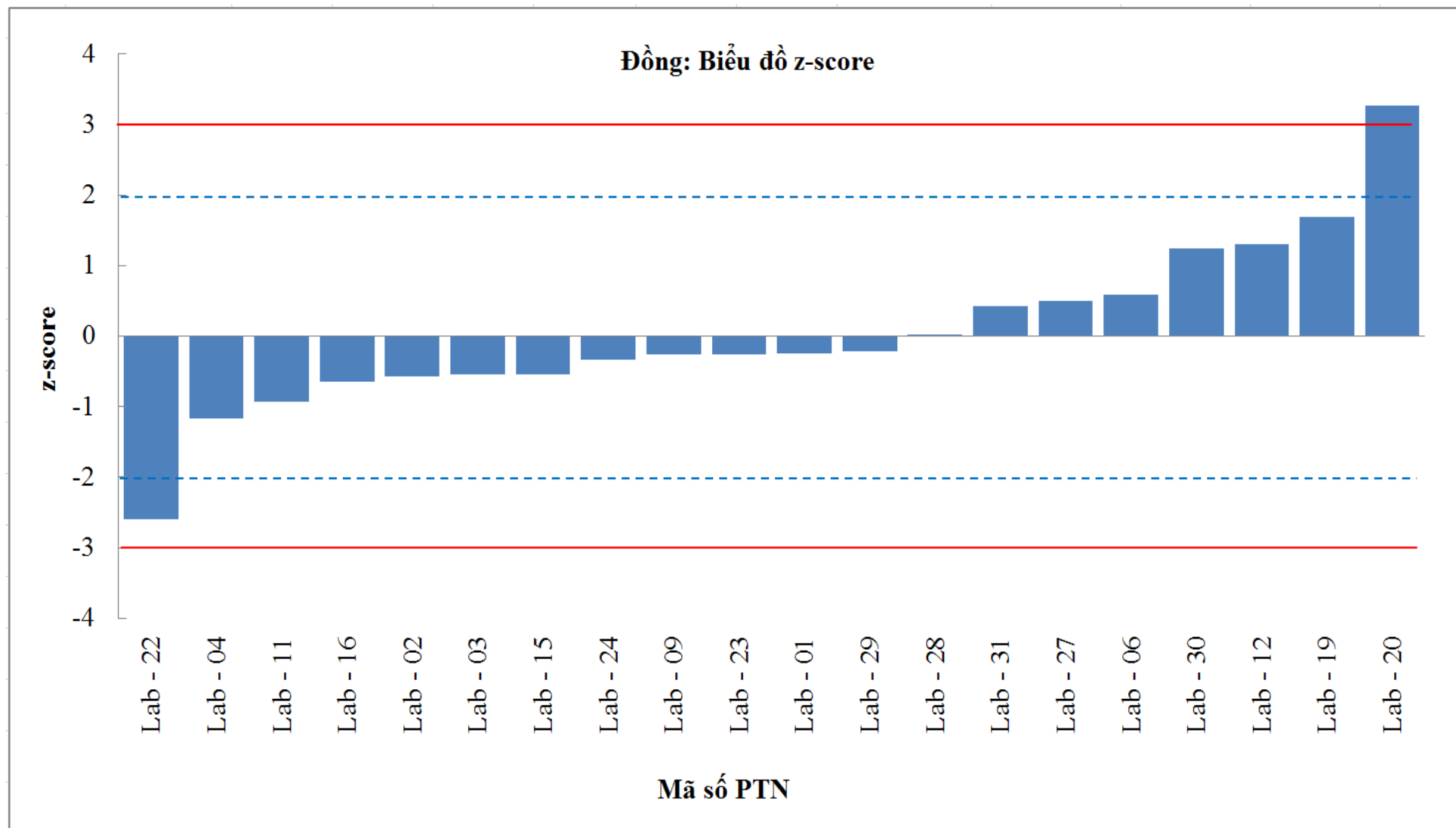
Hình 2. Biểu đồ z-score của thông số Cadimi



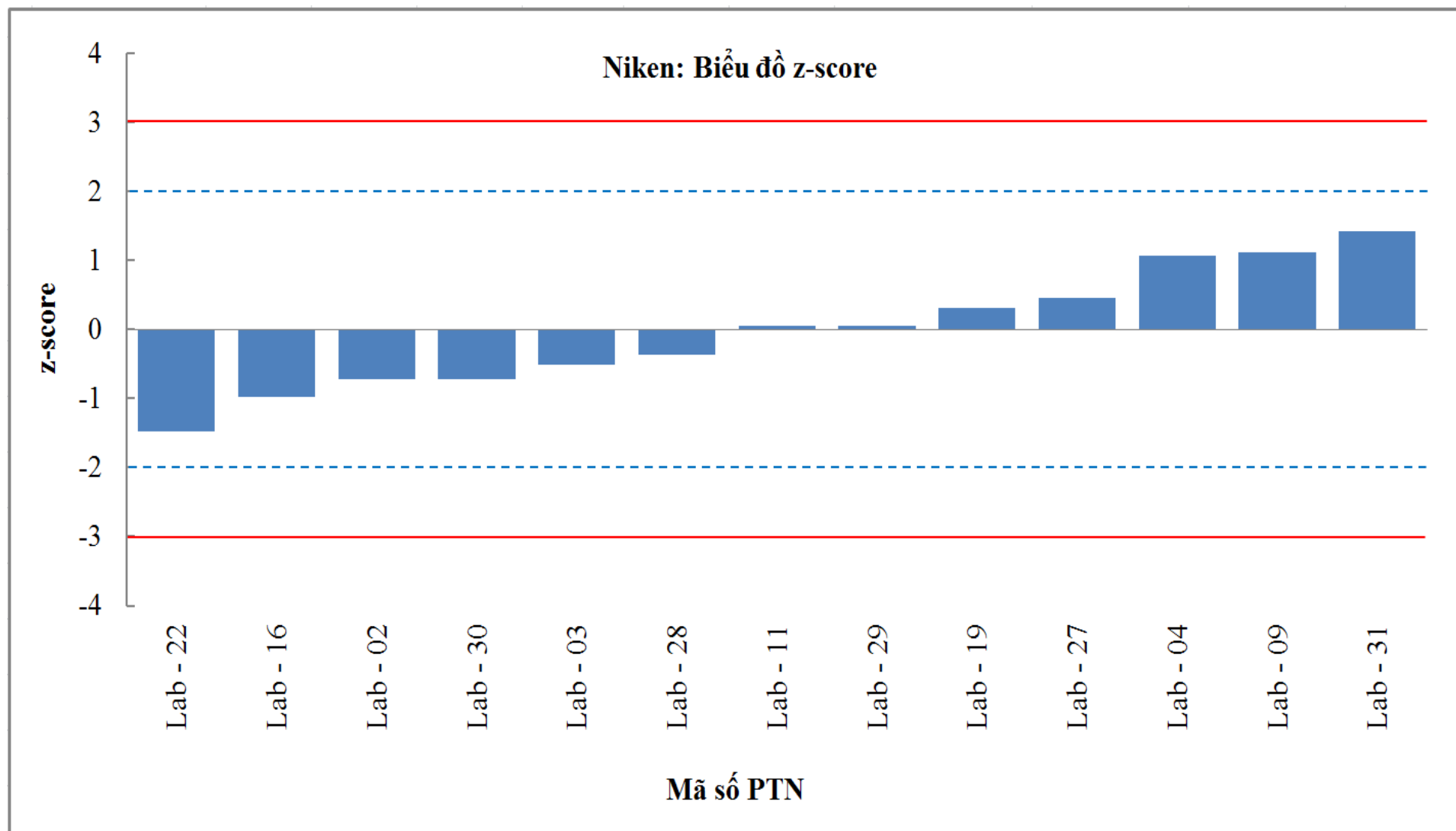
Hình 3. Biểu đồ z-score của thông số Chì



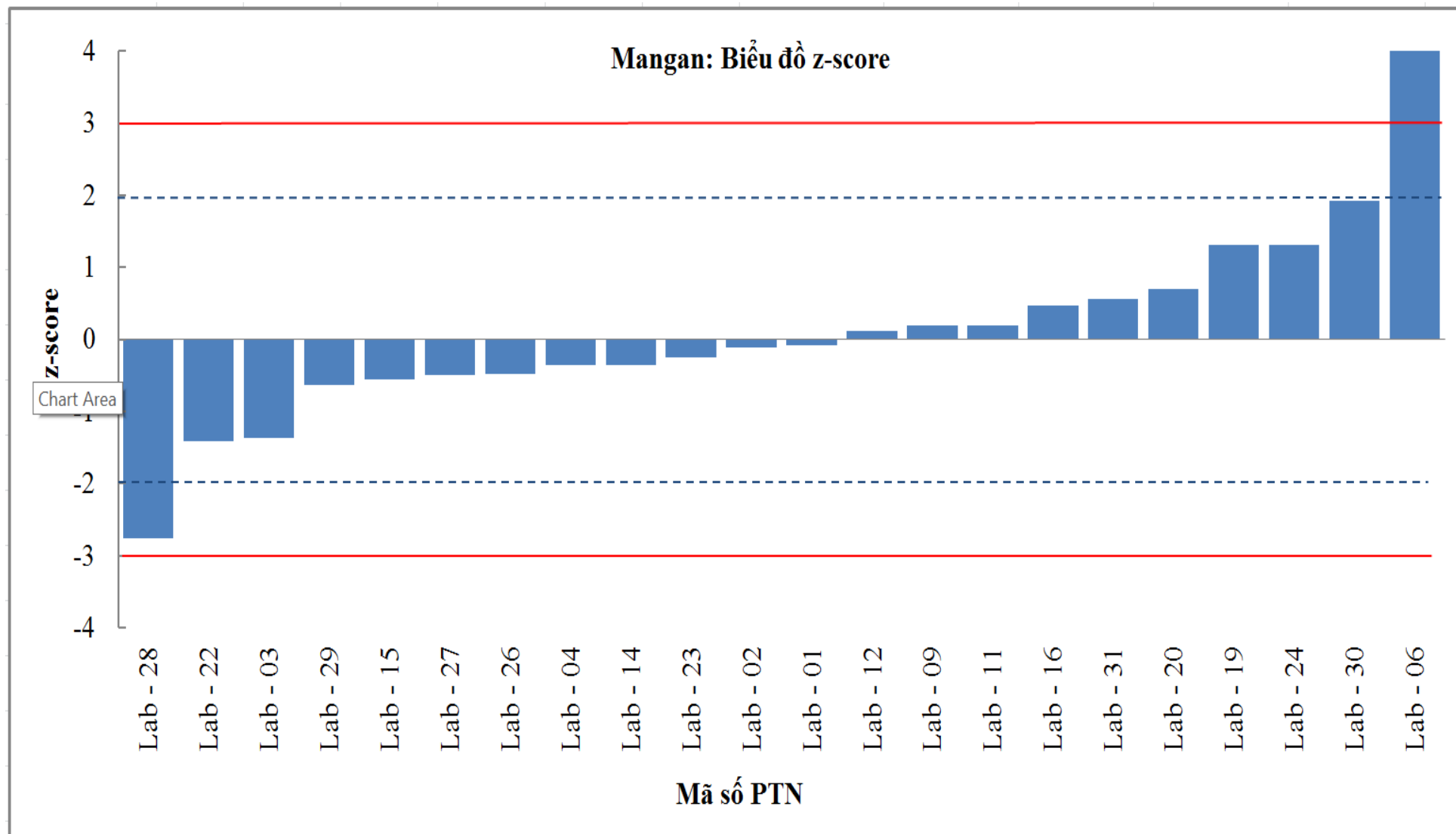
Hình 4. Biểu đồ z-score của thông số Kẽm



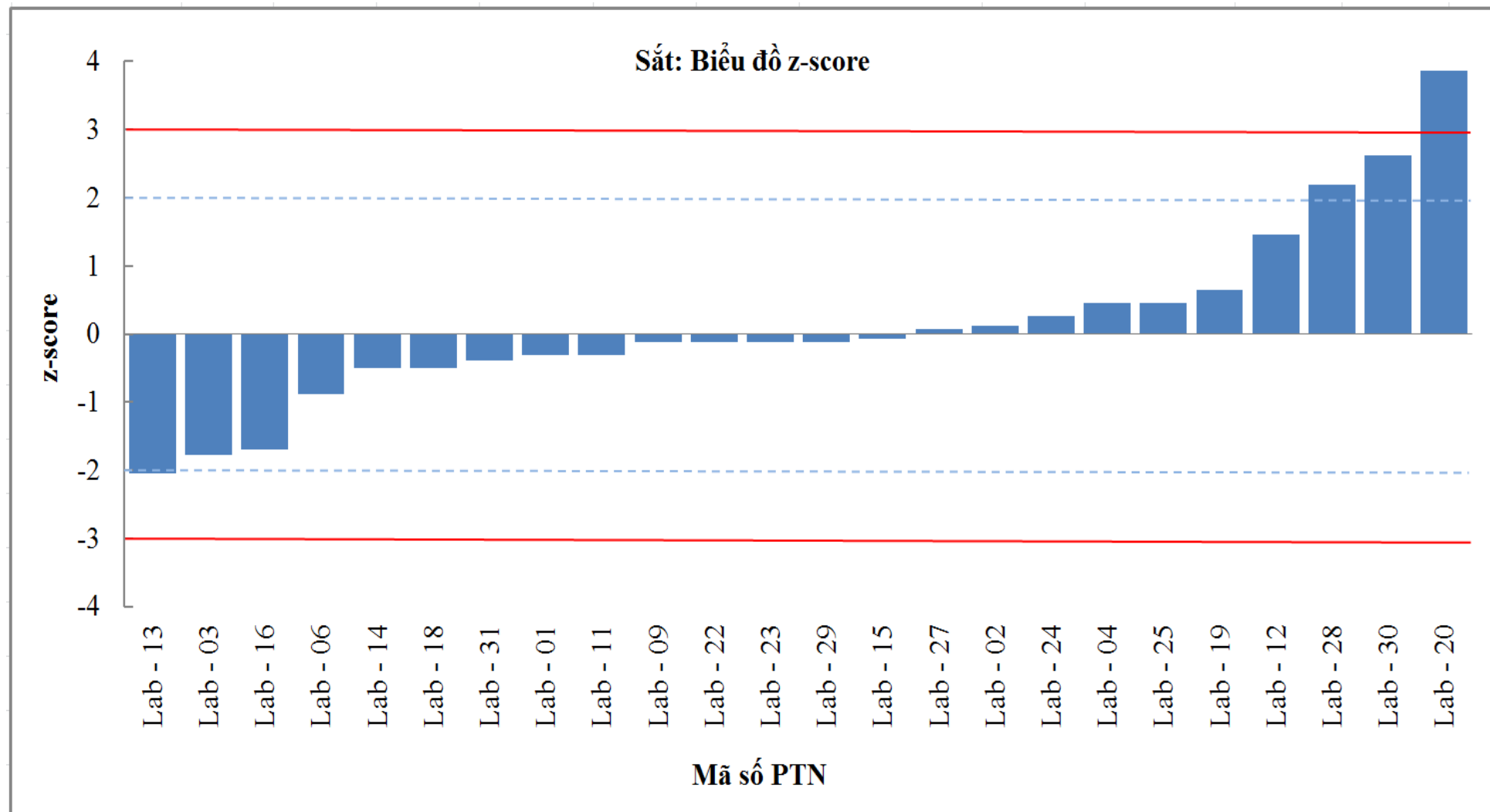
Hình 5. Biểu đồ z-score của thông số Đồng



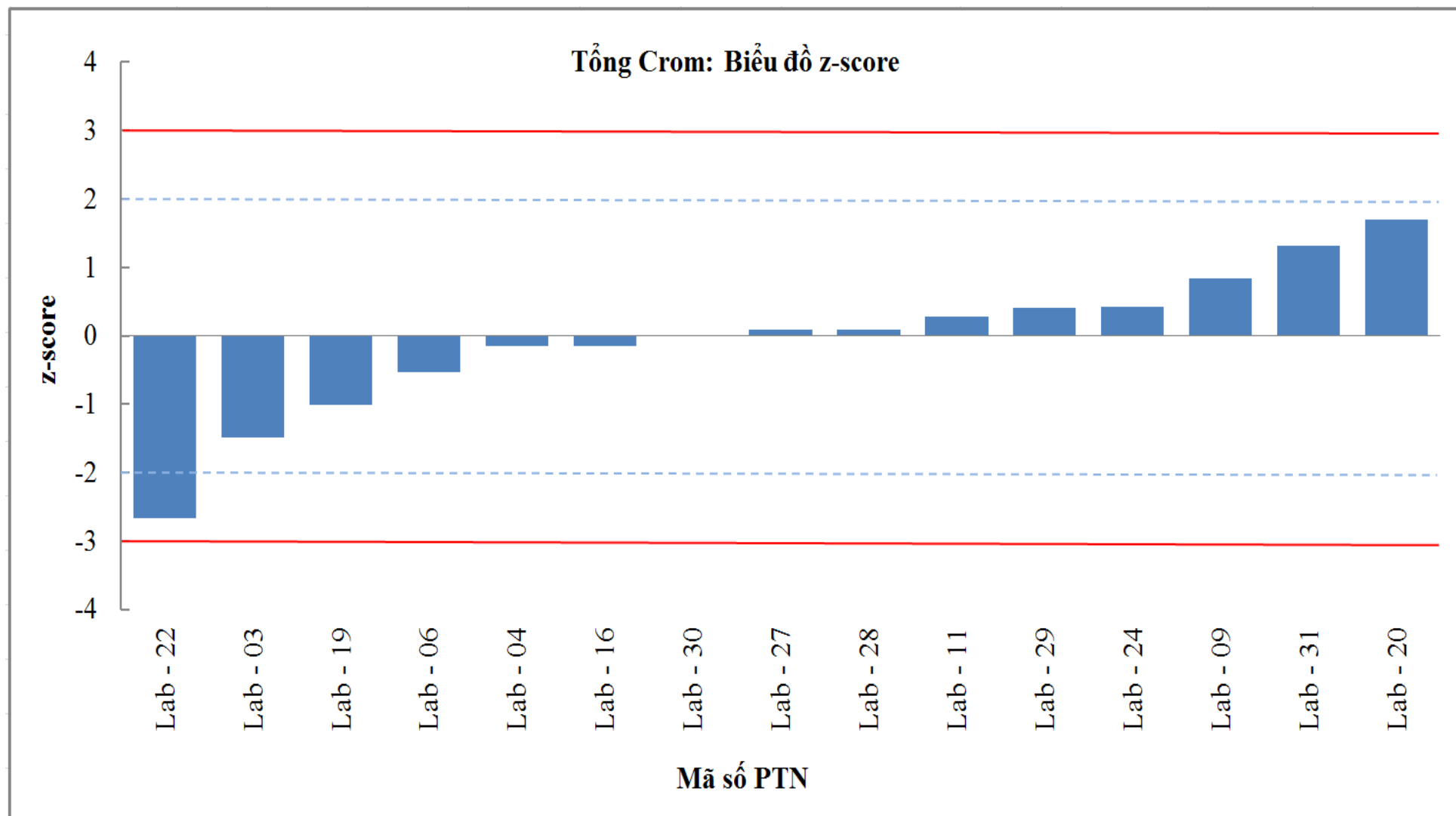
Hình 6. Biểu đồ z-score của thông số Niken



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



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



Hình 9. Biểu đồ z-score của thông số Tổng Crom

4.2. Nhận xét và kết luận

Từ kết quả nêu trong Bảng 1 đến Bảng 9 và Hình 1 đến Hình 9 cho thấy: tỷ lệ các PTN có kết quả thử nghiệm 9 thông số Asen, Cadimi, Chì, Kẽm, Đồng, Niken, Mangan, Sắt, Tổng Crom trên nền mẫu nước mặt đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình CEM-LPT-62 là tương đối cao trên 85% số kết quả đạt, cụ thể như sau:

- Thông số Asen: 14/16 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 87,5%);
- Thông số Cadimi: 16/18 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 88,9%);
- Thông số Chì: 15/17 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 88,2%);
- Thông số Kẽm: 19/20 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 95,0%);
- Thông số Đồng: 18/20 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm 90,0%);
- Thông số Niken: 13/13 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm 100,0%);
- Thông số Mangan: 20/22 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 90,9%);
- Thông số Sắt: 21/24 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm tỷ lệ 87,5%);
- Thông số Tổng Crom: 14/15 PTN có kết quả đạt theo tiêu chí đánh giá của chương trình (chiếm 93,3%);

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. Tuy nhiên, một vài PTN vẫn có kết quả chưa đáp ứng tiêu chí đánh giá của chương trình như Lab – 02, Lab – 06, đặc biệt là Lab – 20 nhiều thông số có kết quả ngoài khoảng chấp nhận, có hệ số z-score lớn... Các PTN này cần xem xét tìm hiểu nguyên nhân và có biện pháp cải tiến, khắc phục phù hợp.

5. Tài liệu tham khảo

- [1] Guide to Proficiency Testing Australia, 2008.
- [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.

Phụ lục 1. 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	TCVN 6665:2011	Lab: 27
		ASTM-D2972-15	Lab: 03
		SMEWW 3114B:2017	Lab: 06, 12, 13, 16, 20, 28
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 15, 29
		SMEWW 3114C:2017	Lab: 11
		TCVN 6626:2000	Lab: 02, 04, 30
		SMEWW 3114B & C:2017	Lab: 19
		US EPA Method 200.8	Lab: 22
2	Cadimi	TCVN 6197:2008	Lab: 04
		TCVN 6665:2011	Lab: 27
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 09, 11, 13, 16, 20, 28, 29, 30, 31
		ASTM - D 3557 - 17	Lab: 03
		SMEWW 3130B:2017	Lab: 01
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 06
		SMEWW 3113B:2012	Lab: 02, 24
		SMEWW 3120B:2017	Lab: 19
US EPA Method 200.8	Lab: 22		

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

STT	Thông số	Phương pháp phân tích	Mã PTN
3	Chì	SMEWW 3030B:2017	Lab: 01
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 06, 09, 11, 16, 20, 28, 29, 30, 31
		ASTM - D3559 - 15	Lab: 03
		SMEWW 3120B:2017	Lab: 19,
		SMEWW 3113B:2012	Lab: 02, 24,
		TCVN 6193:1996	Lab: 04
		TCVN 6665:2011	Lab: 27
		US EPA Method 200.8	Lab: 22
4	Kẽm	SMEWW 3030B:2017	Lab: 01
		SMEWW 3111B:2012	Lab: 02
		TCVN 6193:1996	Lab: 04, 22, 24, 30,
		TCVN 6665:2011	Lab: 27
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 06, 09, 11, 12, 15, 16, 20, 23, 28, 29, 31
		SMEWW 3120B:2017	Lab: 03, 19
5	Đồng	SOP.TN.37	Lab: 01
		SMEWW 3111B:2012	Lab: 02
		TCVN 6193:1996	Lab: 04, 24, 30
		TCVN 6665:2011	Lab: 27
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 06, 09, 11, 12, 15, 16, 20, 23, 28, 29, 31

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

STT	Thông số	Phương pháp phân tích	Mã PTN
		SMEWW 3120B:2017	Lab: 03, 19
		US EPA Method 200.8	Lab: 22,
6	Niken	SMEWW 3113B:2017	Lab: 16, 28, 29, 31
		TCVN 6665:2011	Lab: 27
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 09, 11,
		SMEWW 3120B:2017	Lab: 03, 19,
		SMEWW 3111B:2012	Lab: 02
		TCVN 6193:1996	Lab: 04, 30,
		US EPA Method 200.8	Lab: 22
7	Mangan	SMEWW 3500Mn.B:2017	Lab: 01
		SMEWW 3120B:2017	Lab: 03, 19
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 04, 09, 11, 12, 15, 16, 20, 28, 29, 30, 31
		TCVN 6002:1995	Lab: 06, 14, 23, 26, 27
		SMEWW 3111B:2012	Lab: 24
		SMEWW 3500Mn.B:2012	Lab: 02
		US EPA Method 200.8	Lab: 22
8	Sắt	SMEWW 3120B:2017	Lab: 03
		TCVN 6177:1996	Lab: 02, 04, 09, 14, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 27, 30
		SMEWW 3500 Fe.B:2017	Lab: 01, 06
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 11, 12, 13, 15, 16, 20, 28, 29, 31

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

STT	Thông số	Phương pháp phân tích	Mã PTN
9	Tổng Crom	TCVN 6665:2011	Lab: 27
		SMEWW 3113B:2017	Lab: 11, 16, 28, 29, 31
		SMEWW 3120B:2017	Lab: 03, 19,
		TCVN 6222:2008	Lab: 04, 22, 24
		SMEWW 3111B:2017	Lab: 06, 09, 20, 30

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

Phụ lục 2. Kết quả đánh giá độ đồng nhất

Homogeneity check (ISO 13528 Annex B)			Thông số: Asen (Mẫu M62)	
Sample t	value#1, $x_{t,1}$	value#2, $x_{t,2}$	sample average (B.4), $\bar{x}_{t..}$	between- test-portion ranges (B.5), w_t
1	0,150	0,149	0,149	0,001
2	0,152	0,151	0,151	0,001
3	0,152	0,152	0,152	0,001
4	0,150	0,150	0,150	0,000
5	0,152	0,153	0,153	0,001
6	0,152	0,151	0,152	0,001
7	0,151	0,150	0,151	0,001
8	0,154	0,151	0,153	0,003
9	0,153	0,152	0,152	0,000
10	0,152	0,152	0,152	0,000
<i>number of samples g</i>			<i>10,000</i>	
<i>general average (B.6) $\bar{x}_{..}$</i>			0,152	
<i>STD of sample averages (B.7), s_x</i>			<i>0,001</i>	
<i>within-samples STD (B.8), s_w</i>			<i>0,001</i>	
<i>between-samples STD (B.9), s_S</i>			<i>0,001</i>	
Expected standard deviation for proficiency assessment			$\hat{\sigma}$	0,015
Homogeneity		ok		
<p style="text-align: center;">Homogeneity check</p>				
© 2011, Dr. Michael Koch, AQS Baden-Württemberg, Universität Stuttgart, www.aqsbw.de				

Homogeneity check (ISO 13528 Annex B)			Thông số: Cadimi (Mẫu M62)	
Sample t	value#1, $x_{t,1}$	value#2, $x_{t,2}$	sample average (B.4), $\bar{x}_{t..}$	between- test-portion ranges (B.5), w_t
1	0,150	0,148	0,149	0,002
2	0,149	0,149	0,149	0,000
3	0,149	0,151	0,150	0,002
4	0,148	0,149	0,149	0,001
5	0,148	0,150	0,149	0,002
6	0,149	0,147	0,148	0,002
7	0,149	0,149	0,149	0,000
8	0,149	0,151	0,150	0,002
9	0,150	0,151	0,150	0,001
10	0,149	0,150	0,149	0,001
<i>number of samples g</i>			<i>10,000</i>	
<i>general average (B.6) $\bar{\bar{x}}_{..}$</i>			0,149	
<i>STD of sample averages (B.7), s_x</i>			<i>0,001</i>	
<i>within-samples STD (B.8), s_w</i>			<i>0,001</i>	
<i>between-samples STD (B.9), s_s</i>			<i>0,000</i>	
Expected standard deviation for proficiency assessment			$\hat{\sigma}$	0,015
Homogeneity		ok		
<p style="text-align: center;">Homogeneity check</p>				
© 2011, Dr. Michael Koch, AQS Baden-Württemberg, Universität Stuttgart, www.aqsbw.de				

Homogeneity check (ISO 13528 Annex B)			Thông số: Chì (Mẫu M62)	
Sample t	value#1, $x_{t,1}$	value#2, $x_{t,2}$	sample average (B.4), $\bar{x}_{t,}$	between-test-portion ranges (B.5), w_t
1	0,199	0,200	0,200	0,001
2	0,197	0,196	0,196	0,001
3	0,199	0,200	0,199	0,001
4	0,199	0,199	0,199	0,000
5	0,199	0,202	0,201	0,003
6	0,200	0,198	0,199	0,002
7	0,197	0,202	0,200	0,004
8	0,200	0,201	0,201	0,001
9	0,203	0,200	0,202	0,003
10	0,196	0,202	0,199	0,006
<i>number of samples g</i>			10,000	
<i>general average (B.6)</i> $\bar{\bar{x}}_{..}$			0,200	
<i>STD of sample averages (B.7), s_x</i>			0,001	
<i>within-samples STD (B.8), s_w</i>			0,002	
<i>between-samples STD (B.9), s_S</i>			0,000	
Expected standard deviation for proficiency assessment			$\hat{\sigma}$	0,020
Homogeneity		ok		
<div style="text-align: center;">Homogeneity check</div>				
© 2011, Dr. Michael Koch, AQS Baden-Württemberg, Universität Stuttgart, www.aqsbw.de				

Homogeneity check (ISO 13528 Annex B)			Thông số: Kẽm (Mẫu M62)	
Sample t	value#1, $x_{t,1}$	value#2, $x_{t,2}$	sample average (B.4), $x_{t..}$	between-test- portion ranges (B.5), w_t
1	0,498	0,498	0,498	0,001
2	0,496	0,498	0,497	0,002
3	0,503	0,496	0,499	0,007
4	0,498	0,498	0,498	0,000
5	0,503	0,499	0,501	0,004
6	0,485	0,495	0,490	0,010
7	0,496	0,500	0,498	0,005
8	0,495	0,495	0,495	0,000
9	0,495	0,498	0,497	0,003
10	0,498	0,503	0,500	0,005
<i>number of samples g</i>			<i>10,000</i>	
<i>general average (B.6) $\bar{x}_{..}$</i>			0,497	
<i>STD of sample averages (B.7), s_x</i>			<i>0,003</i>	
<i>within-samples STD (B.8), s_w</i>			<i>0,003</i>	
<i>between-samples STD (B.9), s_S</i>			<i>0,002</i>	
Expected standard deviation for proficiency assessment			$\hat{\sigma}$	0,050
Homogeneity		Ok		
<p style="text-align: center;">Homogeneity check</p>				
© 2011, Dr. Michael Koch, AQS Baden-Württemberg, Universität Stuttgart, www.aqsbw.de				

Homogeneity check (ISO 13528 Annex B)			Thông số: Đồng (Mẫu M62)	
Sample t	value#1, $x_{t,1}$	value#2, $x_{t,2}$	sample average (B.4), $\bar{x}_{t..}$	between-test-portion ranges (B.5), w_t
1	1,004	0,999	1,001	0,00
2	1,000	1,004	1,002	0,00
3	0,993	1,003	0,998	0,01
4	0,993	1,000	0,997	0,01
5	1,003	0,997	1,000	0,01
6	0,994	0,995	0,995	0,00
7	1,001	0,997	0,999	0,00
8	1,000	0,998	0,999	0,00
9	1,003	0,997	1,000	0,01
10	1,006	1,002	1,004	0,00
	<i>number of samples g</i>		10,00	
	<i>general average (B.6) $\bar{\bar{x}}_{...}$</i>		1,000	
	<i>STD of sample averages (B.7), s_x</i>		0,00	
	<i>within-samples STD (B.8), s_w</i>		0,00	
	<i>between-samples STD (B.9), s_S</i>		0,00	
Expected standard deviation for proficiency assessment			$\hat{\sigma}$	0,100
Homogeneity		Ok		
<p style="text-align: center;">Homogeneity check</p>				
© 2011, Dr. Michael Koch, AQS Baden-Württemberg, Universität Stuttgart, www.aqsbw.de				

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Homogeneity check (ISO 13528 Annex B)			Thông số: Niken (Mẫu M62)																																		
Sample t	value#1, $x_{t,1}$	value#2, $x_{t,2}$	sample average (B.4), $\bar{x}_{t..}$	between-test-portion ranges (B.5), w_t																																	
1	0,248	0,250	0,249	0,002																																	
2	0,248	0,250	0,249	0,002																																	
3	0,251	0,248	0,249	0,003																																	
4	0,248	0,249	0,248	0,000																																	
5	0,251	0,250	0,251	0,002																																	
6	0,252	0,250	0,251	0,002																																	
7	0,252	0,251	0,251	0,001																																	
8	0,251	0,249	0,250	0,003																																	
9	0,250	0,250	0,250	0,000																																	
10	0,249	0,251	0,250	0,002																																	
<i>number of samples g</i>			<i>10,000</i>																																		
<i>general average (B.6) $\bar{\bar{x}}_{...}$</i>			0,250																																		
<i>STD of sample averages (B.7), s_x</i>			<i>0,001</i>																																		
<i>within-samples STD (B.8), s_w</i>			<i>0,001</i>																																		
<i>between-samples STD (B.9), s_s</i>			<i>0,000</i>																																		
Expected standard deviation for proficiency assessment			$\hat{\sigma}$	0,025																																	
Homogeneity		Ok																																			
<p style="text-align: center;">Homogeneity check</p> <table border="1"> <caption>Data for Homogeneity Check Scatter Plot</caption> <thead> <tr> <th>Sample</th> <th>1st result</th> <th>2nd result</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.248</td><td>0.250</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.248</td><td>0.250</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.251</td><td>0.248</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.248</td><td>0.249</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.251</td><td>0.250</td></tr> <tr><td>6</td><td>0.252</td><td>0.250</td></tr> <tr><td>7</td><td>0.252</td><td>0.251</td></tr> <tr><td>8</td><td>0.251</td><td>0.249</td></tr> <tr><td>9</td><td>0.250</td><td>0.250</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.249</td><td>0.251</td></tr> </tbody> </table>					Sample	1st result	2nd result	1	0.248	0.250	2	0.248	0.250	3	0.251	0.248	4	0.248	0.249	5	0.251	0.250	6	0.252	0.250	7	0.252	0.251	8	0.251	0.249	9	0.250	0.250	10	0.249	0.251
Sample	1st result	2nd result																																			
1	0.248	0.250																																			
2	0.248	0.250																																			
3	0.251	0.248																																			
4	0.248	0.249																																			
5	0.251	0.250																																			
6	0.252	0.250																																			
7	0.252	0.251																																			
8	0.251	0.249																																			
9	0.250	0.250																																			
10	0.249	0.251																																			
© 2011, Dr. Michael Koch, AQS Baden-Württemberg, Universität Stuttgart, www.aqsbw.de																																					

Homogeneity check (ISO 13528 Annex B)			Thông số: Mangan (Mẫu M62)	
Sample t	value#1, $x_{t,1}$	value#2, $x_{t,2}$	sample average (B.4), $\bar{x}_{t,}$	between- test-portion ranges (B.5), w_t
1	0,974	0,960	0,967	0,013
2	0,980	0,949	0,965	0,032
3	0,980	0,957	0,969	0,023
4	0,966	0,952	0,959	0,013
5	0,964	0,958	0,961	0,006
6	0,949	0,951	0,950	0,002
7	0,953	0,943	0,948	0,009
8	0,961	0,946	0,953	0,015
9	0,968	0,942	0,955	0,026
10	0,959	0,943	0,951	0,016
	<i>number of samples g</i>		10,000	
	<i>general average (B.6) $\bar{X}_{,,}$</i>		0,958	
	<i>STD of sample averages (B.7), s_x</i>		0,007	
	<i>within-samples STD (B.8), s_w</i>		0,013	
	<i>between-samples STD (B.9), s_s</i>		0,000	
Expected standard deviation for proficiency assessment			$\hat{\sigma}$	0,096
Homogeneity		Ok		
<p style="text-align: center;">Homogeneity check</p>				
© 2011, Dr. Michael Koch, AQS Baden-Württemberg, Universität Stuttgart, www.aqsbw.de				

Homogeneity check (ISO 13528 Annex B)			Thông số: Sắt (Mẫu M62)	
Sample t	value#1, $x_{t,1}$	value#2, $x_{t,2}$	sample average (B.4), $\bar{x}_{t..}$	between- test-portion ranges (B.5), w_t
1	1,016	1,020	1,018	0,004
2	1,018	1,022	1,020	0,004
3	1,019	1,029	1,024	0,009
4	1,021	1,033	1,027	0,012
5	1,023	1,033	1,028	0,010
6	1,008	1,019	1,013	0,011
7	1,022	1,031	1,026	0,010
8	1,022	1,030	1,026	0,008
9	1,005	1,023	1,014	0,018
10	1,007	1,039	1,023	0,032
	<i>number of samples g</i>		<i>10,000</i>	
	<i>general average (B.6) $\bar{X}_{..}$</i>		1,022	
	<i>STD of sample averages (B.7), s_x</i>		<i>0,005</i>	
	<i>within-samples STD (B.8), s_w</i>		<i>0,010</i>	
	<i>between-samples STD (B.9), s_S</i>		<i>0,000</i>	
Expected standard deviation for proficiency assessment			$\hat{\sigma}$	0,102
Homogeneity		Ok		
<p style="text-align: center;">Homogeneity check</p>				
© 2011, Dr. Michael Koch, AQS Baden-Württemberg, Universität Stuttgart, www.aqsbw.de				

Homogeneity check (ISO 13528 Annex B)			Thông số: Tổng Crom (Mẫu M62)	
Sample t	value#1, $x_{t,1}$	value#2, $x_{t,2}$	sample average (B.4), $\bar{x}_{t..}$	between- test-portion ranges (B.5), w_t
1	0,479	0,467	0,473	0,012
2	0,478	0,458	0,468	0,019
3	0,479	0,461	0,470	0,018
4	0,468	0,459	0,464	0,010
5	0,468	0,465	0,466	0,003
6	0,463	0,459	0,461	0,004
7	0,468	0,461	0,464	0,007
8	0,466	0,459	0,462	0,008
9	0,470	0,461	0,466	0,010
10	0,465	0,457	0,461	0,008
<i>number of samples g</i>			10,00	
<i>general average (B.6) $\bar{X}_{..}$</i>			0,466	
<i>STD of sample averages (B.7), s_x</i>			0,004	
<i>within-samples STD (B.8), s_w</i>			0,008	
<i>between-samples STD (B.9), s_S</i>			0,000	
Expected standard deviation for proficiency assessment			$\hat{\sigma}$	0,047
Homogeneity		Ok		
<p style="text-align: center;">Homogeneity check</p>				
© 2011, Dr. Michael Koch, AQS Baden-Württemberg, Universität Stuttgart, www.aqsbw.de				

Kết quả đánh giá độ bền

Thông số	Asen	Cadimi	Chì	Kẽm	Đồng	Niken	Mangan	Sắt	Tổng Cr
Mẫu	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
1	0,150	0,149	0,197	0,500	1,00	0,252	0,974	1,031	0,476
2	0,151	0,149	0,198	0,500	1,00	0,251	0,970	1,034	0,472
3	0,151	0,150	0,197	0,497	1,01	0,250	0,968	1,021	0,477
4	0,151	0,150	0,196	0,498	1,00	0,250	0,979	1,013	0,474
5	0,148	0,148	0,197	0,496	1,00	0,249	0,965	1,032	0,470
6	0,150	0,150	0,197	0,499	1,00	0,251	0,971	1,030	0,478
7	0,149	0,149	0,198	0,498	1,00	0,251	0,959	1,025	0,468
8	0,150	0,151	0,198	0,496	1,00	0,252	0,966	1,018	0,467
9	0,149	0,151	0,196	0,497	1,00	0,251	0,962	1,015	0,465
10	0,151	0,151	0,198	0,500	1,01	0,251	0,957	1,015	0,464
Trung bình (Y)	0,150	0,150	0,197	0,498	1,00	0,251	0,967	1,023	0,471
Trung bình (X)	0,152	0,149	0,200	0,497	1,00	0,250	0,958	1,022	0,466
0,3*S_{PT}	0,005	0,004	0,006	0,015	0,030	0,008	0,029	0,031	0,014
 X-Y 	0,002	0,001	0,003	0,001	0,002	0,001	0,009	0,001	0,005
Kết luận	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền	Mẫu bền

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

Algorithm A (Asen)	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.
$x^* - \delta$			0,138	0,135	0,133	0,132	0,132	0,131	0,131	0,131	0,131
$x^* + \delta$			0,166	0,167	0,168	0,169	0,170	0,170	0,171	0,171	0,171
Lab - 02	0,187	0,035	0,166	0,167	0,168	0,169	0,170	0,170	0,171	0,171	0,171
Lab - 03	0,133	0,019	0,138	0,135	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133
Lab - 04	0,155	0,003	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155
Lab - 06	0,137	0,015	0,138	0,137	0,137	0,137	0,137	0,137	0,137	0,137	0,137
Lab - 11	0,152	0,000	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152
Lab - 12	0,155	0,003	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155
Lab - 13	0,100	0,052	0,138	0,135	0,133	0,132	0,132	0,131	0,131	0,131	0,131
Lab - 15	0,177	0,025	0,166	0,167	0,168	0,169	0,170	0,170	0,171	0,171	0,171
Lab - 16	0,141	0,011	0,141	0,141	0,141	0,141	0,141	0,141	0,141	0,141	0,141
Lab - 19	0,150	0,002	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Lab - 20	0,152	0,000	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152
Lab - 22	0,145	0,007	0,145	0,145	0,145	0,145	0,145	0,145	0,145	0,145	0,145
Lab - 27	0,162	0,010	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162
Lab - 28	0,158	0,006	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158
Lab - 29	0,150	0,002	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Lab - 30	0,152	0,000	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152
new x*	0,152		0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151
MAD	0,007										
new s*	0,0096		0,0108	0,0117	0,0124	0,0128	0,0130	0,0131	0,0132	0,0133	0,0133

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Algorithm A (Cadimi)	xi	 xi - med(xi) 	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.	6th iter.	7th iter.	8th iter.
$x^* - \delta$			0,143	0,141	0,139	0,137	0,137	0,137	0,136	0,136
$x^* + \delta$			0,164	0,164	0,165	0,166	0,167	0,167	0,167	0,167
Lab - 01	0,153	0,001	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153
Lab - 02	0,212	0,059	0,164	0,164	0,165	0,166	0,167	0,167	0,167	0,167
Lab - 03	0,155	0,001	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155
Lab - 04	0,120	0,034	0,143	0,141	0,139	0,137	0,137	0,137	0,136	0,136
Lab - 06	0,160	0,007	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160
Lab - 09	0,153	0,001	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153
Lab - 11	0,154	0,001	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154
Lab - 13	0,140	0,014	0,143	0,141	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140
Lab - 16	0,142	0,012	0,143	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142
Lab - 19	0,155	0,002	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Lab - 20	0,155	0,002	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155
Lab - 22	0,142	0,012	0,143	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142
Lab - 24	0,154	0,001	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154	0,154
Lab - 27	0,152	0,002	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152
Lab - 28	0,165	0,012	0,164	0,164	0,165	0,165	0,165	0,165	0,165	0,165
Lab - 29	0,151	0,003	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151
Lab - 30	0,161	0,008	0,161	0,161	0,161	0,161	0,161	0,161	0,161	0,161
Lab - 31	0,137	0,017	0,143	0,141	0,139	0,137	0,137	0,137	0,137	0,137
new x*	0,154		0,153	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152
MAD	0,005									
new s*	0,0067		0,0078	0,0089	0,0096	0,0100	0,0102	0,0102	0,0103	0,0103

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Algorithm A (Chì)	ξ	$ \xi - \text{med}(\xi) $	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.	6th iter.	7th iter.	8th iter.	9th iter.
$x^* - \delta$			0,189	0,188	0,186	0,183	0,182	0,181	0,181	0,181	0,180
$x^* + \delta$			0,221	0,225	0,229	0,232	0,234	0,235	0,235	0,235	0,236
Lab - 01	0,201	0,004	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201
Lab - 02	0,201	0,004	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201	0,201
Lab - 03	0,187	0,018	0,189	0,188	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
Lab - 04	0,230	0,025	0,221	0,225	0,229	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230
Lab - 06	0,180	0,025	0,189	0,188	0,186	0,183	0,182	0,181	0,181	0,181	0,180
Lab - 09	0,202	0,003	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202
Lab - 11	0,223	0,018	0,221	0,223	0,223	0,223	0,223	0,223	0,223	0,223	0,223
Lab - 16	0,185	0,020	0,189	0,188	0,186	0,185	0,185	0,185	0,185	0,185	0,185
Lab - 19	0,205	0,000	0,205	0,205	0,205	0,205	0,205	0,205	0,205	0,205	0,205
Lab - 20	0,586	0,381	0,221	0,225	0,229	0,232	0,234	0,235	0,235	0,235	0,236

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Lab - 22	0,217	0,012	0,217	0,217	0,217	0,217	0,217	0,217	0,217	0,217	0,217
Lab - 24	0,205	0,000	0,205	0,205	0,205	0,205	0,205	0,205	0,205	0,205	0,205
Lab - 27	0,208	0,003	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208
Lab - 28	0,212	0,007	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212
Lab - 29	0,202	0,003	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202
Lab - 30	0,207	0,002	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207
Lab - 31	0,335	0,130	0,221	0,225	0,229	0,232	0,234	0,235	0,235	0,235	0,236
new x*	0,205		0,207	0,207	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208
MAD	0,007										
new s*	0,0104		0,0124	0,0144	0,0161	0,0172	0,0178	0,0181	0,0183	0,0184	0,0184

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Algorithm A (Kẽm)	xi	 xi - med(xi) 	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.
$x^* - \delta$			0,445	0,455	0,454	0,454
$x^* + \delta$			0,578	0,583	0,585	0,586
Lab - 01	0,499	0,013	0,499	0,499	0,499	0,499
Lab - 02	0,495	0,017	0,495	0,495	0,495	0,495
Lab - 03	0,480	0,032	0,480	0,480	0,480	0,480
Lab - 04	0,470	0,042	0,470	0,470	0,470	0,470
Lab - 06	0,500	0,012	0,500	0,500	0,500	0,500
Lab - 09	0,499	0,013	0,499	0,499	0,499	0,499
Lab - 11	0,520	0,008	0,520	0,520	0,520	0,520
Lab - 12	0,580	0,068	0,578	0,580	0,580	0,580
Lab - 15	0,513	0,001	0,513	0,513	0,513	0,513
Lab - 16	0,466	0,046	0,466	0,466	0,466	0,466
Lab - 19	0,510	0,002	0,510	0,510	0,510	0,510

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Lab - 20	0,560	0,049	0,560	0,560	0,560	0,560
Lab - 22	0,460	0,052	0,460	0,460	0,460	0,460
Lab - 23	0,536	0,025	0,536	0,536	0,536	0,536
Lab - 24	0,505	0,007	0,505	0,505	0,505	0,505
Lab - 27	0,545	0,034	0,545	0,545	0,545	0,545
Lab - 28	0,553	0,042	0,553	0,553	0,553	0,553
Lab - 29	0,540	0,029	0,540	0,540	0,540	0,540
Lab - 30	0,581	0,069	0,578	0,581	0,581	0,581
Lab - 31	0,614	0,103	0,578	0,583	0,585	0,586
new x*	0,512		0,519	0,520	0,520	0,520
MAD	0,030					
new s*	0,0445		0,0428	0,0437	0,0439	0,0439

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Algorithm A (Đồng)	xi	 xi - med(xi) 	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.	6th iter.	7th iter.
$x^* - \delta$			0,948	0,953	0,951	0,949	0,947	0,947	0,946
$x^* + \delta$			1,049	1,057	1,063	1,068	1,070	1,070	1,071
Lab - 01	0,999	0,001	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
Lab - 02	0,985	0,014	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985
Lab - 03	0,986	0,013	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986
Lab - 04	0,960	0,039	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960
Lab - 06	1,034	0,036	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034
Lab - 09	0,998	0,000	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998
Lab - 11	0,970	0,029	0,970	0,970	0,970	0,970	0,970	0,970	0,970
Lab - 12	1,064	0,066	1,049	1,057	1,063	1,064	1,064	1,064	1,064
Lab - 15	0,986	0,013	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986
Lab - 16	0,982	0,017	0,982	0,982	0,982	0,982	0,982	0,982	0,982

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Lab - 19	1,080	0,082	1,049	1,057	1,063	1,068	1,070	1,070	1,071
Lab - 20	1,146	0,148	1,049	1,057	1,063	1,068	1,070	1,070	1,071
Lab - 22	0,900	0,098	0,948	0,953	0,951	0,949	0,947	0,947	0,946
Lab - 23	0,998	0,000	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998
Lab - 24	0,995	0,003	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995
Lab - 27	1,030	0,032	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030
Lab - 28	1,010	0,012	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
Lab - 29	1,000	0,002	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Lab - 30	1,061	0,063	1,049	1,057	1,061	1,061	1,061	1,061	1,061
Lab - 31	1,027	0,029	1,027	1,027	1,027	1,027	1,027	1,027	1,027
new x*	0,999		1,005	1,007	1,008	1,008	1,009	1,009	1,009
MAD	0,023								
new s*	0,033		0,035	0,037	0,040	0,041	0,041	0,042	0,042

Algorithm A (Niken)	xi	 xi - med(xi) 	1st iter.	2nd iter.
$x^* - \delta$			0,217	0,219
$x^* + \delta$			0,283	0,278
Lab - 02	0,235	0,015	0,235	0,235
Lab - 03	0,239	0,011	0,239	0,239
Lab - 04	0,270	0,020	0,270	0,270
Lab - 09	0,271	0,021	0,271	0,271
Lab - 11	0,250	0,000	0,250	0,250
Lab - 16	0,230	0,020	0,230	0,230
Lab - 19	0,255	0,005	0,255	0,255
Lab - 22	0,220	0,030	0,220	0,220
Lab - 27	0,258	0,008	0,258	0,258
Lab - 28	0,242	0,008	0,242	0,242
Lab - 29	0,250	0,000	0,250	0,250

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Lab - 30	0,235	0,015	0,235	0,235
Lab - 31	0,277	0,027	0,277	0,277
new x*	0,250		0,249	0,249
MAD	0,015			
new s*	0,0222		0,0196	0,0196

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Algorithm A (Mangan)	xi	 xi - med(xi) 	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.
$x^* - \delta$			<i>0,959</i>	<i>0,957</i>	<i>0,954</i>	<i>0,951</i>	<i>0,950</i>
$x^* + \delta$			<i>1,040</i>	<i>1,046</i>	<i>1,052</i>	<i>1,055</i>	<i>1,057</i>
Lab - 01	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Lab - 02	0,999	0,001	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
Lab - 03	0,954	0,046	0,959	0,957	0,954	0,954	0,954
Lab - 04	0,990	0,010	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990
Lab - 06	1,180	0,181	1,040	1,046	1,052	1,055	1,057
Lab - 09	1,010	0,011	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
Lab - 11	1,010	0,011	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
Lab - 12	1,007	0,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007
Lab - 14	0,990	0,010	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990
Lab - 15	0,983	0,017	0,983	0,983	0,983	0,983	0,983
Lab - 16	1,020	0,021	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Lab - 19	1,050	0,051	1,040	1,046	1,050	1,050	1,050
Lab - 20	1,028	0,029	1,028	1,028	1,028	1,028	1,028
Lab - 22	0,952	0,048	0,959	0,957	0,954	0,952	0,952
Lab - 23	0,994	0,006	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994
Lab - 24	1,050	0,051	1,040	1,046	1,050	1,050	1,050
Lab - 26	0,986	0,014	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986
Lab - 27	0,985	0,015	0,985	0,985	0,985	0,985	0,985
Lab - 28	0,904	0,096	0,959	0,957	0,954	0,951	0,950
Lab - 29	0,980	0,0195	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980
Lab - 30	1,072	0,0725	1,040	1,046	1,052	1,055	1,057
Lab - 31	1,023	0,0235	1,023	1,023	1,023	1,023	1,023
new x*	1,000		1,002	1,003	1,003	1,003	1,003
MAD	0,018						
new s*	0,027		0,030	0,032	0,035	0,036	0,036

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Algorithm A (Sắt)	xi	 xi - med(xi) 	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.	6th iter.	7th iter.	8th iter.	9th iter.	10th iter.	11th iter.	12th iter.
$x^* - \delta$			0,956	0,952	0,948	0,945	0,941	0,939	0,936	0,934	0,932	0,931	0,930	0,928
$x^* + \delta$			1,044	1,054	1,060	1,065	1,069	1,072	1,075	1,077	1,079	1,081	1,083	1,084
Lab - 01	0,990	0,010	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990
Lab - 02	1,012	0,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012
Lab - 03	0,914	0,086	0,956	0,952	0,948	0,945	0,941	0,939	0,936	0,934	0,932	0,931	0,930	0,928
Lab - 04	1,030	0,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030
Lab - 06	0,960	0,040	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960
Lab - 09	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Lab - 11	0,990	0,010	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990
Lab - 12	1,082	0,082	1,044	1,054	1,060	1,065	1,069	1,072	1,075	1,077	1,079	1,081	1,082	1,082
Lab - 13	0,900	0,100	0,956	0,952	0,948	0,945	0,941	0,939	0,936	0,934	0,932	0,931	0,930	0,928
Lab - 14	0,980	0,020	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980
Lab - 15	1,002	0,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002
Lab - 16	0,918	0,082	0,956	0,952	0,948	0,945	0,941	0,939	0,936	0,934	0,932	0,931	0,930	0,928

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Lab - 18	0,980	0,020	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980	0,980
Lab - 19	1,040	0,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040
Lab - 20	1,207	0,207	1,044	1,054	1,060	1,065	1,069	1,072	1,075	1,077	1,079	1,081	1,083	1,084
Lab - 22	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Lab - 23	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Lab - 24	1,020	0,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Lab - 25	1,030	0,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030
Lab - 27	1,010	0,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
Lab - 28	1,120	0,120	1,044	1,054	1,060	1,065	1,069	1,072	1,075	1,077	1,079	1,081	1,083	1,084
Lab - 29	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Lab - 30	1,142	0,142	1,044	1,054	1,060	1,065	1,069	1,072	1,075	1,077	1,079	1,081	1,083	1,084
Lab - 31	0,986	0,014	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986
new x*	1,000		1,003	1,004	1,005	1,005	1,005	1,006	1,006	1,006	1,006	1,006	1,006	1,006
MAD	0,020													
new s*	0,030		0,034	0,037	0,040	0,042	0,044	0,046	0,048	0,049	0,050	0,051	0,052	0,052

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Algorithm A (Tổng Cr)	xi	xi - med(xi)	1st iter.	2nd iter.	3rd iter.	4th iter.	5th iter.	6th iter.	7th iter.	8th iter.	9th iter.	10th iter.	11th iter.	12th iter.	13th iter.
$x^* - \delta$			0,501	0,495	0,489	0,484	0,480	0,478	0,476	0,475	0,474	0,474	0,473	0,473	0,473
$x^* + \delta$			0,555	0,560	0,564	0,569	0,572	0,574	0,576	0,576	0,577	0,577	0,577	0,578	0,578
Lab - 03	0,473	0,055	0,501	0,495	0,489	0,484	0,480	0,478	0,476	0,475	0,474	0,474	0,473	0,473	0,473
Lab - 04	0,520	0,008	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520
Lab - 06	0,507	0,021	0,507	0,507	0,507	0,507	0,507	0,507	0,507	0,507	0,507	0,507	0,507	0,507	0,507
Lab - 09	0,554	0,026	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554	0,554
Lab - 11	0,535	0,007	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535
Lab - 16	0,520	0,008	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520
Lab - 19	0,490	0,038	0,501	0,495	0,490	0,490	0,490	0,490	0,490	0,490	0,490	0,490	0,490	0,490	0,490
Lab - 20	0,584	0,056	0,555	0,560	0,564	0,569	0,572	0,574	0,576	0,576	0,577	0,577	0,577	0,578	0,578

Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường

Lab - 22	0,432	0,096	0,501	0,495	0,489	0,484	0,480	0,478	0,476	0,475	0,474	0,474	0,473	0,473	0,473
Lab - 24	0,540	0,012	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540
Lab - 27	0,528	0,000	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528
Lab - 28	0,528	0,000	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528
Lab - 29	0,539	0,011	0,539	0,539	0,539	0,539	0,539	0,539	0,539	0,539	0,539	0,539	0,539	0,539	0,539
Lab - 30	0,525	0,003	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525
Lab - 31	0,571	0,043	0,555	0,560	0,564	0,569	0,571	0,571	0,571	0,571	0,571	0,571	0,571	0,571	0,571
new x*	0,528		0,527	0,527	0,526	0,526	0,526	0,526	0,526	0,526	0,526	0,525	0,525	0,525	0,525
MAD	0,012														
new s*	0,0178		0,0217	0,0252	0,0283	0,0306	0,0322	0,0332	0,0339	0,0343	0,0345	0,0347	0,0348	0,0349	0,0349