

Đính kèm 4

*Sổ tay Nâng cao Năng lực Thực hành
Quan trắc
(Chỉ có bản điện tử)*

**CƠ QUAN HỢP TÁC QUỐC TẾ NHẬT BẢN (JICA)
CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG (MONRE)**

**DỰ ÁN
TĂNG CƯỜNG NĂNG LỰC
QUẢN LÝ
MÔI TRƯỜNG NƯỚC
TẠI
TẠI VIỆT NAM**

SỔ TAY

NÂNG CAO NĂNG LỰC THỰC HÀNH QUAN TRẮC

Tháng 5 năm 2013

NHÓM CHUYÊN GIA JICA

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Dự án Tăng cường năng lực quản lý môi trường nước tại Việt Nam

Sổ tay nâng cao năng lực thực hành quan trắc

Mục lục

	Trang
PHẦN I: SỔ TAY NÂNG CAO NĂNG LỰC THỰC HÀNH QUAN TRẮC	
CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU	1-1
1.1 Cơ sở	1-1
1.2 Mục đích của quyển Sổ tay	1-1
1.3 Đối tượng mà sổ tay hướng tới	1-1
1.4 Cách sử dụng Sổ tay này	1-1
CHƯƠNG 2 KHUNG PHÁP LÝ CHO HOẠT ĐỘNG QUAN TRẮC TẠI VIỆT NAM.....	2-1
2.1 Khung pháp lý cho hoạt động quan trắc tại Việt Nam	2-1
CHƯƠNG 3 XÂY DỰNG KẾ HOẠCH QUAN TRẮC.....	3-1
3.1 Giới thiệu	3-1
3.2 Quy trình xây dựng Kế hoạch Quan trắc.....	3-2
3.3 Bước 1: Thu thập thông tin dữ liệu liên quan	3-2
3.4 Bước 2: Xác định/xác nhận Mục đích quan trắc và Kiểu quan trắc (Điều 4, Điều 5.1).....	3-3
3.5 Bước 3: Lựa chọn địa điểm và vị trí quan trắc (Điều 5.2)	3-4
3.6 Bước 4: Lựa chọn các thông số quan trắc	3-7
3.7 Bước 5: lựa chọn thời gian và tần suất quan trắc	3-17
3.8 Bước 6: Lập kế hoạch quan trắc.....	3-20
3.9 Thông qua Kế hoạch quan trắc	3-20
3.10 Đánh giá kế hoạch quan trắc hiện hành theo phương pháp tiếp cận quy trình DQO	3-20
CHƯƠNG 4 LẤY MẪU NƯỚC VÀ ĐO ĐẠC THỰC ĐỊA	4-1
4.1 Công tác chuẩn bị.....	4-1
4.2 Lấy mẫu nước	4-4
4.3 Đo đạc hiện trường.....	4-5
4.4 Bảo quản, vận chuyển và lưu trữ mẫu.....	4-10
CHƯƠNG 5 PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG NƯỚC VÀ QA/QC.....	5-1
5.1 Phân tích chất lượng nước cơ bản	5-1
5.2 Thiết bị phân tích chất lượng nước	5-2
5.3 Quản lý phòng thí nghiệm và QA/QC.....	5-4
5.4 Giám sát chất lượng công việc của nhà thầu.....	5-17
CHƯƠNG 6 PHÂN TÍCH DỮ LIỆU	6-1
6.1 Phân tích dữ liệu cơ bản.....	6-1
6.2 Phân tích dữ liệu cơ bản cho nước mặt	6-2
6.3 Áp dụng chỉ số chất lượng nước (WQI).....	6-10
6.4 Phân tích dữ liệu cơ bản trong khu vực nước lợ	6-11
6.5 Các quá trình Hóa Lý và Sinh học diễn ra trong môi trường.....	6-14
CHƯƠNG 7 XÂY DỰNG BÁO CÁO	7-1
7.1 Giới thiệu	7-1
7.2 Mục đích của người đọc.....	7-1

7.3	Cấu trúc và nguyên liệu của báo cáo.....	7-2
CHƯƠNG 8 XÂY DỰNG HỆ THỐNG QUẢN LÝ DỮ LIỆU		8-1
8.1	Giới thiệu	8-1
8.2	Xác lập các quy tắc của Hệ thống quản lý dữ liệu	8-1
8.3	Xây dựng Sổ tay sử dụng hệ thống quản lý dữ liệu	8-1
8.4	Vận hành Hệ thống quản lý dữ liệu và Sửa đổi Hệ thống quản lý dữ liệu.....	8-2

PHẦN II: CÁC HOẠT ĐỘNG TẬP HUẤN ĐÃ THỰC HIỆN

CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN		1-1
1.1	Giới thiệu	1-1
1.2	Phương hướng tiếp cận phát triển năng lực thực hành quan trắc.....	1-1
CHƯƠNG 2 SƠ LƯỢC CÁC HOẠT ĐỘNG TẬP HUẤN.....		2-1
2.1	Các hoạt động tập huấn về quan trắc	2-1
2.2	Các hoạt động tập huấn về phân tích chất lượng nước	2-3
CHƯƠNG 3 HIỆU QUẢ ĐƯỢC NÂNG CAO THÔNG QUA DỰ ÁN.....		3-1
3.1	Kết quả đánh giá nội bộ	3-1
3.2	Kết quả đạt được cho hợp phần Quan trắc.....	3-1
3.3	Kết quả đạt được cho hợp phần Phân tích Chất lượng nước.....	3-2

Danh sách các phụ lục

- Phụ lục I: Kế hoạch Quan trắc Chất lượng nước (dự thảo) các sông chính của các tỉnh, thành phố mục tiêu của dự án
- Phụ lục II: Quy trình vận hành chuẩn về phân tích chất lượng nước
- Phụ lục III: Sổ tay Hướng Dẫn Phân Tích Thống Kê Dữ Liệu Chất Lượng Nước
- Phụ lục IV: Hướng dẫn Chuẩn bị Báo cáo Quan trắc Môi trường
- Phụ lục V: Bản thảo Tài liệu Hướng dẫn sử dụng Hệ thống Quản lý Dữ liệu Chất lượng nước tại tỉnh Thừa Thiên – Huế, Việt Nam

Danh sách các từ viết tắt

BR-VT	Bà Rịa – Vũng Tàu
BTNMT	Bộ Tài nguyên và Môi trường
BVTV	Bảo vệ thực vật
CEM	Centre for Environmental Monitoring
CEMAB	Centre for Environmental Monitoring and Analysis of Ba Ria – Vung Tau
CENMA	Centre for Environmental and Natural Resources Monitoring and Analysis
HACEM	Hai Phong Centre for Environmental Monitoring
HĐND	Hội đồng Nhân dân
JET	JICA Experts Team
QCVN	Quy chuẩn Việt Nam
TCMT	Tổng cục Môi trường
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
TCXDVN	Tiêu chuẩn Xây dựng Việt Nam
TPHCM	Thành phố Hồ Chí Minh
UBND	Ủy ban Nhân dân

PHẦN I

SỔ TAY NĂNG CAO NĂNG LỰC THỰC HÀNH QUAN TRẮC

CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU

1.1 Cơ sở

Trong thế kỷ 21, Chính phủ Việt Nam sẽ xây dựng/chỉnh sửa nhiều luật, quy định và hướng dẫn liên quan đến quan trắc và phân tích chất lượng nước. Để hỗ trợ các cán bộ của các cơ quan quan trắc và phân tích tại các tỉnh mục tiêu (Hà Nội, Hải Phòng, Thừa Thiên – Huế, Thành phố Hồ Chí Minh và Bà Rịa – Vũng Tàu) có thể nắm bắt kịp các yêu cầu nâng cao năng lực, Dự án Tăng cường Năng lực Quản lý Chất lượng nước tại Việt Nam (sau đây gọi tắt là “Dự án”) cung cấp nhiều khóa đào tạo với các phương pháp mới và được cập nhật. Các kỹ năng và kiến thức họ đã nhận được từ Dự án sẽ được sử dụng trong các công việc hàng ngày và được truyền đạt lại cho các cán bộ khác có liên quan đến công tác quan trắc môi trường.

Ngoài ra, một số phần trong quyển sổ tay, tài liệu hướng dẫn về quan trắc chất lượng nước trước đây, bao gồm cả tài liệu được xây dựng trong khuôn khổ “Dự án Tăng cường Năng lực Bảo vệ Môi trường nước của Viện khoa học và Công nghệ Việt nam – Giai đoạn 2”, “Nghiên cứu Quản lý Môi trường Lưu vực sông tại Việt Nam” cũng đã không còn phù hợp. Do đó cần thiết phải cập nhật các hướng dẫn/sổ tay này để phù hợp với các luật, quy định hiện hành.

Vì vậy, “Sổ tay Nâng cao Năng lực Thực hành Quan trắc” được xây dựng như một sản phẩm hợp tác kỹ thuật của Dự án. Sổ tay này dành cho các cán bộ của các bộ phận phân tích và quan trắc môi trường của các tỉnh nằm trong khuôn khổ của dự án như Hà Nội, Hải Phòng, Thừa Thiên – Huế, Thành phố Hồ Chí Minh và Bà Rịa – Vũng Tàu để nâng cao năng lực thông qua các hoạt động của Dự án.

1.2 Mục đích của quyển Sổ tay

Mục đích của quyển sổ tay này là;

- (1) truyền đạt các kỹ năng và kiến thức quan trắc và phân tích chất lượng nước cho các cán bộ của bộ phận quan trắc và phân tích môi trường tại các tỉnh và
- (2) để đào tạo các cán bộ trẻ, chưa thành thạo công tác quan trắc và phân tích.

1.3 Đối tượng mà sổ tay hướng tới

Đối tượng mà sổ tay này hướng tới là;

- (1) cán bộ của các bộ phận quan trắc và phân tích môi trường của các tỉnh,
- (2) các bộ của các cơ quan quan trắc và phân tích ở cấp bộ,

1.4 Cách sử dụng Sổ tay này

Các kiến thức được cung cấp trong sổ tay này có thể được áp dụng để;

- xây dựng kế hoạch quan trắc quản lý chất lượng môi trường nước sông (Chương 3),
- đánh giá và chỉnh sửa kế hoạch quan trắc chất lượng nước sẵn có (Chương 3),
- kiểm tra các biện pháp cần thiết để khi lấy mẫu để đảm bảo tính độ tin cậy của dữ liệu quan trắc (Chương 4)
- kiểm tra các biện pháp phân tích và áp dụng QA/QC để đảm bảo độ tin cậy của dữ liệu quan trắc (Chương 5),

- phân tích và diễn giải dữ liệu quan trắc (Chương 6)
- chuẩn bị báo cáo quan trắc (Chương 7), và
- quản lý dữ liệu quan trắc (Chương 8).

CHƯƠNG 2 KHUNG PHÁP LÝ CHO HOẠT ĐỘNG QUAN TRẮC TẠI VIỆT NAM

2.1 Khung pháp lý cho hoạt động quan trắc tại Việt Nam

Khung pháp lý cơ bản cho hoạt động quan trắc chất lượng nước tại Việt Nam được quy định trong Chương X của Luật Bảo vệ Môi trường. Chương X mô tả hoạt động quan trắc môi trường và thông tin ở cấp quốc gia, cấp tỉnh, khu vực tư nhân, các loại thông tin cần quan trắc, chức năng nhiệm vụ, hệ thống quan trắc môi trường, các báo cáo liên quan đến quan trắc môi trường và việc sử dụng thông tin môi trường. Theo luật, UBND Tỉnh sẽ thực thi công tác quan trắc hiện trạng môi trường trong phạm vi tỉnh hoặc các thành phố trực thuộc trung ương, và cơ quan bảo vệ môi trường cấp tỉnh sẽ xây dựng mạng lưới quan trắc môi trường tại địa phương mình. Cứ năm năm một lần, UBND Tỉnh sẽ nộp báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh bao gồm hiện trạng và sự thay đổi chất lượng môi trường nước lên HĐND và Bộ TNMT.

Mạng lưới quan trắc quốc gia tại Việt Nam được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt vào Tháng 1/2007 trong Quy hoạch tổng thể về mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia đến năm 2020 (Quyết định số 16/2007/QĐ-TTg). Mạng lưới quan trắc tài nguyên môi trường được chia thành 3 lĩnh vực:

- mạng lưới quan trắc môi trường,
- mạng lưới quan trắc tài nguyên nước, và
- mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn.

Nhằm xây dựng mạng lưới quan trắc môi trường toàn quốc vào năm 2020, quy hoạch tổng thể này được chia làm ba giai đoạn

- Giai đoạn 1: 2007-2010,
- Giai đoạn 2: 2011-2015,
- Giai đoạn 3: 2016-2020.

Riêng về quan trắc chất lượng nước mặt, 60 trạm quan trắc môi trường thuộc mạng lưới quan trắc môi trường và 270 trạm quan trắc nằm trong mạng lưới quan trắc tài nguyên nước.

Bên cạnh đó, có rất nhiều văn bản quy phạm pháp luật về tiêu chuẩn quốc gia, các văn bản hướng dẫn lập kế hoạch quan trắc, lấy mẫu, phân tích, QA/QC, xây dựng cơ sở dữ liệu, đánh giá dữ liệu quan trắc, v.v... được ban hành bởi Bộ TNMT và các cơ quan chức năng liên quan để đảm bảo quản lý công tác quan trắc chất lượng nước một cách hiệu quả. Danh sách những văn bản quy phạm pháp luật liên quan được trình bày trong Phần 2.2.

Tóm tắt các Luật, Quyết định, Thông tư, QCVN, TCVN liên quan đến quan trắc

Bảng 2.1-1 tóm tắt các Luật, Quyết định, Thông tư, QCVN và TCVN liên quan đến quan trắc. Các TCVN liên quan đến phương pháp phân tích được trình bày trong Bảng 5.1-1 mục 5.

Bảng 2.1-1: Tóm tắt các Luật, Quyết định, Thông tư, QCVN, TCVN liên quan đến quan trắc

TT	Loại hình văn bản	Cơ quan ban hành	Số hiệu văn bản	Nhóm kỹ thuật	Tiêu đề
1	Luật	Chính phủ	Số 52/2005/QH11	Chung	Luật Bảo vệ Môi trường (sửa đổi)
2	Quyết định	Thủ tướng Chính phủ	Số 16 / 2007/ QĐ-TTg	Quan trắc môi trường	Quy hoạch tổng thể về mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia đến năm 2020
3	Thông tư	Bộ TNMT	Số 29 /2011/TT-BTNMT	Quan trắc môi trường	Quy định quy trình kỹ thuật quan trắc môi trường nước mặt lục địa.
4	Thông tư	Bộ TNMT	Số 18 /2010/TT-BTNMT	Quan trắc môi trường	Quy định về định mức sử dụng diện tích nhà xưởng, thiết bị và biện chế cho trạm quan trắc môi trường
5	Thông tư	Bộ TNMT	Số 30 /2009/TT-BTNMT	Quản lý dữ liệu	Quy trình và Định mức kinh tế - kỹ thuật xây dựng cơ sở dữ liệu Tài nguyên và Môi trường
6	Thông tư	Bộ TNMT	Số 17 /2011/TT-BTNMT	Phân tích dữ liệu	Quy định về quy trình kỹ thuật thành lập bản đồ môi trường (không khí, nước mặt lục địa, nước biển)
7	Thông tư	Bộ TNMT	Số 10 /2012/TT-BTNMT	QA/QC	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường
8	Quyết định	TCMT	Số 879 /2011/QĐ-TCMT	Phân tích dữ liệu	Ban hành số tay hướng dẫn tính toán chỉ số chất lượng nước.
9	QCVN	Bộ TNMT	QCVN 01: 2008/BTNMT	Quy chuẩn	Quy chuẩn Việt Nam về nước thải công nghiệp chế biến cao su thiên nhiên
10	QCVN	Bộ TNMT	QCVN 02:2008/BTNMT	Quy chuẩn	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải lò đốt chất thải rắn y tế
11	QCVN	Bộ TNMT	QCVN 08:2008/BTNMT	Quy chuẩn	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt
12	QCVN	Bộ TNMT	QCVN 09:2008/BTNMT	Quy chuẩn	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ngầm
13	QCVN	Bộ TNMT	QCVN 10:2008/BTNMT	Quy chuẩn	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển ven bờ
14	QCVN	Bộ TNMT	QCVN 11:2008/BTNMT	Quy chuẩn	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp chế biến thủy sản
15	QCVN	Bộ TNMT	QCVN 12: 2008/BTNMT	Quy chuẩn	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp giấy và bột giấy
16	QCVN	Bộ TNMT	QCVN 13: 2008/BTNMT	Quy chuẩn	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp dệt may
17	QCVN	Bộ TNMT	QCVN 14:2008/BTNMT	Quy chuẩn	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt
18	QCVN	Bộ TNMT	QCVN 22: 2009/BTNMT	Quy chuẩn	Quy chuẩn Việt Nam về khí thải công nghiệp nhiệt điện
19	QCVN	Bộ TNMT	QCVN 28:2010/BTNMT	Quy chuẩn	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải y tế
20	QCVN	Bộ TNMT	QCVN 30:2010/ BTNMT	Quy chuẩn	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khí thải lò đốt chất thải công nghiệp
21	QCVN	Bộ TNMT	QCVN 35: 2010/BTNMT	Quy chuẩn	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước khai thác từ các công trình dầu khí trên biển
22	QCVN	Bộ NN&PTNT	QCVN 01-14:2010/BNNPTNT	Quy chuẩn	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia điều kiện trại chăn nuôi lợn an toàn sinh học
23	QCVN	Bộ NN&PTNT	QCVN 02-15:2010/BNNPTNT	Quy chuẩn	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia điều kiện trại chăn nuôi gia cầm an toàn sinh học
24	QCVN	Bộ TNMT	QCVN 38:2011/BTNMT	Quy chuẩn	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt bảo vệ đời sống thủy sinh
25	QCVN	Bộ TNMT	QCVN 39:2011/BTNMT	Quy chuẩn	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước dùng cho tưới tiêu
26	QCVN	Bộ TNMT	QCVN 40:2011/BTNMT	Quy chuẩn	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia Về nước thải công nghiệp
27	TCVN	Bộ KH&CN	TCVN 5996-1995	Lấy mẫu	Hướng dẫn lấy mẫu ở sông và

TT	Loại hình văn bản	Cơ quan ban hành	Số hiệu văn bản	Nhóm kỹ thuật	Tiêu đề
28	TCVN	Bộ KH&CN	TCVN 5994-1995	Lấy mẫu	Hướng dẫn lấy mẫu ở hồ ao tự nhiên và nhân tạo
29	TCVN	Bộ KH&CN	TCVN 5999-1995	Lấy mẫu	Hướng dẫn lấy mẫu nước thải
30	TCVN	Bộ KH&CN	TCVN 6663-15: 2004	Lấy mẫu	Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu bùn và trầm tích
31	TCVNs	Bộ KH&CN	TCVNs	Phân tích	Các phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm (Xem Bảng 5.1-1)

Nguồn: JET trích từ các văn bản quy phạm pháp luật của Việt Nam liên quan đến quan trắc chất lượng nước

CHƯƠNG 3 XÂY DỰNG KẾ HOẠCH QUAN TRẮC

3.1 Giới thiệu

Thông tư của Bộ TNMT quy định quy trình kỹ thuật quan trắc chất lượng nước mặt lục địa (Thông tư số 29/2011/TT-BTNMT) là văn bản hướng dẫn đầy đủ hướng dẫn các Sở TNMT để xây dựng các kế hoạch quan trắc. Thông tư được ban hành ngày 1/8/2011 và có hiệu lực từ ngày 15/9/2011. Các Sở TNMT tuân theo Thông tư này để thực hiện công tác quan trắc chất lượng nước mặt.

Thông tư này không hướng dẫn các phương pháp cụ thể để đạt được mục đích. Sổ tay này, cùng với các khóa tập huấn của dự án, giới thiệu phương pháp xác định mục tiêu quan trắc, cách lựa chọn các điểm quan trắc, lựa chọn các thông số cần quan trắc, thời đoạn và tần suất quan trắc, lên kế hoạch quan trắc theo cấu trúc của Thông tư.

Bảng 3.1-1 trình bày mục lục của Thông tư 29. Trong các nội dung của Thông tư, chương này tập trung vào Điều 4 và 5 liên quan đến việc xác định mục đích quan trắc và thiết kế chương trình quan trắc trong mối quan hệ với việc xây dựng và chỉnh sửa kế hoạch quan trắc.

Bên cạnh đó, các hoạt động đánh giá và chỉnh sửa kế hoạch quan trắc trong Dự án cũng được thực hiện dựa trên quy trình DQO kết hợp với các nội dung hướng dẫn trong Thông tư. Quy trình Mục tiêu Chất lượng Dữ liệu (DQO), được xây dựng bởi US-EPA¹ và được sử dụng để thiết lập các tiêu chí đánh dấu để đánh giá mức độ chấp nhận cũng như hiệu quả, chính là cơ sở để xây dựng kế hoạch thu thập dữ liệu thông tin với đủ mức độ tin cậy cũng như số lượng để hỗ trợ mục tiêu kế hoạch quan trắc. Để giới thiệu chương trình đào tạo thực tế trong Dự án, việc đánh giá kế hoạch quan trắc hiện thời sử dụng quy trình DQO được trình bày trong Phần 3.10.

Bảng 3.1-1 Mục lục Thông tư số 29/2011/TT-BTNMT

(Hướng dẫn quy trình kỹ thuật quan trắc chất lượng nước mặt lục địa)

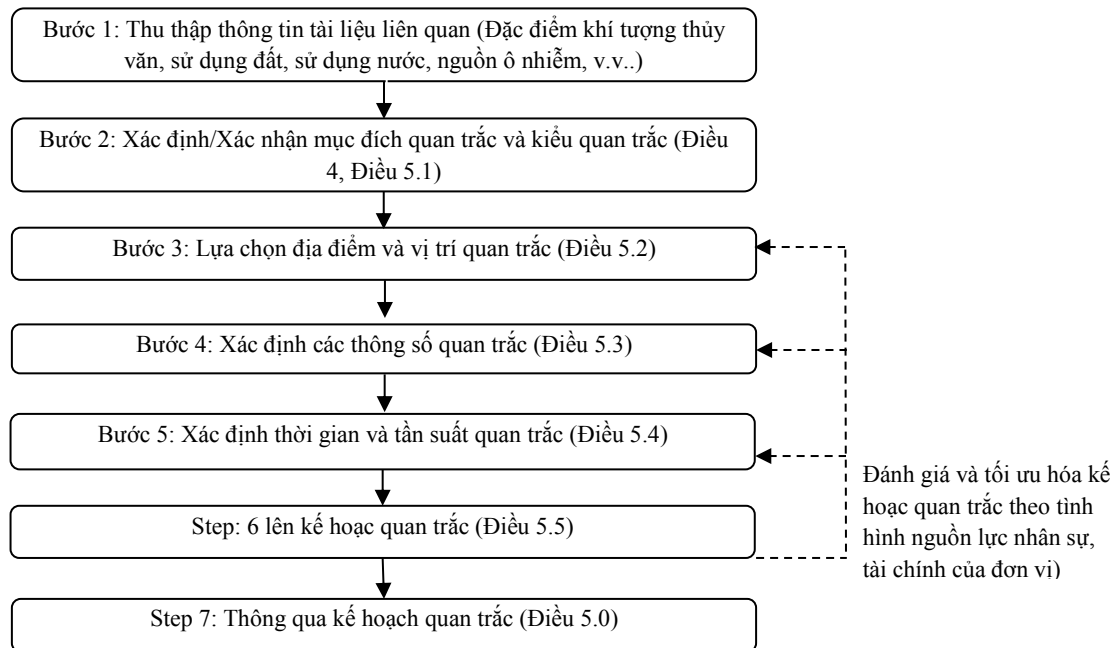
Chương I: QUY ĐỊNH CHUNG
Điều 1. Phạm vi điều chỉnh
Điều 2. Đối tượng áp dụng
Điều 3. Nguyên tắc áp dụng các tiêu chuẩn, phương pháp viện dẫn
Chương II QUY TRÌNH KỸ THUẬT QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG NƯỚC MẶT LỤC ĐỊA
Điều 4. Mục tiêu quan trắc
Điều 5. Thiết kế chương trình quan trắc
1. Kiểu quan trắc
2. Địa điểm và vị trí quan trắc
3. Thông số quan trắc
4. Thời gian và tần suất quan trắc
5. Lập kế hoạch quan trắc
Điều 7. Thực hiện chương trình quan trắc
1. Công tác chuẩn bị
2. Lấy mẫu, đo và phân tích tại hiện trường
3. Bảo quản và vận chuyển mẫu
4. Phân tích trong phòng thí nghiệm
5. Xử lý số liệu và báo cáo
Chương III TỔ CHỨC THỰC HIỆN
Điều 8. Tổ chức thực hiện
Điều 9. Hiệu lực thi hành

Nguồn: Thông tư số 29/2011/TT-BTNMT hướng dẫn quy trình kỹ thuật quan trắc chất lượng nước mặt lục địa

¹ Hướng dẫn cho Quy trình Mục tiêu Chất lượng Dữ liệu. EPA QA/G-4. EPA/600/R-96/055. Cơ quan Bảo vệ Môi trường Mỹ. Văn phòng Nghiên cứu và Phát triển. Washington DC 20460. Tháng 9/1994.

3.2 Quy trình xây dựng Kế hoạch Quan trắc

Thông tư hướng dẫn hai nội dung để xây dựng kế hoạch quan trắc; mục tiêu của chương trình quan trắc (Điều 4) và thiết kế chương trình quan trắc (Điều 5). Đặc biệt, Điều 5 hướng dẫn hầu hết các bước xây dựng kế hoạch quan trắc như kiểu quan trắc, địa điểm quan trắc và vị trí quan trắc, thông số, thời gian và tần suất quan trắc, lên kế hoạch thực hiện quan trắc. Do vậy tài liệu này mô tả hướng dẫn kỹ thuật các thực hiện từng bước để xây dựng kế hoạch quan trắc theo các nội dung của Điều 5. Hình 3.2-1 tóm tắt bảy bước của quy trình xây dựng kế hoạch quan trắc. Trong số bảy bước, chỉ có bước 1, trình bày phương pháp lắp ráp và đánh giá các thông tin cơ sở liên quan, được thêm vào tài liệu này.



Nguồn: JET trích từ Thông tư 29/2011/TT-BTNMT hướng dẫn quy trình quan trắc nước mặt lục địa

Hình 3.2-1 Quy trình xây dựng kế hoạch quan trắc

3.3 Bước 1: Thu thập thông tin dữ liệu liên quan

Để xây dựng một kế hoạch quan trắc hiệu quả, cần thu thập và kiểm tra rất nhiều thông tin và dữ liệu. Ví dụ về các thông tin dữ liệu này là

- các công trình thủy trên sông,
- dữ liệu chất lượng nước trong quá khứ,
- tình hình sử dụng nước,
- nguồn ô nhiễm
- thông tin sử dụng đất

Đây là các thông tin thiết yếu và quan trọng để xác định vị trí, thông số và tần suất quan trắc như thể hiện trong Bảng 3.3-1. Bên cạnh đó, thông tin và dữ liệu về các nguồn nhân lực phục vụ cho chương trình quan trắc, trang thiết bị lấy mẫu và phân tích, khả năng tiếp cận vị trí lấy mẫu và kinh phí cho chương trình quan trắc cũng cần phải được thu thập. Bảng 3.3-1 trình bày Mục lục của một kế hoạch quan trắc dựa theo quy trình DQO, trong đó cho biết toàn bộ những loại thông tin dữ liệu cần thu thập để xây dựng chương trình quan trắc.

Bảng 3.3-1: Thu thập các thông tin dữ liệu cần thiết

Yếu tố	Thông tin dữ liệu cần thiết
Thông tin thủy văn	Địa hình, hình thái dòng sông, dòng chảy (lưu lượng, mực nước, lưu tốc), lượng mưa, chế độ thủy triều
Chất lượng nước	Dữ liệu chất lượng nước trong quá khứ
Tình trạng sử dụng nước	Nước sử dụng cho tưới, sinh hoạt, công nghiệp, các hoạt động vui chơi giải trí, nuôi trồng thủy sản
Nguồn ô nhiễm	Các nhà máy xí nghiệp, khu khai khoáng, làng nghề, bệnh viện bãi chôn lấp rác thải, đầm tôm v.v..
Tình hình sử dụng đất	Rừng và rừng ngập mặn, đồng cỏ, ruộng lúa, đất nuôi trồng thủy sản, khu vực đô thị, đầm tôm

Nguồn: JET

3.4 Bước 2: Xác định/xác nhận Mục đích quan trắc và Kiểu quan trắc (Điều 4, Điều 5.1)

3.4.1 Mục đích quan trắc

Theo Điều 4 trong Thông tư, mục đích cơ bản nhất của quan trắc chất lượng nước mặt là:

1. Đánh giá hiện trạng chất lượng nước mặt khu vực, địa phương;
2. Đánh giá mức độ phù hợp các tiêu chuẩn cho phép đối với môi trường nước;
3. Đánh giá diễn biến chất lượng nước theo thời gian và không gian;
4. Cảnh báo sớm các hiện tượng ô nhiễm nguồn nước;
5. Theo các yêu cầu khác của công tác quản lý môi trường quốc gia, khu vực, địa phương.

Như trình bày trong hộp trên, quan trắc nhằm phục vụ năm mục đích cơ bản. Ngoài các mục đích cơ bản trên, hai mục đích khác cũng cần thiết đặc biệt trong khu vực nước bị ô nhiễm ảnh hưởng tới nguồn nước.

Thông tin liên quan đến từng mục đích quan trắc được thu thập dựa trên chương trình quan trắc sẽ xác định phương hướng, mục đích quản lý chất lượng nước. Bảng 3.4-1 tóm tắt mối liên hệ giữa mục đích quan trắc và mục đích quản lý chất lượng nước.

Bảng 3.4-1: Mối quan hệ giữa mục đích quan trắc và phương hướng quản lý chất lượng nước

Mục đích quan trắc	Thông tin cần thu thập	Mục đích quản lý chất lượng nước
1. Đánh giá hiện trạng chất lượng nước mặt khu vực, địa phương	Chất lượng nói chung của lưu vực sông	Đặt mục tiêu cho kế hoạch quản lý lưu vực sông
2. Đánh giá mức độ phù hợp các tiêu chuẩn cho phép đối với môi trường nước	So sánh kết quả quan trắc thực tế với tiêu chuẩn chất lượng nước	Lựa chọn khu vực ưu tiên để thực thi các biện pháp kiểm soát ô nhiễm
3. Đánh giá diễn biến chất lượng nước theo thời gian và không gian	Xu thế chất lượng nước	Xác định tính hiệu quả của chiến lược quản lý
4. Cảnh báo sớm các hiện tượng ô nhiễm nguồn nước	Những sự cố bất thường về môi trường xảy ra đối với dòng sông	Để tìm nguyên nhân gây ra sự cố, thông báo cao các bên liên quan
5. Theo các yêu cầu khác của công tác quản lý môi trường quốc gia, khu vực, địa phương	So sánh kết quả quan trắc trước và sau khi thực thi các biện pháp kiểm soát ô nhiễm	Để đánh giá tính hiệu quả của các biện pháp kiểm soát ô nhiễm
6. Xác định khu vực có nhiều nguồn ô nhiễm nghiêm trọng	Dữ liệu chất lượng nước tại khu vực bị ảnh hưởng bởi các nguồn thải	Để lựa chọn khu vực mục tiêu tiến hành các biện pháp kiểm soát ô nhiễm
7. Để nắm được tải lượng ô nhiễm	Thải lượng ô nhiễm xuống dòng sông	Đánh giá ảnh hưởng của tải lượng ô nhiễm xuống dòng sông

Nguồn: JET trích từ Thông tư số 29/2011/TT-BTNMT

3.4.2 Kiểu quan trắc

Theo Điều 5.1 trong Thông tư, căn cứ vào mục tiêu quan trắc, khi thiết kế chương trình quan trắc cần xác định kiểu quan trắc là quan trắc môi trường nền hay quan trắc môi trường tác động.

Như vậy, có hai kiểu quan trắc là

- quan trắc môi trường nền và
- quan trắc môi trường tác động.

Trong thực tế, quan trắc môi trường tác động có thể được chia thành hai loại là

- quan trắc để kiểm soát ô nhiễm và
- quan trắc để kiểm soát sử dụng nước.

3.5 Bước 3: Lựa chọn địa điểm và vị trí quan trắc (Điều 5.2)

Theo Điều 5.2 trong Thông tư, việc lựa chọn dựa trên ba tiêu chí sau;

- a) Việc xác định địa điểm quan trắc môi trường nước mặt lục địa phụ thuộc vào mục tiêu chung của chương trình quan trắc và điều kiện cụ thể của mỗi vị trí quan trắc;
- b) Căn cứ vào yêu cầu của đối tượng cần quan trắc (sông, suối, ao, hồ...) mà xây dựng lưới điểm quan trắc cho phù hợp. Số lượng các điểm quan trắc phải được cấp có thẩm quyền quyết định hàng năm;
- c) Vị trí quan trắc cần phải chọn ổn định, đại diện được cho môi trường nước ở nơi cần quan trắc, được xác định tọa độ chính xác và được đánh dấu trên bản đồ.

Trong ba hướng dẫn mô tả ở hộp trên, việc xác định vị trí quan trắc cũng cần được mô tả chi tiết hơn tùy thuộc vào ba kiểu quan trắc. Hướng dẫn chi tiết cho việc lựa chọn vị trí quan trắc được trình bày dưới đây. Hình 3.5-1 thể hiện cách đặt các vị trí quan trắc khác nhau.

(1) Các điểm quan trắc môi trường nền (Điểm nền)

Địa điểm quan trắc môi trường nền cần được lựa chọn để sao cho có thể thu thập được dữ liệu nền và xu hướng chất lượng nước, và để ước tính tải lượng ô nhiễm. Tại điểm nền yêu cầu đo các thông số giống nhau tại vị trí cố định từ thượng lưu đến hạ lưu của dòng sông. Do đó, dữ liệu thu thập từ các điểm nền dùng để nắm bắt được xu thế dài hạn theo thời gian và không gian của chất lượng nước từ khu vực thượng lưu đến hạ lưu của lưu vực sông.

Mục đích khác của các điểm quan trắc nền là để ước lượng phân bố tải lượng ô nhiễm. Bằng việc đo đạc tải lượng ô nhiễm (nồng độ chất ô nhiễm x lưu lượng) ở gần ranh giới tỉnh và các điểm hợp lưu, tải lượng ô nhiễm từ các nguồn ô nhiễm có thể được tính toán cho cả tỉnh và lưu vực nhỏ.

Với các mục đích này, các điểm quan trắc nền nên được đặt tại các vị trí sau:

- 1) Đoạn thượng lưu của sông chính,
- 2) Tại các vị trí đo đạc lưu lượng hay mực nước,
- 3) Tại các điểm mà tính chất dòng chảy thay đổi, ví dụ tại phía trước và phía sau điểm hợp lưu hay phân lưu, hoặc tại nơi chảy vào hoặc chảy ra hồ nước,
- 4) Vùng cửa sông hay hạ lưu của một con sông, và

5) Vùng gần ranh giới tỉnh.

(2) Các điểm quan trắc để kiểm soát ô nhiễm (Điểm kiểm soát ô nhiễm)

Mỗi điểm quan trắc (ba loại) có chức năng để xác định và thông báo ảnh hưởng của sự ô nhiễm. Các điểm kiểm soát ô nhiễm cần tập trung đặc biệt vào chức năng này. Để đánh giá ảnh hưởng của nguồn ô nhiễm ví dụ như các nhà máy xí nghiệp, khu khai khoáng, bệnh viện, khu chôn lấp chất thải nơi mà nước rỉ rác có rất nhiều kim loại nặng và các chất độc hại, các điểm kiểm soát được đặt cả ở phía thượng lưu và phía hạ lưu của nguồn ô nhiễm. Để đảm bảo tính đại diện của mẫu lấy được, cần lấy mẫu tại vị trí mà nước thải và nước sông đã được trộn lẫn hoàn toàn. Các thông số quan trắc cần được lựa chọn dựa trên đặc tính nguồn ô nhiễm. Khi có dấu hiệu ô nhiễm nghiêm trọng, nguồn ô nhiễm cần được xác định dựa trên việc sử dụng Kiểm kê Nguồn Ô nhiễm (PSI).

Với các yêu cầu này, các điểm Kiểm soát cần được đặt tại các vị trí sau.

- 1) Hạ lưu điểm xả thải ảnh hưởng tới chất lượng nước sông
- 2) Điểm thuộc sông nhánh có tác động lớn đến lưu vực sông nhánh

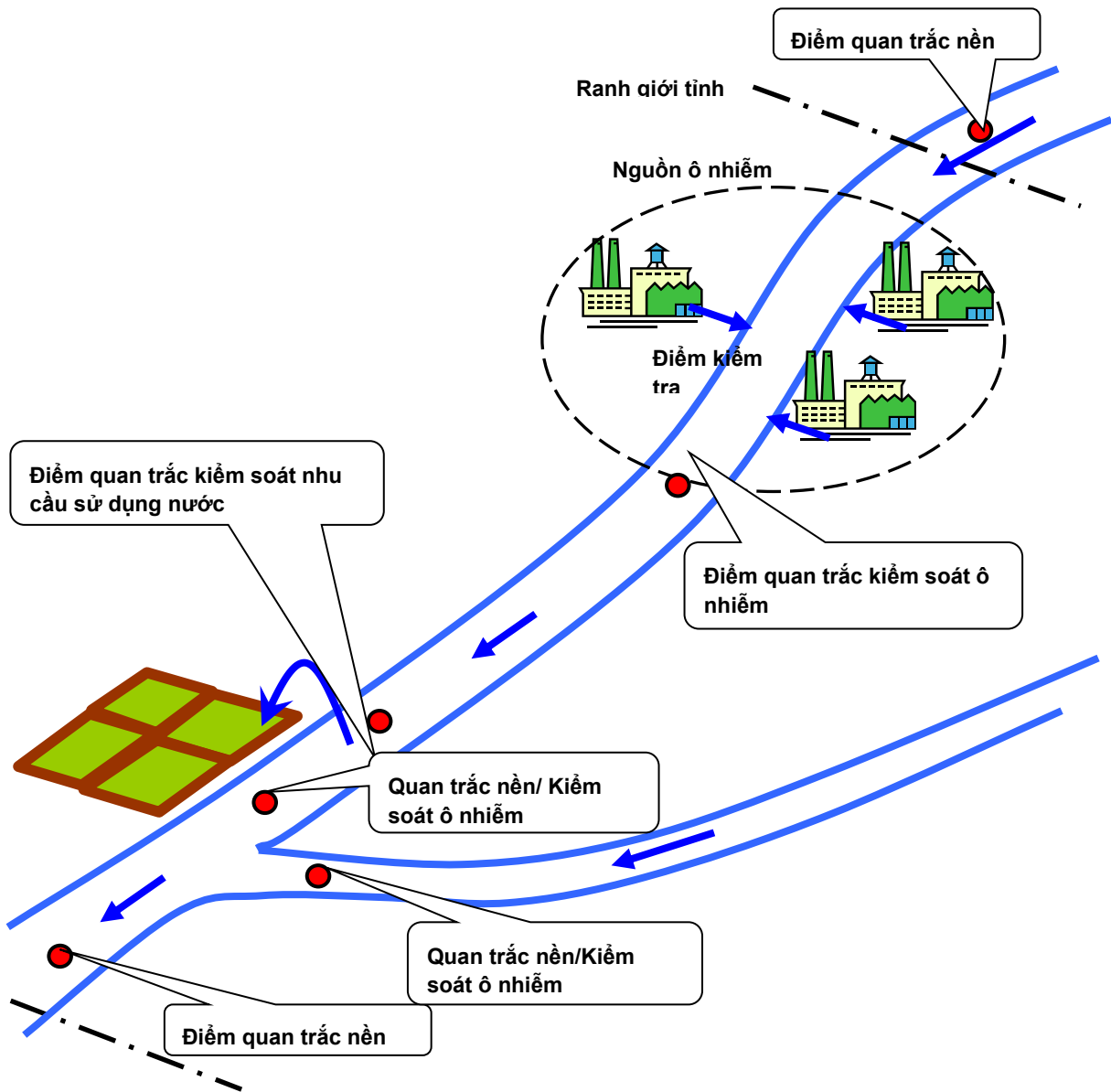
Tuy nhiên, khi sông nhánh bổ sung một lượng nước lớn vào sông chính, điểm quan trắc cần được đặt với mục đích quan trắc nền, nhưng các thông số quan trắc cần được lựa chọn không chỉ đặc trưng cho trạm nền mà bao gồm cả các thông số đặc trưng cho quan trắc tác động

(3) Các điểm quan trắc kiểm soát nhu cầu sử dụng nước (Điểm kiểm soát sử dụng nước)

Để đánh giá mức độ phù hợp cho nhu cầu sử dụng nước, các điểm Kiểm soát sử dụng nước được đặt tại thượng lưu của nơi lấy nước. Các thông số cần được lựa chọn để phù hợp với mục đích sử dụng nước cụ thể. Khi có phát hiện có hiện tượng ô nhiễm nghiêm trọng tại các điểm này, cần kiểm tra xác định các nguồn ô nhiễm thông qua quá trình rà soát các điểm kiểm quan trắc kiểm soát ô nhiễm như ở trên.

Với các mục đích trên, điểm Kiểm soát sử dụng nước cần được đặt tại các vị trí sau.

- 1) Vùng thượng lưu các điểm lấy nước



Nguồn: JET

Hình 3.5-1: Vị trí các điểm quan trắc chất lượng nước

3.6 Bước 4: Lựa chọn các thông số quan trắc

Theo Điều 5.3 trong Thông tư, tùy theo nguồn nước, mục đích sử dụng, nguồn ô nhiễm hoặc các điểm tiếp nhận, các thông số sau đây cần được quan trắc tùy theo mục đích chương trình quan trắc;

a) Thông số đo, phân tích tại hiện trường:

pH, nhiệt độ (t°), hàm lượng oxy hòa tan (DO), độ dẫn điện (EC), độ đục, tổng chất rắn hòa tan (TDS);

b) Các thông số khác:

độ màu, thế oxy hóa khử (Eh hoặc ORP), tổng chất rắn lơ lửng (TSS), nhu cầu oxy sinh hóa (BOD_5), nhu cầu oxy hóa học (COD), nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-), amoni (NH_4^+), sunphat (SO_4^{2-}), photphat (PO_4^{3-}), tổng nitơ (T-N), tổng photpho (T-P), silicat (SiO_3^{2-}), tổng sắt (Fe), clorua (Cl^-), florua (F^-), độ kiềm, coliform, E.coli, phecal coli, xianua (CN^-), đioxyt silic (SiO_2), dầu, mỡ, asen (As), cadimi (Cd), crom (Cr), chì (Pb), thủy ngân (Hg), kẽm (Zn), đồng (Cu), niken (Ni), mangan (Mn), các ion natri (Na^+), kali (K^+), magie (Mg^{2+}), canxi (Ca^{2+}), phenol, chất hoạt động bề mặt, dư lượng hoá chất bảo vệ thực vật, sinh vật phù du và sinh vật đáy;

c) Căn cứ vào điều kiện trang thiết bị, nhân lực thực hiện quan trắc mà có thể đo nhanh một số thông số quy định tại điểm b, khoản 3 điều này.

Có thể thấy rằng các thông số quan trắc hầu hết đều nằm trong QCVN 08: 2008/ BTNMT, Tiêu chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt (Bảng 3.6-1). Tuy nhiên các nhóm thông số cho từng kiểu quan trắc lại không được quy định cụ thể. Do đó sổ tay này hướng dẫn phương pháp lựa chọn cho tất cả các kiểu quan trắc và thông số cho từng kiểu quan trắc; điểm nền, điểm kiểm soát ô nhiễm và điểm kiểm soát sử dụng nước.

Bảng 3.6-1: Tiêu chuẩn chất lượng nước mặt (QCVN 08: 2008/ BTNMT)

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị giới hạn			
			A		B	
			A1	A2	B1	B2
1	pH		6-8,5	6-8,5	5,5-9	5,5-9
2	Ôxy hoà tan (DO)	mg/l	≥ 6	≥ 5	≥ 4	≥ 2
3	Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)	mg/l	20	30	50	100
4	COD	mg/l	10	15	30	50
5	BOD ₅ (20°C)	mg/l	4	6	15	25
6	Amoni (NH ₄ ⁺) (tính theo N)	mg/l	0,1	0,2	0,5	1
7	Clorua (Cl ⁻)	mg/l	250	400	600	-
8	Florua (F ⁻)	mg/l	1	1,5	1,5	2
9	Nitrit (NO ₂ ⁻) (tính theo N)	mg/l	0,01	0,02	0,04	0,05
10	Nitrat (NO ₃ ⁻) (tính theo N)	mg/l	2	5	10	15
11	Phosphat (PO ₄ ³⁻) (tính theo P)	mg/l	0,1	0,2	0,3	0,5
12	Xianua (CN ⁻)	mg/l	0,005	0,01	0,02	0,02
13	Asen (As)	mg/l	0,01	0,02	0,05	0,1
14	Cadimi (Cd)	mg/l	0,005	0,005	0,01	0,01
15	Chi (Pb)	mg/l	0,02	0,02	0,05	0,05
16	Crom III (Cr ³⁺)	mg/l	0,05	0,1	0,5	1
17	Crom VI (Cr ⁶⁺)	mg/l	0,01	0,02	0,04	0,05
18	Đồng (Cu)	mg/l	0,1	0,2	0,5	1
19	Kẽm (Zn)	mg/l	0,5	1,0	1,5	2
20	Niken (Ni)	mg/l	0,1	0,1	0,1	0,1
21	Sắt (Fe)	mg/l	0,5	1	1,5	2
22	Thủy ngân (Hg)	mg/l	0,001	0,001	0,001	0,002
23	Chất hoạt động bề mặt	mg/l	0,1	0,2	0,4	0,5
24	Tổng dầu, mỡ (oils & grease)	mg/l	0,01	0,02	0,1	0,3
25	Phenol (tổng số)	mg/l	0,005	0,005	0,01	0,02
26	Hoá chất bảo vệ thực vật Clo hữu cơ					
	Aldrin+Dieldrin	µg/l	0,002	0,004	0,008	0,01
	Endrin	µg/l	0,01	0,012	0,014	0,02
	BHC	µg/l	0,05	0,1	0,13	0,015
	DDT	µg/l	0,001	0,002	0,004	0,005
	Endosulfan (Thiodan)	µg/l	0,005	0,01	0,01	0,02
	Lindan	µg/l	0,3	0,35	0,38	0,4
	Chlordane	µg/l	0,01	0,02	0,02	0,03
Heptachlor	µg/l	0,01	0,02	0,02	0,05	
27	Hoá chất bảo vệ thực vật phospho hữu cơ					
	Paration	µg/l	0,1	0,2	0,4	0,5
	Malation	µg/l	0,1	0,32	0,32	0,4
28	Hóa chất trừ cỏ					
	2,4D	µg/l	100	200	450	500
	2,4,5T	µg/l	80	100	160	200
	Paraquat	µg/l	900	1200	1800	2000
29	Tổng hoạt độ phóng xạ α	Bq/l	0,1	0,1	0,1	0,1
30	Tổng hoạt độ phóng xạ β	Bq/l	1,0	1,0	1,0	1,0
31	E. Coli	MPN/100ml	20	50	100	200
32	Coliform	MPN/100ml	2500	5000	7500	10000

Ghi chú: việc phân loại chất lượng nước mặt để đánh giá và kiểm soát chất lượng nước, phục vụ các yêu cầu sử dụng nước khác nhau:

A1 - Sử dụng tốt cho mục đích cấp nước sinh hoạt và các mục đích khác như loại A2, B1 và B2.

A2 - Dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng phải áp dụng công nghệ xử lý phù hợp; bảo tồn động thực vật thủy sinh, hoặc các mục đích sử dụng như loại B1 và B2.

B1 - Dùng cho mục đích tưới tiêu thủy lợi hoặc các mục đích sử dụng khác có yêu cầu chất lượng nước tương tự hoặc các mục đích sử dụng như loại B2.

B2 - Giao thông thủy và các mục đích khác với yêu cầu nước chất lượng thấp.

(1) Các thông số phổ biến cho mọi loại quan trắc

Các thông số vật lý, hữu cơ, chất dinh dưỡng và vi khuẩn là các thông số cơ bản để theo dõi chất lượng nước mặt. Các thông số này nhạy cảm với sự thay đổi của dòng chảy, nhiệt độ, điều kiện các dòng thải. Chỉ số Chất lượng Nước (WQI), được quy định trong quyết định Số 879/QĐ-TCMT của Tổng cục Môi trường hướng dẫn tính toán Chỉ số chất lượng nước cho quan trắc môi trường nước mặt cũng yêu cầu quan trắc các thông số vật lý, chất hữu cơ, chất dinh dưỡng và vi khuẩn. Liên quan đến vấn đề này, sổ tay này kiến nghị quan trắc các thông số vật lý, chất hữu cơ và chất dinh dưỡng cho mọi loại quan trắc nhưng trình bày trong Bảng 3.6-2

Bảng 3.6-2 Các thông số cơ bản để đo đạc cho mọi kiểu quan trắc

TT	Nhóm	Thông số	WQI	QCVN 08: 2008	Các thông số quan trọng khác
1	Vật lý	pH		✓	
2		Độ dẫn điện			✓
3		Nhiệt độ	✓		
4		DO	✓	✓	
5		Tổng chất rắn lơ lửng	✓	✓	
6		Độ đục	✓		
7	Chất hữu cơ	COD	✓	✓	
8		BOD ₅ (20°C)	✓	✓	
9	Chất dinh dưỡng	Amoni (NH ₄ ⁺) (tính theo N)	✓	✓	
10		Nitrit (NO ₂ ⁻)		✓	
11		Nitrat (NO ₃ ⁻)		✓	
12		Phosphat (PO ₄ ³⁻)	✓	✓	
13	Vi khuẩn	E.Coli		✓	
14		Coliform	✓	✓	

Source: JET

(2) Các thông số để Quan trắc môi trường nền (Điểm nền)

Một trong các mục tiêu quan trọng của các điểm quan trắc môi trường nền là để nắm được thông tin về nồng độ ô nhiễm từ phía thượng lưu (hoặc điểm hợp lưu) và lưu lượng xuống hạ lưu (hoặc nhánh chính) thông qua việc kiểm tra chất lượng nước ở ranh giới các tỉnh. Quyển sổ tay này kiến nghị đo đạc tối đa các thông số bên cạnh các thông số chung cho mọi kiểu quan trắc trong giai đoạn đầu (một vài năm sau khi đặt trạm quan trắc).

Sau giai đoạn đầu, cần phải chú ý hơn (về mặt thống kê) tới các thông số mà phần lớn các kết quả đo đạc đều đạt tiêu chuẩn môi trường và hoặc phần lớn không đạt tiêu chuẩn. Nếu các giá trị đo đạc trung bình năm nằm trong khoảng $\pm 20\%$ của giá trị tiêu chuẩn, cần kiểm tra mức độ tin cậy của việc đạt/không đạt tiêu chuẩn. Nếu giá trị trung bình trước đó vượt quá giới hạn, cần kiểm tra mức độ tin cậy mà tại đó giá trị này đạt tiêu chuẩn và ngược lại, kiểm tra mức độ tin cậy mà tại đó giá trị này không đạt tiêu chuẩn. Dựa trên việc kiểm tra kết quả đạt/không đạt tiêu chuẩn, có thể tối ưu hóa các thông số quan trắc để tập trung vào các thông số chính tại các trạm quan trọng, để tăng số lượng trạm

quan trắc hoặc tần suất quan trắc bằng cách cắt giảm các thông số thường xuyên đạt tiêu chuẩn môi trường.

(3) Các thông số quan trắc để Quan trắc Kiểm soát ô nhiễm (Điểm kiểm soát ô nhiễm)

Các thông số quan trắc để kiểm soát ô nhiễm cần dựa vào các loại hình doanh nghiệp đang hoạt động ở khu vực thượng lưu điểm quan trắc. Thông tư số 04/2012/TT-BTNMT: Quy định tiêu chí xác định cơ sở gây ô nhiễm môi trường, gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng, quy định các thông số môi trường đặc trưng trong nước thải của 85 loại hình cơ sở thuộc 25 ngành công nghiệp như trong Bảng 3.6-4. Bảng 3.6-3 tổng hợp các thông số cho quan trắc môi trường kiểm soát ô nhiễm

(4) Các thông số quan trắc để Kiểm soát sử dụng nước

1) Nguồn cấp nước sinh hoạt

Các thông số quan trắc kiểm soát chất lượng các nguồn cấp nước sinh hoạt cần tuân theo QCVN 08:2008 nhưng trong Bảng 3.6-1. Tại một số vùng, nguồn nước được lấy từ các sông hoặc hồ tự nhiên, hồ chứa và được sử dụng mà không qua xử lý. Tại các khu vực khác, nguồn nước thô được xử lý và tiệt trùng trước khi sử dụng. Trong cả hai trường hợp, các chất ô nhiễm có nguy cơ cao đối với sức khỏe con người cần phải được theo dõi chặt chẽ. Tiêu chuẩn cho các giá trị nồng độ tối đa trong nước uống được quy định trong TCXDVN-33 2006: Cấp nước – Mạng lưới đường ống và công trình tiêu chuẩn thiết kế. Tuy nhiên các Sở TNMT không có đủ năng lực để phân tích tất cả các thông số yêu cầu. Do đó sổ tay này kiến nghị quan trắc số lượng thông số tối thiểu dựa trên các thông số phổ biến nhất cho tất cả các kiểu quan trắc, một số thông số độc hại, một số thông số cơ bản trong Bảng 3.6-3.

Bảng 3.6-3 Các thông số quan trắc kiểm soát chất lượng nguồn nước sinh hoạt

(Yêu cầu tối thiểu)

TT	Nhóm	Thông số	WQI	QCVN 08: 2008	Các thông số quan trọng khác
1	Vật lý	pH		✓	
2		Độ dẫn điện			✓
3		Nhiệt độ	✓		
4		DO	✓	✓	
5		Tổng chất rắn lơ lửng	✓	✓	
6		Độ đục	✓		
7		Màu			✓
8		Mùi			✓
9		Độ cứng			✓
10	Hữu cơ	COD	✓	✓	
11		BOD ₅ (20°C)	✓	✓	
12	Chất dinh dưỡng	Amoni (NH ₄ ⁺) (tính theo N)	✓	✓	
13		Nitrit (NO ₂ ⁻)		✓	
14		Nitrat (NO ₃ ⁻)		✓	
15		Phosphat (PO ₄ ³⁻)	✓	✓	
16	Độc hại	Flo (F ⁻)		✓	
17		Xianua (CN ⁻)		✓	
18		Cadimi (Cd)		✓	
19		Asen (As)		✓	
20		Chì (Pb)		✓	
21		Crom 6+ (Cr ⁶⁺)		✓	
22		Thủy ngân (Hg)		✓	
23	Vi khuẩn	E.Coli		✓	
24		Coliform	✓	✓	

Nguồn: JET

Bảng 3.6-4 Các thông số quan trắc cho các điểm kiểm soát ô nhiễm (TT 04/2012/BTNMT (1/3))

Analysis Parameter	Industrial Sector	Analysis Parameters Specified on "Circular No.04/2012/TT-BTNMT"																												Notes						
		pH	Temperature	Color	BOD ₅	COD	SS	As (Arsenic)	Hg (Mercury)	Pb (Lead)	Cd (Cadmium)	Cr ⁶⁺ (Chromium hexavalent)	Cr ³⁺ (Chromium trivalent)	Cu (Copper)	Zn (Zinc)	Ni (Nickel)	Mn (Manganese)	Fe (Iron)	Sn (Tin)	CN (Cyanide)	Phenol	Oil and grease	Chlorine residue	PCBs	Organophosphorus	Organochlorine	Sulfar	Fluoride	Chloride		Total Nitrogen (T-N)	Ammonium (NH ₄ -N)	Nitrate (NO ₃ -N)	Total Phosphorus (T-P)	Phosphate (PO ₄ -P)	Coliform
QCYN 13																																				
1. Textile and Garment		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
:Dying units		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Garment units		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Textile unit		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Bleaching unit		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
2. Beverage and foodstuff		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Confectinary		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Brewing, beer		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Dairy		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Canned food		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Soft drink, mineral water		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Cooking oil		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
3. Mineral exploitation		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Construction materials		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Metal mineral		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Coal mining		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Oil and natural gas offshore		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
4. Ferric products production units		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Metallurgy		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Mechanic assembly		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Metal recycling units		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Metal plating		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Metal recycling from metallurgy process		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Electronic spare parts		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Metal casting		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
5. Mineral producing		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Chemical process		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Non-chemical process		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
6. Leather processing		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
7. Paper and pulp production		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
8. Chemical production		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Chemical production		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Urea* fertilizer		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
:Phosphate		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
QCYN 12 (AOX)																																				

2) Nước dùng cho tưới

Nước dùng cho tưới nếu bị nhiễm các vi khuẩn gây bệnh và các chất độc hại sẽ gây nguy cơ lớn tới sức khỏe của người tiêu dùng thực phẩm. Việc xuất hiện của các ion vô cơ cũng gây tác động xấu tới chất lượng đất canh tác, ảnh hưởng đến sự phát triển của cây trồng. Tiêu chuẩn nước dùng để tưới được quy định trong QCVN 39: 2011/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước dùng cho tưới tiêu. Bảng 3.6-5 tổng hợp các thông số cho các điểm quan trắc chất lượng nước tưới cho nông nghiệp.

Bảng 3.6-5 Các thông số cho các điểm quan trắc chất lượng nước tưới

TT	Nhóm	Thông số	WQI	QCVN 39: 2008	Các thông số quan trọng khác
1	Vật lý	pH		✓	
2		Độ dẫn điện			✓
3		Nhiệt độ	✓		
4		DO	✓	✓	
5		Tổng chất rắn lơ lửng	✓		
6		Độ đục	✓		
7		Chất rắn hòa tan			✓
8	Các chất vô cơ	Boron (B)		✓	
9		Tỉ số hấp phụ Natri (SAR)		✓	
10		Sunphat (SO_4^{2-})		✓	
11		Clorua (Cl^-)		✓	
12	Chất hữu cơ	COD	✓		
13		BOD ₅ (20°C)	✓		
14	Chất dinh dưỡng	Amoni (NH_4^+) (tính theo N)	✓		
15		Nitrit (NO_2^-)			✓
16		Nitrat (NO_3^-)			✓
17		Phosphat (PO_4^{3-})	✓		
18	Chất độc	Asen (As)		✓	
19		Cadimi (Cd)		✓	
20		Tổng Crom (Cr)		✓	
21		Thủy ngân (Hg)		✓	
22		Đồng (Cu)		✓	
24		Chì (Pb)		✓	
24		Kẽm (Zn)		✓	
25		Vi khuẩn	Coliform	✓	
26	Coliform phân			✓	

Nguồn: JET

3) Bảo vệ đời sống thủy sinh

Các sinh vật thủy sinh có yêu cầu khác nhau về chất lượng nước mặt. Lượng oxy, chất dinh dưỡng có trong nước cũng như sự tồn tại của các chất hóa học độc hại sẽ ảnh hưởng tới sự sinh trưởng và phát triển của các sinh vật thủy sinh. Tại Việt Nam, nước bị ô nhiễm có thể ảnh hưởng tới động vật thủy sinh và đôi khi gây ra hiện tượng động vật chết hàng loạt. Tiêu chuẩn chất lượng nước cho sinh vật thủy sinh được quy định trong QCVN 38: 2011/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt bảo vệ đời sống thủy sinh. Bảng 3.6-6 tóm tắt các thông số được quan trắc cho mục đích này.

Bảng 3.6-6 Các thông số cho các điểm quan trắc nước mặt bảo vệ đời sống thủy sinh

TT	Nhóm	Thông số	WQI	QCVN 38: 2008	Các thông số quan trọng khác
1	Vật lý	pH		√	
2		Chất dẫn điện			√
3		Nhiệt độ	√		
4		DO	√	√	
5		Tổng chất rắn lơ lửng	√	√	
6		Độ đục	√		
7		Chất rắn hòa tan		√	
8	Chất hữu cơ	COD	√		
9		BOD ₅ (20°C)	√		
10	Chất dinh dưỡng	Amoni (NH ₄ ⁺) (tính theo N)	√	√	
11		Nitrit (NO ₂ ⁻)		√	√
12		Nitrat (NO ₃ ⁻)		√	√
13		Phosphat (PO ₄ ³⁻)	√		
14	Chất độc	Xianua (CN ⁻)		√	
15		Asen (As)		√	
16		Cadimi (Cd)		√	
17		Crom 6+ (Cr ⁶⁺)		√	
18		Thủy ngân (Hg)		√	
19		Đồng (Cu)		√	
20		Chì (Pb)		√	
21		Phenol (Tổng số)		√	
22		Thuốc trừ sâu - Clo hữu cơ	Aldrin		√
23	Chlordane			√	
24	DDT			√	
25	Dieldrin			√	
26	Endrin			√	
27	Heptachlor			√	
28	Toxaphene			√	
29	Thuốc diệt cỏ	2,4D		√	
30		2,4,5T		√	
31		Paraquat		√	
32	Vi khuẩn	Coliform	√		
33		Coliform phân			√
34	Dầu mỡ & chất hoạt động bề mặt	Dầu & mỡ		√	
35		Chất hoạt động bề mặt		√	

Nguồn: JET

4) Nuôi trồng thủy sản và vui chơi giải trí ven bờ

Nước sử dụng cho các mục đích vui chơi giải trí cũng có khả năng gây ra các nguy cơ với sức khỏe con người nếu có chứa các mầm bệnh. Tiêu chuẩn chất lượng nước cho nông nghiệp, bảo tồn thủy sinh, chất lượng nước bãi tắm, thể thao dưới nước được quy định trong QCVN 10: 2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển ven bờ.

Bảng 3.6-7 tóm tắt các thông số cần quan trắc cho các mục đích trên.

Trong các thông số đề cập trong

Bảng 3.6-7, mùi, tổng chất rắn lơ lửng (độ đục), độ dẫn điện, pH, Oxy hòa tan (DO), dầu mỡ và tổng coliform là các thông số quan trọng cần quan trắc cho mục đích nuôi trồng thủy sản và vui chơi giải trí vùng ven bờ.

Bảng 3.6-7 Các thông số quan trắc chất lượng nước cho nuôi trồng thủy sản và vui chơi giải trí vùng ven bờ

TT	Nhóm	Thông số	QCVN 38: 2008	Các thông số quan trọng khác
1	Vật lý	pH	✓	
2		Độ dẫn điện		✓
3		Nhiệt độ	✓	
4		DO	✓	
5		Tổng chất rắn lơ lửng	✓	
6		Độ đục		✓
7		Chất rắn hòa tan	✓	
8	Chất vô cơ	Flo (F)	✓	
9		Sunphua (S ²⁻)	✓	
10	Hữu cơ	COD (KMnO ₄)	✓	
11	Chất dinh dưỡng	Amoni (NH ₄ ⁺) (tính theo N)	✓	
12	Chất độc	Xianua (CN)	✓	
13		Asen (As)	✓	
14		Cadimi (Cd)	✓	
15		Crom 3+ (Cr ³⁺)	✓	
16		Crom 6+ (Cr ⁶⁺)	✓	
17		Thủy ngân (Hg)	✓	
18		Đồng (Cu)	✓	
19		Chì (Pb)	✓	
20		Kẽm (Zn)	✓	
21		Mangan (Mn)	✓	
22		Sắt (Fe)	✓	
23		Phenol (Tổng số)	✓	
24	Hóa chất BVTV – Clo hữu cơ	Aldrin/dieldrin	✓	
25		Endrin	✓	
26		BHC	✓	
27		DDT	✓	
28		Endosulfan (Thiodan)	✓	
29		Lindan	✓	
30		Chlordane	✓	
31		Heptachlor	✓	
32	Hóa chất BVTV-phospho hữu cơ	Paration	✓	
33		Malation	✓	
34	Chất phóng xạ	Tổng phóng xạ α		
35		Tổng phóng xạ β		
36	Hóa chất diệt cỏ	2,4D	✓	
37		2,4,5T	✓	
38		Paraquat	✓	
39	Vi khuẩn	Coliform	✓	
40				
41	Dầu mỡ & chất hoạt động bề mặt	Dầu & mỡ	✓	

Ghi chú: Chỉ số chất lượng nước không áp dụng với nước biển ven bờ.

Nguồn: JET

3.7 Bước 5: lựa chọn thời gian và tần suất quan trắc

Điều 5.4 hướng dẫn như sau;

a) Tần suất quan trắc môi trường nước mặt lục địa được quy định như sau:

- Tần suất quan trắc nền: tối thiểu 01 lần/tháng;
- Tần suất quan trắc tác động: tối thiểu 01 lần/quý.

Căn cứ vào yêu cầu của công tác quản lý môi trường, mục tiêu quan trắc, đặc điểm nguồn nước cũng như điều kiện về kinh tế và kỹ thuật mà xác định tần suất quan trắc thích hợp.

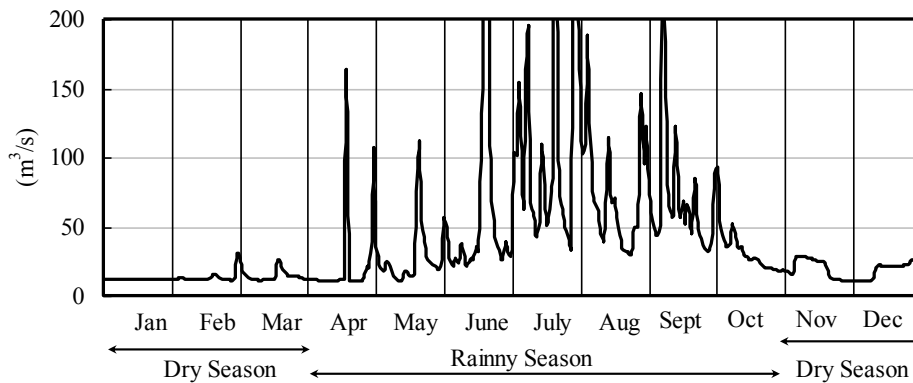
b) Tại những vị trí chịu ảnh hưởng chế độ thủy triều hoặc có sự thay đổi lớn về tính chất, lưu tốc dòng chảy thì số lần lấy mẫu nước mặt tối thiểu là 02 lần/ngày, đảm bảo đánh giá bao quát được ảnh hưởng của chế độ thủy triều.

Như vậy, Điều 5.4 quy định tần suất quan trắc nước mặt cho cả quan trắc nền và quan trắc tác động. Sổ tay này hướng dẫn việc thiết lập thời gian quan trắc dựa vào tần suất yêu cầu và đặc tính của sự thay đổi chất lượng nước tại vùng nước lợ ảnh hưởng bởi thủy triều (Xem Phần 6.4)

(1) Tần suất quan trắc nước mặt

1) Sự thay đổi của dòng chảy trong năm

Sự thay đổi của dòng chảy là thông tin quan trọng cho việc đặt thời gian quan trắc. Biểu đồ sự thay đổi dòng chảy của sông Cầu được thể hiện trong Hình 3.7-1, cho thấy sự khác biệt của dòng chảy trong mùa mưa và mùa khô. Sự biến đổi của dòng chảy ảnh hưởng lớn tới chất lượng nước, do đó các dữ liệu về dòng chảy tại các trạm đo đặc thủy văn cần được lưu trữ để phân tích và đánh giá kết quả quan trắc chất lượng nước.

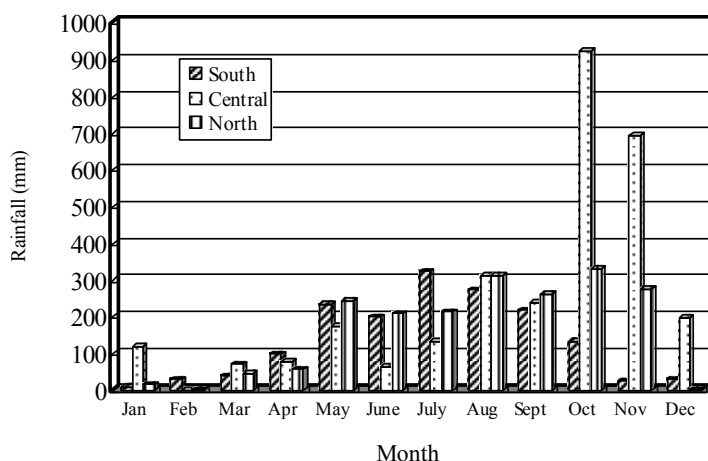


Nguồn: Dữ liệu quan trắc của Cục Quản lý Tài nguyên nước (2007)

Hình 3.7-1 Biểu đồ lưu lượng trạm Gia Báy trên sông Cầu

2) Phân bố lượng mưa trong năm

Biểu đồ phân bố mưa tại Việt Nam được thể hiện trong hình Hình 3.7-2. Biểu đồ này cho thấy lượng phân bố khác nhau giữa ba miền Bắc, Trung và Nam. Việc lựa chọn thời gian lấy mẫu trong mùa mưa và mùa khô cần phải cân nhắc tới đặc trưng phân bố mưa của từng vùng



Nguồn: Niên giám thống kê năm 2007

Hình 3.7-2 Phân bố lượng mưa trong năm tại Việt Nam

3) Nhu cầu sử dụng nước

Có rất nhiều hoạt động kinh tế xã hội cần sử dụng nguồn nước từ các dòng sông như phát điện, cấp nước sinh hoạt, cấp nước cho công nghiệp và nông nghiệp. Đặc biệt là nhu cầu nước tưới cho nông nghiệp ảnh hưởng lớn đến dòng chảy ở phía hạ lưu điểm lấy nước. Ví dụ trong Bảng 3.7-1 cho thấy lượng nước sử dụng cho nông nghiệp từ một con đập và số liệu dòng chảy trước và sau đập. Từ Tháng Mười một đến Tháng Ba, dòng sông không chảy tràn qua đập do nước sông bị chia sang các kênh nhánh thủy lợi. Nếu một số nhà máy thải nước thải đạt tiêu chuẩn nước thải thẳng ra dòng sông ở khu vực hạ lưu, nước sông vẫn bị ô nhiễm hơn do lưu lượng chảy qua đập quá nhỏ. Do đó khi sắp đặt thời gian quan trắc cũng nên cân nhắc tình hình sử dụng nước.

Bảng 3.7-1 Lưu lượng dòng chảy trong sông ở phía thượng lưu và hạ lưu đập thủy lợi

	Tháng											
	Một	Hai	Ba	Tư	Năm	Sáu	Bảy	Tám	Chín	Mười	M. một	M. hai
Lưu lượng phía trước đập (m ³ /s)	12.3	12.6	12.4	12.5	49.3	90.7	162	154	105	38.7	20.9	14.5
Lượng nước lấy phục vụ tưới (m ³ /s)	12.3	12.6	12.4	12.5	20.2	28.5	20.2	20.2	20.2	24.2	20.9	14.5
Lưu lượng phía sau đập (m ³ /s)	0	0	0	0	29.1	62.2	141.8	133.8	84.8	14.5	0	0

Nguồn: JET

4) Lựa chọn thời gian quan trắc trong năm

Thời gian quan trắc được lựa chọn tùy theo tình hình ngân sách, nguồn lực về con người và thiết bị, mức độ quan trọng của chương trình quan trắc... của từng Sở TNMT. Theo kế hoạch quan trắc năm 2012 của các Sở TNMT mục tiêu, tần suất quan trắc tại Hà Nội là 2 lần một năm, tại Huế là 4 lần một năm, 6 lần một năm tại Hải Phòng và Vũng Tàu và 12 lần một năm tại Thành phố Hồ Chí Minh. Do vậy sở tay này kiến nghị lựa chọn thời gian quan trắc như trong Bảng 3.7-2. Như đã trình bày trong Phần 3.5, tần suất quan trắc một số thông số luôn đạt tiêu chuẩn môi trường trong các lần đo đạc trong một vài năm trước đây có thể được cắt giảm bớt.

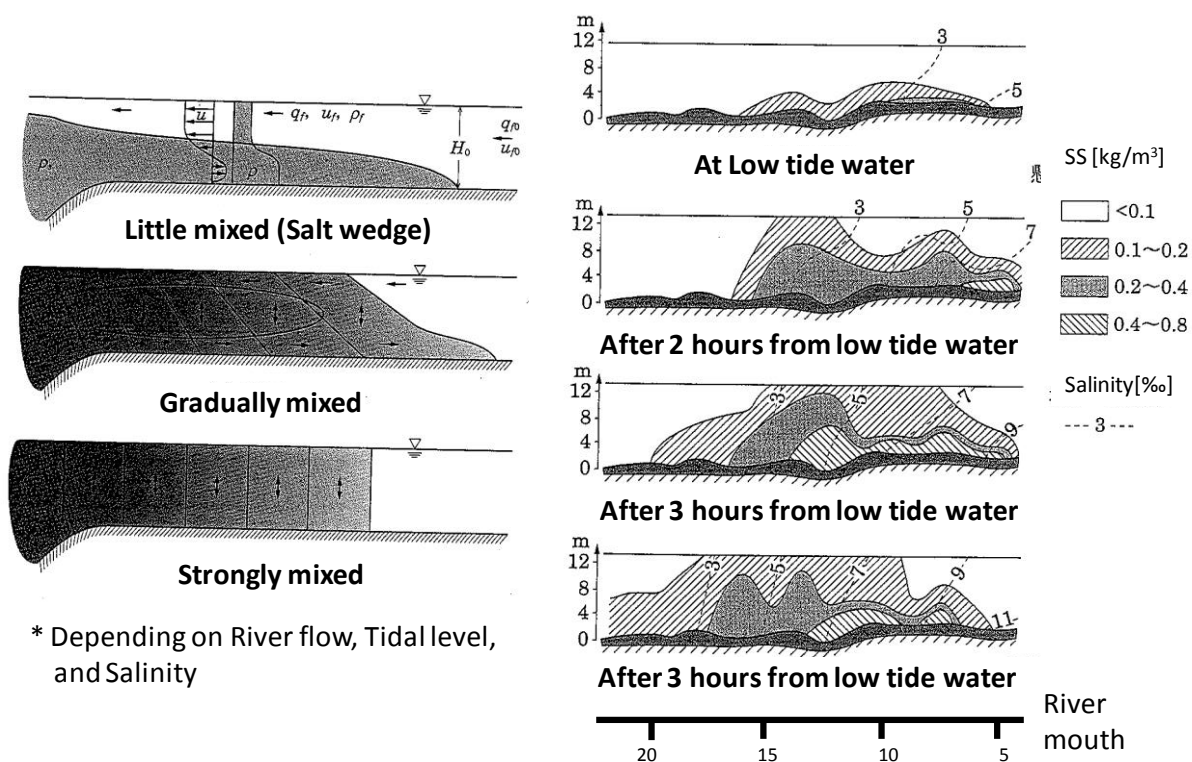
Bảng 3.7-2 Thời gian và tần suất quan trắc

Tần suất	Thời gian quan trắc	Ghi chú
12 lần một năm	Hàng tháng	-
6 lần một năm	2 tháng một lần (Hai, Tư, Sáu, Tám, Mười, Mười hai)	Quan trắc vào các Tháng Một, Ba, Năm, Bảy, Chín, Mười một cũng có thể được thực hiện tùy thuộc vào sự thay đổi của chất lượng nước trong năm
4 lần một năm	Quý I: Tháng Một – Ba Quý II: Tháng Tư – Sáu Quý III: Tháng Bảy - Chín Quý IV: Tháng Mười –M. Hai	Kiểm nghị thời gian quan trắc cần được lựa chọn theo phân bố lượng mưa trong các quý. Cũng nên tính tới nhu cầu sử dụng nước khi lựa chọn thời gian lấy mẫu nếu dòng sông đó có đập ngăn nước trước vị trí quan trắc.
2 lần một năm	Mùa mưa Mùa khô	Kiểm nghị lựa chọn thời gian lấy mẫu vào các tháng đại diện của mùa mưa và mùa khô, có tính toán tới cả phân bố lượng mưa

Nguồn: JET

(2) Lấy mẫu nước ở vùng nước lợ

Đặc tính thủy lực của nước ở vùng cửa sông khá phức tạp do bị ảnh hưởng cũng như sự tác động qua lại bởi các yếu tố như dòng chảy, sự lên xuống của thủy triều, độ mặn và lưu tốc. Phía trái Hình 3.7-3 thể hiện ba xu thế của sự trộn lẫn nước sông và nước biển. Đặc biệt, trong trường hợp trộn lẫn không hoàn toàn sẽ tạo ra “nêm mặn” và sự khác biệt về chất lượng nước ở vùng bề mặt và vùng đáy sẽ rất rõ ràng. Bên phía phải hình Hình 3.7-3 mô tả đặc tính thủy lực của của chất rắn lơ lửng ở vùng nước lợ. Trầm tích ở đáy sông trở bị khuấy động và tiếp cận bề mặt nước sau khoảng 2 giờ từ thời điểm chân triều. Do đó việc nắm được cơ chế của dòng trọng lực và đặc tính thủy lực của chất rắn lơ lửng là rất quan trọng khi thực hiện lấy mẫu nước ở vùng nước lợ cửa sông.



Hình 3.7-3 Cơ chế dòng trọng lực và các đặc tính thủy lực của chất rắn lơ lửng

3.8 Bước 6: Lập kế hoạch quan trắc

Theo Điều 5.5, việc lập kế hoạch quan trắc được dựa trên chương trình quan trắc, bao gồm các nội dung sau:

- a) Danh sách nhân lực thực hiện quan trắc và phân công nhiệm vụ cho từng cán bộ tham gia;
- b) Danh sách các tổ chức, cá nhân tham gia, phối hợp thực hiện quan trắc môi trường (nếu có);
- c) Danh mục trang thiết bị, dụng cụ, hóa chất quan trắc tại hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm;
- d) Phương tiện, thiết bị bảo hộ, bảo đảm an toàn lao động cho hoạt động quan trắc môi trường;
- đ) Các loại mẫu cần lấy, thể tích mẫu và thời gian lưu mẫu;
- e) Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm;
- g) Kinh phí thực hiện quan trắc môi trường;
- h) Kế hoạch thực hiện bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng trong quan trắc môi trường.

Như trình bày ở trên, kế hoạch quan trắc cần có tám nội dung. Trong các nội dung đó, bốn nội dung được hướng dẫn cụ thể trong các đề mục như trình bày trong Bảng 3.8-1. Bảng 3.8-1 Hướng dẫn chi tiết việc lập kế hoạch quan trắc

Nội dung yêu cầu trong thông tư	Hướng dẫn chi tiết trong sổ tay
Danh sách các thiết bị, dụng cụ, hóa chất phục vụ quan trắc tại hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm;	Mục 4.1.1 Thiết bị khảo sát thực địa Mục 5.2 Các thiết bị phân tích chất lượng nước
Loại mẫu cần lấy, thể tích mẫu và thời gian bảo quản mẫu	Mục 4.1.2 Dụng cụ lấy mẫu Mục 4.4 Bảo quản, vận chuyển và lưu trữ mẫu
Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm;	Mục 5.1.1 Phương pháp chuẩn phân tích chất lượng nước tại Việt nam
Thực hiện kế hoạch đào tạo và kiểm soát chất lượng trong quan trắc môi trường	Mục 5.3.2 Đảm bảo chất lượng (QA) và Kiểm soát chất lượng (QC)

Nguồn: JET

3.9 Thông qua Kế hoạch quan trắc

Theo Điều 5.0, Chương trình quan trắc sau khi thiết kế phải được cấp có thẩm quyền hoặc cơ quan quản lý chương trình quan trắc phê duyệt hoặc chấp thuận bằng văn bản.

Như trình bày trong hộp trên, điều khoản này yêu cầu có sự chấp thuận và nhất trí để thông qua.

3.10 Đánh giá kế hoạch quan trắc hiện hành theo phương pháp tiếp cận quy trình DQO

3.10.1 Giới thiệu

Trong những năm gần đây, công tác quản lý môi trường đã chuyển dịch sang việc sử dụng các quy trình có cấu trúc để xây dựng chương trình quan trắc trong đó tối ưu hóa quy trình quan trắc, đưa ra các cơ sở kỹ thuật của chương trình để xác định xem chương trình đã đạt được mục tiêu hay chưa.

Quy trình phát triển nhất được biết đến là Quy trình Mục tiêu Chất lượng dữ liệu (DQO) sử dụng bởi Cơ quan Bảo vệ Môi trường Mỹ (US-EPA). Quá trình này được chia thành năm bước như sau:

- Bước 1: Nêu vấn đề và những gì đã biết về vấn đề
- Bước 2: Xác định câu hỏi mà công tác quan trắc cần trả lời
- Bước 3: Xác định thông tin cần thiết để trả lời câu hỏi
- Bước 4: Xác định khu vực giới hạn nghiên cứu cả về không gian và thời gian
- Bước 5: Xác định các phép thử thống kê cần sử dụng để trả lời câu hỏi và hành động sẽ đưa ra dựa trên câu trả lời cho câu hỏi.

Các bước của quy trình được mô tả đầy đủ trong sách hướng dẫn của US-EPA¹. Việc cố gắng thực hiện một kế hoạch quan trắc đầy đủ dựa trên quy trình DQO trong giới hạn thời gian của dự án đường như quá tham vọng, đặc biệt khi cân nhắc tới năng lực trước dự án của các cán bộ đối tác.

Một quy trình đơn giản hơn, dựa theo quy trình DQO, được sử dụng để nâng cao các kỹ năng cơ bản nhằm xây dựng một kế hoạch quan trắc hiệu quả. Các kỹ năng này sẽ là nền tảng cho các nỗ lực xây dựng kế hoạch quan trắc phức tạp hơn sau này. Mỗi Sở TNMT lựa chọn một khu vực mục tiêu và từng khía cạnh của chương trình được xem xét dưới góc độ khoa học của quy trình DQO.

Trong các đợt tập huấn và hội thảo, các học viên tham dự được cung cấp các tài liệu về các bài thuyết trình trong đó trình bày các bước liên quan trong quá trình kèm theo các ví dụ, phương pháp để kết nối các thông tin cần thiết với nhau để xây dựng kế hoạch quan trắc và phương pháp để xây dựng một nhóm làm việc để thực hiện kế hoạch quan trắc trong tương lai.

Các phần dưới đây mô tả các bước chính trong quy trình DQO kèm theo các ví dụ đã sử dụng trong các đợt tập huấn và hội thảo.

3.10.2 Cơ sở của quy trình DQO

Quy trình DQO là một phương pháp khoa học để tiến hành các hoạt động thu thập dữ liệu. Nó là một quá trình có hệ thống nhằm xác định các tiêu chí mà việc thu thập dữ liệu cần phải thỏa mãn. Nó bao gồm các nội dung của chương trình quan trắc như khi nào thì đi lấy mẫu, lấy mẫu tại vị trí nào, thực hiện lấy mẫu như thế nào, cần lấy bao nhiêu mẫu và mức độ sai sót cho phép của nghiên cứu. Ở giai đoạn này, việc tăng cường năng lực dựa vào bốn trên năm bước được giới thiệu. Quy trình DQO có thể được áp dụng vào mọi loại quan trắc chất lượng nước bao gồm quan trắc nước thải, quan trắc môi trường tiếp nhận và cũng dễ dàng áp dụng vào quan trắc chất lượng không khí và tiếng ồn hay quan trắc ô nhiễm đất.

Quy trình này cũng là công cụ lập kế hoạch tốt, tiết kiệm nguồn lực bằng cách thu thập thông tin một cách hiệu quả hơn. Công tác lập kế hoạch tốt sẽ thúc đẩy quá trình nghiên cứu và tăng tính hiệu quả và chính xác của việc thu thập thông tin. Nó sẽ tạo ra một phương pháp dễ dàng để ghi lại các hoạt động và quyết định và để trao đổi việc thu thập thông tin với người khác.

Trong giai đoạn lập kế hoạch, khung hệ thống sẽ giúp người lập kế hoạch tập trung nghiên cứu bằng cách khuyến khích người sử dụng dữ liệu làm rõ các mục tiêu không rõ ràng và giới hạn các quyết định sẽ được đưa ra.

Quan trọng hơn, nó sẽ giúp những người sử dụng dữ liệu, các chuyên gia kỹ thuật và các bên liên quan khác tham gia vào việc lên kế hoạch thu thập dữ liệu và làm rõ các nhu cầu cụ thể trước khi tiến hành thu thập dữ liệu. Nó cũng cung cấp một phương pháp đánh giá các yêu cầu của quyết định được đưa ra có phù hợp với nhu cầu sử dụng dữ liệu dự kiến hay không. Điều này được thực hiện bằng việc cân nhắc các hậu quả của việc ra quyết định sai.

¹ Hướng dẫn cho Quy trình Mục tiêu Chất lượng Dữ liệu. EPA QA/G-4. EPA/600/R-96/055. Cơ quan Bảo vệ Môi trường Mỹ. Văn phòng Nghiên cứu và Phát triển. Washington DC 20460. Tháng 9/1994..

Nhiệm vụ đầu tiên là mô tả vấn đề. Việc này sẽ cung cấp các thông tin nền tảng về các vấn đề cơ bản cần được tập trung trong chương trình quan trắc. Dựa trên việc mô tả điều kiện hoặc hoàn cảnh gây ra vấn đề để có thể mô tả vấn đề bằng cách tóm tắt các thông tin sẵn có.

Việc thành lập nhóm lập kế hoạch được dựa trên các hiểu biết về vấn đề. Nhóm làm việc cần phải bao gồm các đại diện từ các bên liên quan của dự án, có thể bao gồm người đi lấy mẫu, người phân tích và các nhà khoa học cũng như kỹ sư, người làm mô hình toán, quản lý kỹ thuật dự án, đại diện của cộng đồng dân cư, quản lý cao cấp, chuyên gia QA/QC, người sử dụng dữ liệu và người ra quyết định. Nên bao gồm cả những người ra quyết định là người về sau sẽ sử dụng các kết quả nghiên cứu. Những người làm thống kê hoặc ai đó có kiến thức và kiên nhẫn về thống kê và phân tích dữ liệu môi trường cũng cần được mời vào nhóm lập kế hoạch.

Sau đó nhóm lập kế hoạch sẽ làm việc với nhau để xây dựng một mô hình khái niệm của khu vực sẽ thực hiện chương trình quan trắc. Mô hình khái niệm cần bao gồm các yếu tố sau:

- Các cấu trúc thủy lực cơ bản của hệ thống, hướng dòng chảy, vùng ảnh hưởng bởi thủy triều, các công trình thủy lợi, các trạm đo đặc dòng chảy.
- Các nguồn ô nhiễm và tải lượng ô nhiễm
- Vị trí các điểm tiếp nhận nhạy cảm, các điểm lấy nước
- Các loại hình sử dụng đất cơ bản.

Cùng lúc đó, cũng cần xác định các nguồn lực cho chương trình quan trắc, cùng với khung thời gian của kế hoạch quan trắc, bao gồm ngân sách dành cho chương trình quan trắc, những người sẽ tham gia quan trắc, các thiết bị tại đo đặc tại hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm, đặc biệt phải tính đến nguồn lực dành cho chương trình quan trắc khác cùng thực hiện. Khung chương trình quan trắc cũng quan trọng, không chỉ riêng ngày bắt đầu và ngày kết thúc mà cả các thời hạn giữa kỳ cần hoàn thành công việc.

Cũng tại thời điểm này, nhóm lập kế hoạch cũng cần xác định và thống nhất câu hỏi quan trọng nhất mà chương trình quan trắc cần trả lời. Câu hỏi sẽ dựa trên việc xem xét vấn đề. Câu hỏi cần phải càng chi tiết càng tốt. Các câu hỏi có thể là câu hỏi quyết định, câu trả lời sẽ dẫn tới quyết định được đưa ra. Các câu hỏi quyết định thường gặp là:

- Nồng độ chất ô nhiễm có vượt giới hạn QCVN cho chất lượng nước mặt hay không?
- Dòng thải của nhà máy có vượt quá tiêu chuẩn xả thải giới hạn hay không?
- Nồng độ chất ô nhiễm trong sông ở đoạn sau thành phố có khác biệt rõ ràng so với thời điểm trước khi xây dựng nhà máy xử lý nước thải?

Nếu câu hỏi thuộc dạng câu hỏi quyết định, cần cân nhắc loại quyết định cần được đưa ra. Việc này sẽ giúp đưa ra hướng dẫn khi cân nhắc hậu quả của việc đưa ra quyết định sai.

Bên cạnh đó, câu hỏi cũng có thể ở dưới dạng câu hỏi thông tin. Ví dụ về dạng câu hỏi thông tin là:

- Sự biến đổi của nồng độ một chất ô nhiễm cụ thể trong phạm vi một tỉnh?
- Nước biển ảnh hưởng tới tận khu vực nào trong đất liền?
- Nồng độ một chất ô nhiễm cụ thể có sự khác biệt theo mùa hay không?

Dựa trên những dạng những câu hỏi cần trả lời, liệt kê các thông tin cần thiết để trả lời câu hỏi. Danh sách thường bao gồm:

- vị trí các khu vực nhạy cảm
- các chất ô nhiễm nước đặc biệt
- vị trí các điểm xả thải và các vị trí lấy nước cho công nghiệp và sinh hoạt
- lượng mưa

- lưu lượng dòng chảy

Hoạt động tiếp theo là xác định nguồn các thông tin cần thiết để xây dựng chương trình quan trắc và cũng để thu thập dữ liệu trả lời câu hỏi. Các nguồn thông tin có thể là:

- kết quả các chương trình quan trắc chất lượng nước trước đây
- dữ liệu được thu thập bởi các cơ quan, tổ chức khác
- các tiêu chuẩn, quy chuẩn
- các báo cáo khoa học đã được công bố
- thu thập thêm thông tin mới

Khi cần thiết phải thu thập thông tin mới, tất cả các phương pháp lấy mẫu mới cần đảm bảo tính chất đại diện của mẫu được lấy từ môi trường, không để mẫu bị nhiễm bẩn hoặc việc lấy mẫu làm bẩn môi trường.

Các vấn đề cần lưu ý là:

- Khả năng lấy mẫu ở các độ sâu khác nhau
- Thể tích mẫu cần lấy và yêu cầu cần thiết phải xử lý mẫu ngay tại hiện trường
- Mẫu không mang tính chất đại diện cho tính đồng nhất theo chiều rộng hoặc chiều dài của dòng sông

Hình 3.10-1 cho thấy sự trộn lẫn giữa dòng chảy chính và dòng chảy từ sông nhánh thuộc hệ thống sông Sài Gòn. Dòng chảy không được trộn lẫn hoàn toàn ngay sau khi hợp lưu nên cây cầu ở góc phải bức ảnh là điểm thích hợp nhất để lấy mẫu vì đó là vị trí mà nước của 2 con sông đã được trộn lẫn hoàn toàn.



Hình 3.10-1 Sự trộn lẫn dòng chảy giữa sông nhánh và sông Sài Gòn

Khi đã quyết định các thông số được quan trắc và quy trình quan trắc, bước tiếp theo là xác định phương pháp lấy mẫu và phân tích phù hợp. Việc tham gia của các cán bộ phân tích hoặc đại diện của phòng thí nghiệm trong giai đoạn này là rất quan trọng. Các vấn đề cần quan tâm là:

- Sự không ổn định của mẫu
- Khả năng xảy ra nhiễm bẩn giữa các mẫu khi lấy mẫu và phân tích

- Sự tương tác và hiệu ứng ma trận khi phân tích
- Không có khả năng xác định các dạng liên quan của các chất ô nhiễm đang được đo đạc
- Giới hạn phát hiện cần thiết để trả lời câu hỏi cũng như giới hạn có thể đạt được của phòng thí nghiệm.

Để xác định được các vị trí lấy mẫu, đầu tiên cần xác định giới hạn không gian của khu vực cần quan trắc trên bản đồ. Sau đó xác định giới hạn các vùng nhỏ khác nơi có các nhu cầu sử dụng nước khác nhau, do đó cần áp dụng các tiêu chuẩn chất lượng nước khác nhau.

Câu hỏi cần trả lời có thể yêu cầu việc nghiên cứu thêm giới hạn địa lý, điều kiện vật lý hoặc hình thái sông ngòi. Các nghiên cứu này có thể bao gồm:

- điều kiện thủy lực của dòng sông
- sự biến đổi theo mùa
- thời điểm các trận mưa lớn nếu như công tác quan trắc có tính tới ảnh hưởng của mưa tràn mặt
- kích cỡ các hạt trầm tích nếu tiến hành phân tích hàm lượng kim loại nặng hoặc ô nhiễm hữu cơ trong trầm tích
- tuổi của cá và loại mô nếu tiến hành phân tích sự tích tụ của chất ô nhiễm trong cơ thể sinh vật.

Việc xác định thể tích mẫu đơn vị là yếu tố quan trọng để làm giảm các yếu tố bất định khi tiến hành công tác quan trắc. Trong trường hợp “càng lớn càng tốt” do thể tích mẫu càng lớn tính đại diện của mẫu càng cao, đặc biệt khi mẫu lớn được tổ hợp từ nhiều mẫu thể tích nhỏ hơn. Để đảm bảo tính biến đổi ngẫu nhiên như nhau giữa các đợt lấy mẫu liên tiếp, cần luôn luôn lấy các thể tích mẫu như nhau.

Tất cả kiểu lấy mẫu đều phụ thuộc vào các hạn chế ràng buộc. Các yếu tố này có thể chia thành các hạn chế nội bộ và các hạn chế từ bên ngoài. Các hạn chế nội bộ có thể là:

- Hạn chế về nhân lực
- Hạn chế về thiết bị
- Hạn chế về mặt kỹ năng
- Hạn chế về kinh phí cho chương trình quan trắc

Các hạn chế đến từ bên ngoài bao gồm:

- Khả năng tiếp cận khu vực lấy mẫu
- Thời gian di chuyển giữa các địa điểm lấy mẫu, giữa điểm lấy mẫu với phòng thí nghiệm

Công việc lấy mẫu bao gồm việc thu thập mẫu theo thời gian và không gian. Cần áp dụng các giá trị thống kê khi lấy mẫu nắm bắt được nồng độ theo thời gian và không gian một cách tương đối chính xác và sẽ được sử dụng trong các quá trình ra quyết định sau này.

Các đại lượng thống kê thường gặp là:

Giá trị lớn nhất:	Giá trị lớn nhất trong chuỗi số liệu. Đại lượng này bị ảnh hưởng lớn khi có duy nhất một giá trị cao đột biến. Cần cân nhắc xem chất ô nhiễm đo đạc được có nồng độ chính xác cao như vậy không.
Giá trị nhỏ nhất:	Giá trị thấp nhất trong chuỗi số liệu. Đại lượng này cũng bị ảnh hưởng nếu có duy nhất một giá trị nhỏ. Đặc biệt rất có ý nghĩa cho nồng độ oxy hòa tan.
Giá trị trung bình:	Giá trị trung bình số học bị ảnh hưởng lớn bởi các giá trị cực hạn (cực lớn hoặc cực nhỏ) và không hữu dụng lắm nếu phần lớn (>50%) các giá

trị trong chuỗi số liệu nằm dưới giới hạn phát hiện. Phù hợp với các chất ô nhiễm tăng theo thời gian.

Số trung vị: Số trung vị không bị ảnh hưởng bởi các giá trị cực hạn và hữu dụng hơn khi đánh giá cho số nhóm mẫu bị lệch. Giá trị này cũng hữu dụng với những chuỗi giá trị có quá nhiều giá trị nhỏ hơn giới hạn phát hiện. Số trung vị không phải là lựa chọn tốt nếu có hơn 50% số mẫu nhỏ hơn giá trị giới hạn phát hiện vì số trung vị thực tế không tồn tại trong trường hợp này.

Số phần trăm: Được sử dụng khi chỉ có một phần nhỏ trong số mẫu đo đạc được phép vượt quá Mức hành động. Có thể cần số lượng mẫu lớn hơn so với việc tính toán giá trị trung bình và số trung vị. Đôi khi số phần trăm được áp dụng hợp lý cho chất ô nhiễm làm tăng mức độ độc hại. Hữu ích khi chuỗi dữ liệu chứa nhiều giá trị nhỏ hơn giới hạn phát hiện.

Khi việc quan trắc được thực thi để hỗ trợ quá trình đưa ra quyết định, cần lựa chọn một giá trị hành động. Có hai dạng Mức hành động là Mức hành động được xác định trước và Mức hành động được xác định trong quá trình quan trắc.

Mức hành động được xác định trước bao gồm các tiêu chuẩn quốc gia như QCVN cho nước mặt và nước ngầm.

Mức hành động được xác định trước được sử dụng thường xuyên khi thực hiện hiện quan trắc công trình đang xây dựng, khi nồng độ tại khu vực tác động được so sánh với giá trị nồng độ nền, được đo đạc cùng ngày với quan trắc tác động.

Sau khi xác định được Mức hành động, cần thường xuyên tham khảo ý kiến của các cán bộ phòng thí nghiệm về giới hạn phát hiện và giới hạn báo cáo có thể đạt được cho từng thông số của chương trình quan trắc.

3.10.3 Xác định các vấn đề chính (Bước 1 trong quy trình DQO)

Trong phần này, các nhóm đã trình bày các vấn đề chính về chất lượng nước mặt tại mỗi địa phương, xác định các mối đe dọa đối với chất lượng nước và hậu quả suy thoái chất lượng nước. Khóa học cũng tập trung vào các vấn đề của các dòng sông chảy qua nhiều tỉnh và các dòng sông là ranh giới giữa hai tỉnh. Dựa vào việc phân tích vấn đề, các nhóm đã xác định được các đối tượng liên quan cần tư vấn trong quá trình lập kế hoạch, bao gồm cả những đối tượng tham gia tích cực vào việc lập kế hoạch hoặc chỉ là các đối tượng cung cấp thông tin.

Tiếp đó các nhóm sẽ được giới thiệu một Bảng đã thiết kế để điền các thông tin về nguồn lực tài chính, nhân sự và kỹ thuật sẵn có và có thể sử dụng để tiến hành kế hoạch quan trắc. Thời gian tiến hành quan trắc cũng phải được ghi rõ trong bảng cùng với thời gian phải hoàn thành báo cáo quan trắc định kỳ hoặc là báo cáo theo hợp đồng đã ký.

Cuối cùng, một mô hình khái niệm của tỉnh đã được xây dựng để xác định các công trình thủy lợi của mạng lưới nước mặt bao gồm cả mối tương tác với hệ thủy sinh nếu cần thiết. Hình 3.10-2 cho thấy ví dụ về khu vực mẫu tại sông Sài Gòn ở thành phố Hồ Chí Minh.

Các nguồn ô nhiễm và các nguồn tiếp nhận dễ bị tác động đã được xác định tương ứng với loại hình sử dụng đất cơ bản và với các tỉnh lân cận. Một chi tiết thú vị nữa là, ở các địa phương có sông là ranh giới giữa hai tỉnh thì các Sở TNMT ở hai bên bờ sông thường không liên hệ/ phối hợp với nhau.

3.10.4 Xác định mục tiêu của Kế hoạch quan trắc (Bước 2 trong quy trình DQO)

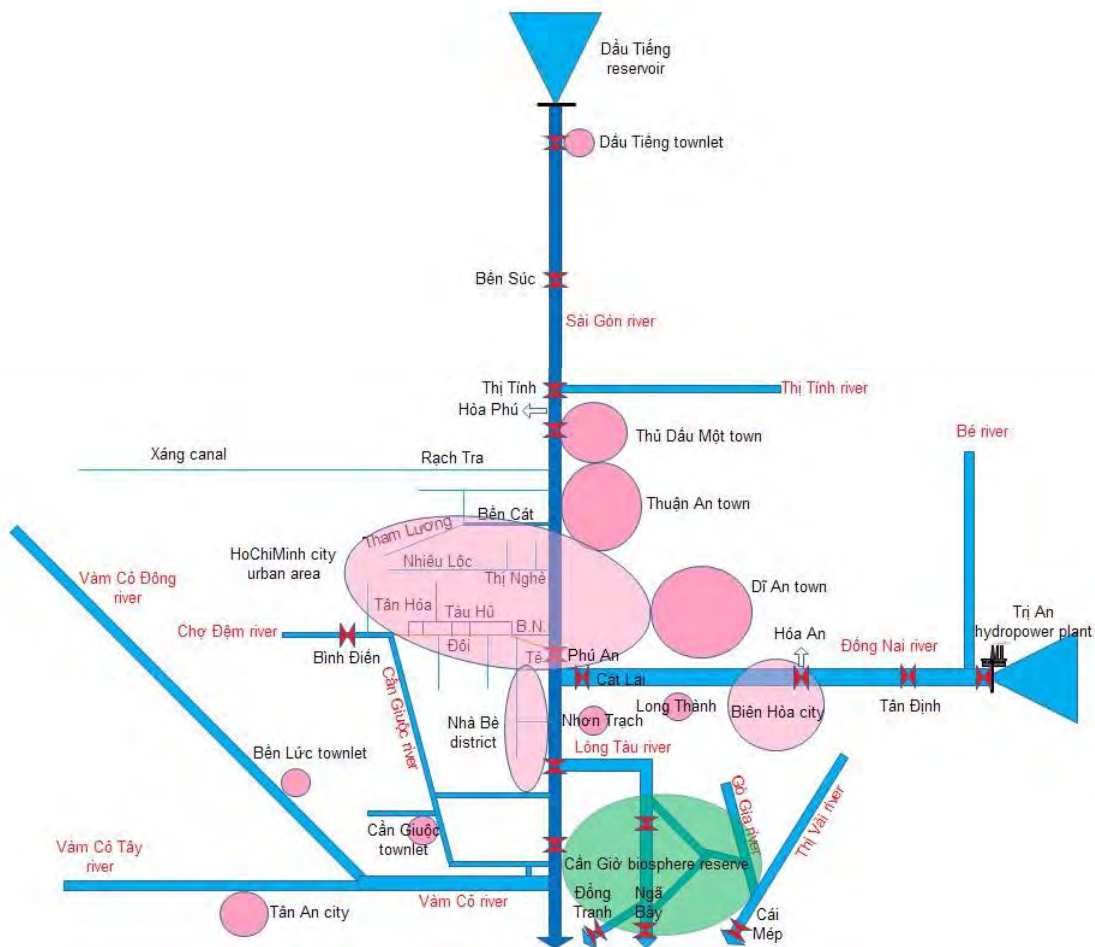
Dựa vào các vấn đề của từng địa phương cũng như kiến thức về kế hoạch quan trắc hiện hành, mục tiêu quan trắc đã được xác định. Từ mục tiêu quan trắc, mới đặt ra một loạt các câu hỏi và thiết kế kế

hoạch quan trắc để giải đáp các câu hỏi này. Các câu hỏi được đưa ra nhằm xác định và sau đó đánh giá thống kê các giả thiết thay thế và giả thiết không thể xảy ra.

Vì Sở TNTM sẽ dựa vào kết quả quan trắc để quyết định các hoạt động cụ thể. Nếu kết quả quan trắc không thể thúc đẩy Sở TNTM nào trong 5 Sở triển khai các hành động thì kế hoạch quan trắc sẽ phải chỉ rõ được đơn vị chịu trách nhiệm và đơn vị này cũng phải được liệt kê trong danh sách đối tượng liên quan.

Trong thông tư số 29 quy định về quan trắc nước mặt lục địa, các mục tiêu chính về quan trắc chất lượng nước mặt là:

- 1) Đánh giá hiện trạng chất lượng nước mặt tại từng khu vực hoặc từng địa phương,
- 2) Đánh giá sự phù hợp của các tiêu chuẩn cho phép đối với môi trường nước,
- 3) Đánh giá sự biến đổi chất lượng nước theo thời gian và không gian,
- 4) Cảnh báo sớm hiện tượng ô nhiễm nước, và
- 5) Giám sát các yêu cầu khác trong quản lý môi trường nước ở cấp quốc gia, khu vực và địa phương



Nguồn: JET

Hình 3.10-2 Mô hình khái niệm của sông Sài Gòn ở Tp. Hồ Chí Minh

3.10.5 Xác định các số liệu, thông tin cần thiết và cách thức thu thập (Bước 3 trong quy trình DQO)

Dưới đây là một số bảng với các thông tin cần thiết để trả lời các câu hỏi. Các bảng này đã được xây dựng dựa trên mô hình khái niệm, mục tiêu và các câu hỏi đặt ra; kế hoạch quan trắc sẽ được thiết kế nhằm giải đáp các câu hỏi này.

- Các thông số chất lượng nước được quan trắc và sự phù hợp của các thông số được quan trắc
- Những điểm xả ô nhiễm, loại ngành công nghiệp/hoạt động phát sinh nước thải, các chất ô nhiễm chính có trong dòng thải và lượng nước xả thải (các thông tin này sẽ được lấy từ cơ sở dữ liệu kiểm kê nguồn ô nhiễm và cơ sở dữ liệu thanh tra ngành công nghiệp; hai cơ sở dữ liệu này đang được xây dựng trong nội dung Kết quả 2-3 và 2-4 của dự án).
- Vị trí điểm lấy nước trên sông
- Vị trí các nguồn tiếp nhận nhạy cảm
- Vị trí trạm đo mưa và thủy văn trên sông

Trong quá trình này, các thiết bị cần thiết để lấy mẫu cũng được xác định (tham khảo TCVN hướng dẫn về các phương pháp lấy mẫu phù hợp đối với từng loại vùng nước).

Đối với mỗi thông số cần đo, thông tin được đưa vào bảng bao gồm quy trình bảo quản, loại bình chứa mẫu, dung tích cần thiết và thời gian lưu giữ tối đa. Các thông tin này được sử dụng để xác định tổng lượng nước cần phân tích và tính toán số lượng và loại chai/ bình lấy mẫu tại mỗi điểm lấy mẫu. Các cán bộ phân tích có thể sẽ sử dụng thông tin về số lượng mẫu cần thu thập đối với mỗi thông số và thời gian lưu giữ mẫu tối đa để lên chương trình theo khối lượng công việc phân tích. Danh sách thông tin sau đó sẽ được cán bộ phân tích đánh giá để xác định khả năng phân tích các thông số có trong bảng.

3.10.6 Xác định giới hạn quan trắc (Bước 4 trong quy trình DQO)

Quá trình này xác định đặc tính cụ thể của mẫu cần thu thập và xác định ranh giới địa lý của khu vực cần thu thập số liệu. Đây là một bước quan trọng vì qua đó sẽ xác định được các điểm lấy mẫu. Khi xác định vị trí và thời gian lấy mẫu, cần xem xét một số giới hạn phụ trong giới hạn không gian và thời gian lấy mẫu. Các điểm giới hạn phụ thường tùy vào điều kiện thủy văn của dòng sông, tác động của thủy triều và sự khác biệt chất lượng nước vào mùa khô và mùa mưa.

Do vậy, mà các vị trí lấy mẫu cần được xác định và liệt kê rõ ràng. Các vị trí lấy mẫu phải được lựa chọn theo các giới hạn nêu trên và một số yếu tố chính dưới đây:

- Nguồn ô nhiễm đã biết
- Điểm lấy nước và nguồn tiếp nhận nhạy cảm (dễ bị tác động)
- Đặc tính thủy văn của dòng sông
- Khả năng tiếp cận
- Đặc thù của từng vùng

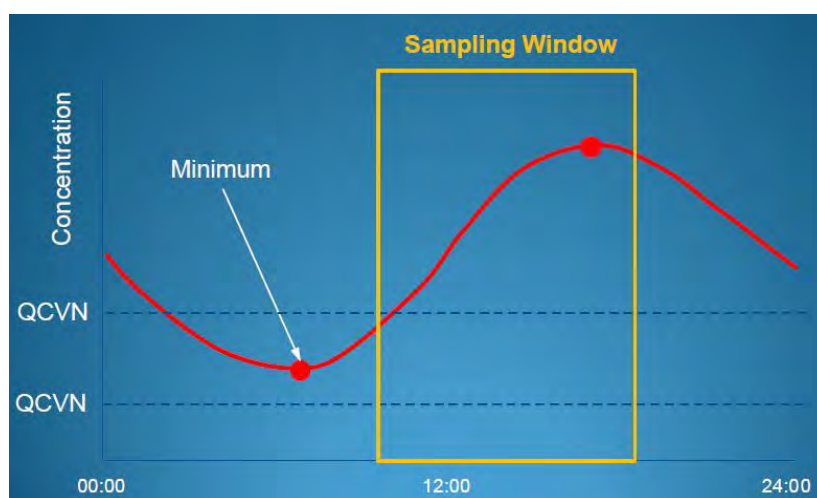
Khối lượng mẫu nước cần quan trắc tại các trạm lấy mẫu nước biên phải được xác định sau khi cân nhắc lượng nước cần thiết để phân tích các thông số. Lượng mẫu nước từ môi trường càng lớn thì càng có tính đại diện cho chất lượng nước sông. Để chuẩn hóa “sai số” của quá trình lấy mẫu, nước tại các thời điểm lấy mẫu, phải được lấy cùng một khối lượng mẫu nhất định.

Giới hạn thời gian lấy mẫu cũng đã được xác định. Tại hội thảo, các Sở TNMT đã khẳng định rằng không lấy mẫu nước vào những ngày mưa. Do vậy, mẫu chỉ mang tính đại diện cho một khoảng thời gian trong năm. Với những trường hợp như vậy thì báo cáo quan trắc phải đề cập đến “sự phân tầng” trong khi lấy mẫu để loại trừ những ngày mưa.

Có một vấn đề chung của 5 Sở TNMT và cũng là một vấn đề phổ biến trên thế giới, đó là ảnh hưởng của sự biến đổi chất lượng nước trong ngày, đặc biệt là tại các hồ, nhưng cũng xảy ra tại các con sông bị phú dưỡng nghiêm trọng. Thực tế là nồng độ oxy hòa tan thường đạt mức tối thiểu ngay trước khi bình minh đến. Nếu tiến hành lấy mẫu bằng cách thủ công, thì mẫu nước tại thời điểm quan trọng này trong ngày lại không được quan trắc vì các công việc lấy mẫu thường được tiến hành từ 09:00 đến 16:00. Do đó, giá trị đo đạc tối thiểu và giá trị trung bình hàng năm sẽ có xu hướng đánh giá quá cao so với giá trị thực. Trong kế hoạch quan trắc, phải có thông tin về khung thời gian lấy mẫu.

Đợt tập huấn đã xác định được các cơ quan ra quyết định, vị trí các nhóm trạm lấy mẫu với những yêu cầu về chất lượng nước tương tự và thời gian cần thiết để rà soát, phỏng vấn và đưa ra quyết định. Trong hầu hết tất cả các trường hợp, khoảng thời gian ra quyết định là một năm do các giá trị tiêu chuẩn chất lượng nước được tính theo trung bình năm. Nhưng ở các bãi tắm, thời gian ra quyết định sẽ ngắn hơn vì việc quan trắc chất lượng nước nhằm mang lại thông tin về chất lượng nước theo thông số ô nhiễm vi sinh. Trong một số trường hợp khác, thời gian ra quyết định chỉ là vài ngày.

Cũng trong đợt tập huấn này, đã tiến hành so sánh các mâu thuẫn giữa yêu cầu của kế hoạch và điều kiện nguồn lực sẵn có (các thông tin đã được điền vào Bảng ở phần 2) để xác định và bố trí cán bộ quan trắc, những giới hạn tài chính và những nội dung cần thiết về thiết bị.



Nguồn: JET

Hình 3.10-3 Biến đổi nồng độ ô xy hòa tan trong ngày

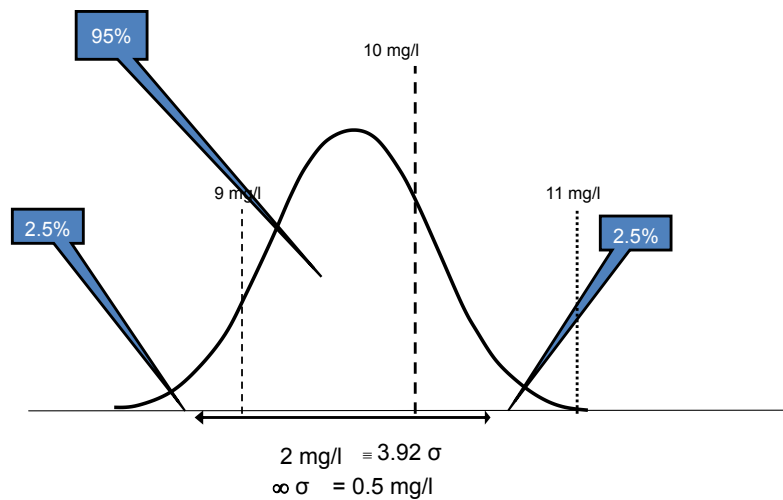
3.10.7 Phương pháp tiếp cận phân tích (Bước 5 trong quy trình DQO)

Đợt tập huấn này đã xác định được tham số thống kê của mỗi thông số và mỗi vị trí cũng như mức giá trị của mỗi giá trị so sánh, nồng độ chuẩn của mỗi thông số ô nhiễm theo QCVN. Các số liệu này được nhập vào bảng thông số. Mức báo cáo cần thiết (RRL) được nhập vào bảng theo mức giá trị so sánh và sau đó sẽ thảo luận với những cán bộ phân tích trong phòng thí nghiệm để xem có thể đạt được các giá trị này với các điều kiện phân tích hiện nay không. Qua đợt tập huấn, có thể xác định rằng phòng thí nghiệm sẽ cần áp dụng quy trình phân tích để có mức báo cáo thực tế (ARL) gần hơn với RRL.

3.10.8 Thống nhất về độ tin cậy của quyết định

Do có sự kết hợp nhiều biến số ngẫu nhiên khi lấy mẫu tại hiện trường và khi đo đặc nồng độ nước trong phòng thí nghiệm, nên chắc chắn rằng giá trị nồng độ trong báo cáo sẽ không bao giờ giống 100% so với giá trị thực tế ở môi trường. Với các nghiên cứu về môi trường, mức độ tin cậy phổ biến thường ở mức 95%. Trong quá trình lập kế hoạch, cần xét đến các tác động cần thiết để đạt được mức tin cậy này, và ý nghĩa của sai số 5% khi nồng độ thật ở ngoài ngưỡng tin cậy. Có nhiều giải pháp như giảm mức độ tin cậy xuống còn 90% hoặc tăng mức độ tin cậy lên đến 99%. Cũng cần xem xét tác động của các giải pháp này đến môi trường hoặc tăng chi phí do phải phân tích nhiều mẫu lặp, so sánh với khả năng giảm thiểu các biến động ngẫu nhiên thông qua việc thay đổi chương trình quan trắc, cải thiện quá trình lấy mẫu hoặc hoàn thiện hơn khả năng phân tích.

Hình 3.10-4 cho thấy ví dụ ước tính độ lệch chuẩn từ % sai số. Giá trị t của hai thí nghiệm đuôi với mức 95% là 1.96. Vì 95% giá trị nằm trong khoảng 1.96 độ lệch chuẩn của giá trị trung bình. Khi tiến hành thí nghiệm về nồng độ rất khác nhau, σ phải được tính ở cả hai nồng độ và phép thử t đối với các biến không đồng đều phải được áp dụng.



Nguồn: JET

Hình 3.10-4 Ví dụ về ước tính độ lệch chuẩn từ % biến số

3.10.9 Xây dựng DQO theo Kế hoạch quan trắc chất lượng nước

Dựa trên năm bước trong quy trình DQO và sự thống nhất về mức độ tự tin trong việc ra quyết định như trình bày trong Phần 3.10-1 và 3.10-8, các Sở TNMT mục tiêu xây dựng kế hoạch quan trắc cho các con sông chính như là một hoạt động của dự án. cho thấy nội dung DQO theo kế hoạch quan trắc chất lượng nước thông qua các hoạt động tập huấn trong năm 2011. Vào tháng 2 và tháng 3 năm 2012, các Sở TNMT và JET đã xác nhận phần nào của kế hoạch quan trắc cần phải sửa đổi trong thời gian từ năm 2011 đến năm 2012 và loại thông tin/ số liệu nào mà các Sở TNMT đang có để sửa đổi các kế hoạch quan trắc tại các dòng sông mục tiêu vào năm 2013.

Bảng 3.10-1 Lựa chọn các con sông mục tiêu để xây dựng kế hoạch quan trắc chỉnh sửa

Tỉnh/TP	Sông	Lý do lựa chọn
Hà Nội	Hồng	Sông Hồng là con sông chính và rất quan trọng không chỉ cho Hà Nội mà cho cả miền Bắc Việt Nam, với nhiệm vụ cấp nước tưới cho nông nghiệp và giao thông thủy. Do đây là một con sông xuyên quốc gia và liên tỉnh, việc quan trắc chất lượng nước trước và sau khi chảy qua thành phố Hà Nội là rất quan trọng. Kế hoạch quan trắc trước đây chỉ đơn giản là kết hợp giữa kế hoạch quan trắc của Hà Nội (cũ) với kế hoạch quan trắc của tỉnh Hà Tây (cũ). Hà Nội CENMA cần tối ưu hóa kế hoạch quan trắc dựa trên 2 kế hoạch quan trắc cũ. Do vậy, Sở TNMT Hà Nội lựa chọn sông Hồng để xây dựng dự thảo kế hoạch quan trắc chỉnh sửa.
HPG	Ré	Sông Ré là con sông cung cấp nước sinh hoạt chính cho thành phố Hải Phòng. Hàng năm, sông Ré cung cấp khoảng 45 triệu m ³ nước cho nhà máy nước An Dương, phục vụ 80% dân cư thành phố. Đây cũng là con sông tưới cho 10,000ha đất nông nghiệp tại huyện An Dương và quận Hồng Bàng. Trong những năm gần đây, kết quả quan trắc cho thấy tình hình ô nhiễm của con sông đang càng ngày càng trở nên trầm trọng hơn. Một số chất ô nhiễm Fe, TSS, NO ₂ , Phenol luôn luôn vượt quá tiêu chuẩn QCVN 08:2008 cột A2. Bên cạnh đó, các kết quả khác (Kiểm kê, Thanh tra và Nhận thức môi trường) cũng tập trung vào sông Ré. Do vậy, Sở TNMT Hải Phòng lựa chọn sông Ré để xây dựng dự thảo kế hoạch quan trắc chỉnh sửa.
TT-Huế	Hương	Sông Hương là con sông quan trọng nhất của tỉnh Thừa Thiên – Huế. Nhu cầu sử dụng nước từ con sông này là rất lớn, từ thượng lưu đến hạ lưu, như cung cấp nước sinh hoạt cho 300.000 dân của thành phố Huế, phát điện, phòng chống lũ, cung cấp nước tưới cho một vùng đất canh tác rộng lớn và sử dụng mặt nước cho các hoạt động vui chơi giải trí và du lịch. Ngoài ra, đập Tả Trạch nằm ở khu vực thượng lưu sông Hương được dự kiến hoàn thành vào năm 2014. Do đó, Sở TNMT TT-Huế cần chỉnh sửa kế hoạch quan trắc sông Hương để phù hợp với việc thay đổi của dòng chảy khi con đập đi vào hoạt động. Do vậy, Sở TNMT TT-Huế lựa chọn sông Hương để xây dựng dự thảo kế hoạch quan trắc chỉnh sửa.
HCMC	Sài Gòn	Sông Sài Gòn là nguồn cung cấp nước chính cho Tp. HCM, cung cấp nước cho 68% dân số của lưu vực với khoảng 330.000 m ³ /ngày, dự báo sẽ tăng lên 930.000m ³ /ngày vào năm 2020. Sông cũng cung cấp nước tưới cho 12,000ha đất canh tác của Tp. HCM, là đường giao thông thủy quan trọng cũng như là nguồn nước để phát triển nuôi trồng thủy sản ở phía Nam thành phố. Tuy nhiên, chất lượng nước ở khu vực thượng lưu các điểm lấy nước, trạm bơm đã bị suy giảm đáng kể do nước thải từ các khu công nghiệp của các tỉnh khác. Do vậy, Sở TNMT Tp. HCM cần xem xét lại kế hoạch quan trắc sông Sài Gòn để kiểm tra chất lượng nước cho nhu cầu cấp nước sinh hoạt. Do vậy, Sở TNMT Tp. HCM lựa chọn sông Sài Gòn để tiến hành xây dựng dự thảo kế hoạch quan trắc chất lượng nước chỉnh sửa.
BR-VT	Dinh	Sông Dinh là con sông quan trọng nhất của tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu. Hồ Đá Đen nằm trên thượng nguồn sông Dinh, cung cấp nước sinh hoạt cho khoảng 400,000 dân cư của thành phố Bà Rịa (trước đây là thị xã Bà Rịa) và thành phố Vũng Tàu. Bên cạnh đó, khu vực hạ lưu của sông Dinh là sông Cửa Lấp cũng là một khu vực nuôi trồng thủy sản quan trọng và là khu bảo tồn rừng ngập mặn. Tuy nhiên, rừng ngập mặn đã bị biến đổi nhiều do người dân lấy đất làm đầm nuôi tôm và chất lượng nước sông Cửa Lấp đang trở nên xấu hơn do chất thải và nước thải từ các cơ sở chế biến thủy sản, đầm tôm... Do vậy, Sở TNMT BR-VT lựa chọn sông Dinh để xây dựng dự thảo kế hoạch quan trắc chỉnh sửa.

Nguồn: JET

(1) Kế hoạch quan trắc sông Hồng của Hà Nội CENMA

Hà Nội CENMA, với sự giúp đỡ của JET, xây dựng kế hoạch quan trắc mới cho sông Hồng dựa trên các thông tin có sẵn từ các chương trình quan trắc trước đây. CENMA soạn thảo kế hoạch quan trắc sông Hồng năm 2013 dựa trên các thông tin, dữ liệu về các công trình thủy lợi, điểm lấy nước và các nguồn ô nhiễm với sự giúp đỡ của JET.

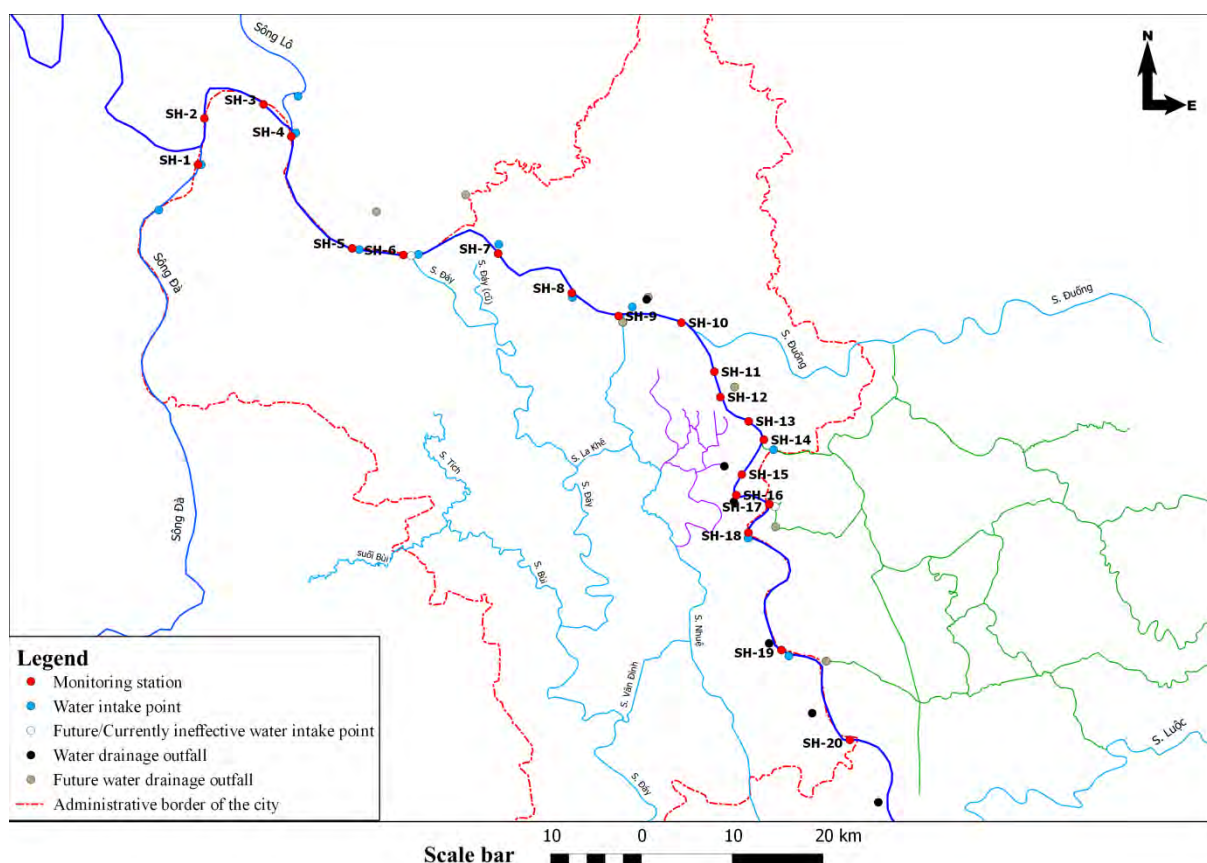
Thay đổi chính so với kế hoạch quan trắc chất lượng nước sông Hồng trước đây là việc tăng tần suất quan trắc từ 2 lần một năm lên 4 lần một năm, phù hợp với yêu cầu quan trắc chất lượng nước theo Thông tư số 20/2011/TT-BTNMT. Ngoài ra, số điểm quan trắc được giảm từ 40 điểm xuống 20 điểm để cân bằng chi phí thực hiện quan trắc do tăng gấp đôi tuần suất. 20 điểm quan trắc được đặt dọc

theo chiều dài đoạn sông Hồng chảy qua thành phố để nắm bắt được sự biến đổi chất lượng nước của sông Hồng. Bảng 3.10-2 trình bày các điểm chính trong chương trình quan trắc chất lượng nước sông Hồng chỉnh sửa và Hình 3.10-5 thể hiện vị trí các điểm quan trắc trong kế hoạch.

Bảng 3.10-2 Các điểm chính trong Kế hoạch quan trắc sông Hồng chỉnh sửa

Sông	Thời gian bắt đầu dự kiến	Kế hoạch quan trắc 2012	Kế hoạch quan trắc chỉnh sửa	Lý do chính để chỉnh sửa kế hoạch quan trắc
Sông Hồng	từ 2013	1) Số điểm quan trắc: 40 2) Tần suất: 2 lần/năm 3) Thông số: 31 thông số; COD, BOD ₅ , DO, CN ⁻ , NH ₄ ⁺ , Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , F ⁻ , Dầu & mỡ, TSS, Tổng phenol, As, Cu, Pb, Zn, Fe, Mn, Ni, Cr ³⁺ , Cr ⁶⁺ , Thuốc trừ sâu, Hg, Chất hoạt động bề mặt, Coliform	1) Số điểm quan trắc: <u>20</u> 2) Tần suất: <u>4 lần/năm</u> 3) Thông số 31 thông số (không thay đổi); COD, BOD ₅ , DO, CN ⁻ , NH ₄ ⁺ , Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , F ⁻ , Dầu & mỡ, TSS, Tổng phenol, As, Cu, Pb, Zn, Fe, Mn, Ni, Cr ³⁺ , Cr ⁶⁺ , Thuốc trừ sâu, Hg, Chất hoạt động bề mặt, Coliform	1) Tăng tần suất quan trắc đáp ứng yêu cầu của thông tư hướng dẫn quan trắc chất lượng nước mặt lục địa (Thông tư số 29/2011/TT-BTNMT) 2) Sắp đặt lại các vị trí quan trắc để có thể nắm bắt được sự biến đổi chất lượng nước khi so sánh với kế hoạch quan trắc năm 2012

Nguồn: CENMA và JET



Nguồn: CENMA và JET

Hình 3.10-5 Vị trí các điểm lấy mẫu trong kế hoạch quan trắc chất lượng nước sông Hồng chỉnh sửa

(2) Kế hoạch quan trắc chất lượng nước sông Rê của Hải Phòng CEM (HACEM)

HACEM đã tăng số điểm quan trắc sông Rê từ ba điểm lên 6 điểm trong phạm vi ngân sách được duyệt cho năm kế hoạch quan trắc năm 2011. HACEM và JET đã có nhiều cuộc họp, thảo luận nhằm

tim các biện pháp tăng cường hiệu quả công tác quan trắc môi trường nước sông Rế để kiểm soát ô nhiễm và bảo vệ nguồn nước cấp cho sinh hoạt. Bảng 3.10-3 trình bày các điểm chính trong Kế hoạch quan trắc sông Rế chỉnh sửa cho năm 2013. Vị trí quan trắc của kế hoạch chỉnh sửa được thể hiện trong Hình 3.10-6

Hai điểm chính trong kế hoạch quan trắc chỉnh sửa cho năm 2013 là:

- Đầu tiên, HACEM thêm hai điểm quan trắc; 1) tại thượng lưu sông Rế (điểm SR-1 tại vị trí Cổng CT3) là điểm quan trắc nền, và 2) điểm SR-2 tại cổng Sên để kiểm tra tác động từ các nguồn ô nhiễm từ hai xã Hồng Phong và Bắc Sơn và chất lượng nước phục vụ tưới nông nghiệp. Hơn nữa, nếu có đủ kinh phí, HACEM sẽ thêm hai trạm quan trắc nữa vào chương trình quan trắc sông Rế năm 2013; 1) tại vị trí trước khu công nghiệp An Dương, hiện đang được xây dựng, để so sánh chất lượng nước thượng lưu và hạ lưu khu công nghiệp và 2) tại điểm cuối của hệ thống kênh Bắc Nam Hùng (cổng An Trì) nối ra sông Rế, mang theo cả nước thải từ các nguồn ô nhiễm.
- Tiếp theo, HACEM thêm hai thông số nữa vào kế hoạch quan trắc là Độ đục và PO_4^- để đáp ứng yêu cầu của việc tính toán chỉ số chất lượng nước (Quyết định 879/QĐ-TCMT). Mặt khác, việc đo đạc các kim loại nặng tại một số điểm quan trắc, nơi tỉ lệ đạt quy chuẩn vượt quá 80% trong vòng 5 năm trở lại đây, sẽ được giảm từ 6 lần/năm xuống từ một đến ba lần một năm để dành kinh phí dùng để tăng số trạm quan trắc.

Bảng 3.10-3 Các điểm chính trong Kế hoạch quan trắc sông Rế chỉnh sửa

Sông	Thời gian bắt đầu dự kiến	Kế hoạch quan trắc năm 2012	Dự thảo Kế hoạch quan trắc chỉnh sửa	Các điểm chính để chỉnh sửa
Sông Rế	từ 2013	1) Số trạm quan trắc: 6 2) Tần suất: 6 lần/năm 3) Thông số: 20 thông số; Nhiệt độ, pH, Độ đục, EC, mùi, màu, độ muối, DO, TSS, BOD ₅ , COD, NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , Zn, Cu, Cd, Pb, T-Coliform, Dầu mỡ, Tổng hóa chất BVTV (Aldrin, Dieldrin, Endrin, DDT, Lindan)	1) Số trạm quan trắc: 8 2) Tần suất: 6 lần/năm (không đôi) 3) Thông số <u>22 thông số (Tối đa):</u> Nhiệt độ, pH, Độ đục, EC, odor, color, salinity, DO, TSS, BOD ₅ , COD, NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , <u>PO₄⁻</u> , Zn, Cu, Cd, Pb, Tổng Coliform, Dầu mỡ, Tổng hóa chất BVTV (Aldrin, Dieldrin, Endrin, DDT, Lindan)	1) Thêm hai điểm quan trắc để tăng cường khả năng kiểm soát ô nhiễm và bảo vệ nguồn nước cấp cho sinh hoạt 2) Tăng thông số để đáp ứng yêu cầu tính toán Chỉ số chất lượng nước (Quyết định 879/QĐ-TCMT)

Source: HACEM and JET



Source: HACEM and JET

Hình 3.10-6 Vị trí quan trắc trong kế hoạch quan trắc sông Rê sửa đổi

(3) Kế hoạch quan trắc sông Hương của Chi cục BVMT tỉnh Thừa Thiên – Huế

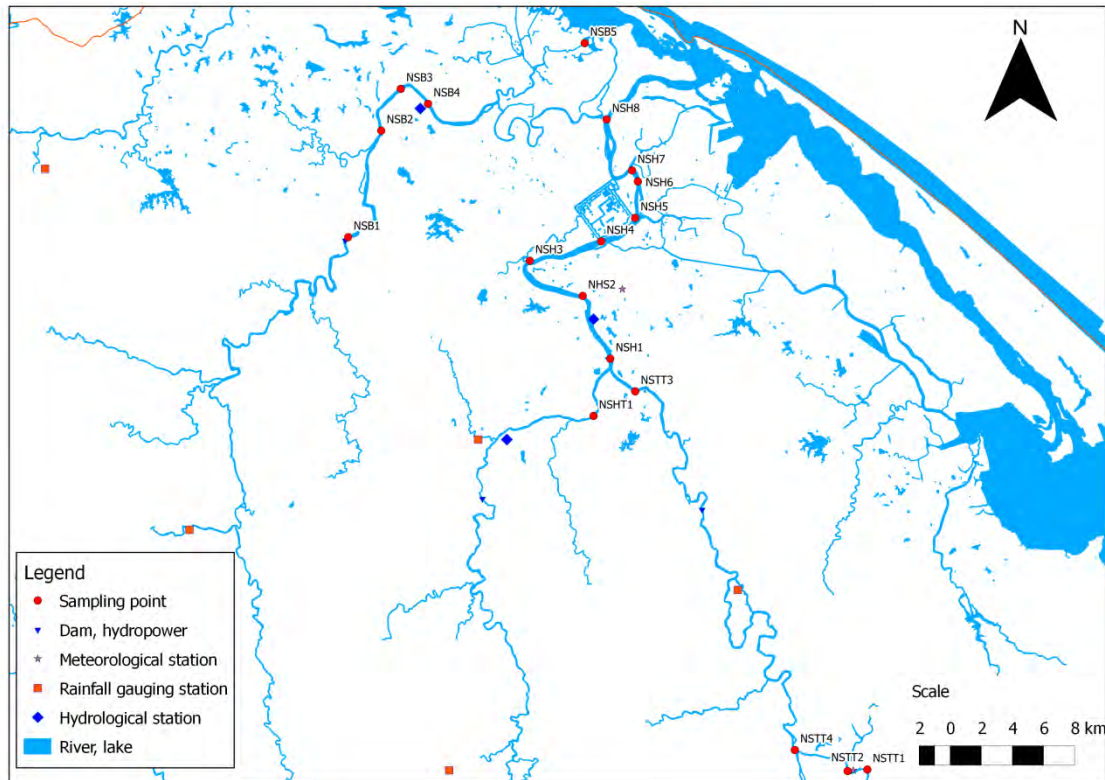
Chi cục BVMT Thừa Thiên – Huế và JET đã có nhiều cuộc họp, thảo luận để nâng cao năng hiệu quả công tác quan trắc sông Hương đặc biệt là để bảo vệ nguồn cấp nước sinh hoạt. Bảng 3.10-4 trình bày các điểm chính trong chương trình quan trắc chất lượng nước sông Hương năm 2013. Vị trí các điểm quan trắc trong kế hoạch quan trắc chỉnh sửa được thể hiện trong Hình 3.10-7. Có hai điểm chính trong kế hoạch quan trắc chỉnh sửa như sau:

- Đầu tiên, Chi cục BVMT sẽ thêm hai vị trí quan trắc; 1) tại hạ lưu hồ Tả Trạch để kiểm tra tác động từ các hoạt động xây dựng và 2) tại hạ lưu của hồ Hữu Trạch, trước điểm hợp lưu với sông Tả Trạch để kiểm tra tác động của ô nhiễm nước từ nhánh sông Hữu Trạch.
- Thứ hai, hai thông số quan trắc là nhiệt độ và NH₄⁺ được thêm vào kế hoạch quan trắc để đáp ứng yêu cầu tính toán Chỉ số chất lượng nước (Quyết định 879/QĐ-TCMT).

Bảng 3.10-4 Nội dung chính của dự thảo Kế hoạch quan trắc sông Hương chỉnh sửa

Sông	Thời gian bắt đầu dự kiến	Kế hoạch quan trắc 2012	Dự thảo Kế hoạch quan trắc chỉnh sửa	Lý do chính để chỉnh sửa kế hoạch quan trắc
Hương	từ 2013	1) Số điểm quan trắc 10 điểm trên sông Hương 6 điểm trên các phụ lưu 2) Tần suất 4 lần/năm 3) Thông số: 12 pH, DO, COD, BOD ₅ , TSS, Độ đục, NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , Cl ⁻ , Fe, EC, Tổng coliform	1) Số điểm quan trắc <u>11 điểm</u> trên sông Hương <u>8 điểm</u> trên các phụ lưu 2) Tần suất 4 lần/năm (không đổi) 3) Thông số: <u>14</u> <u>Nhiệt độ</u> , pH, DO, COD, BOD ₅ , TSS, Nhiệt độ, <u>NH₄⁺</u> , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , Cl ⁻ , Fe, EC, Tổng Coliform	1) Thêm hai điểm quan trắc để kiểm tra tác động của ô nhiễm nước từ các phụ lưu và việc xây dựng hồ chứa 2) Thêm thông số quan trắc để phù hợp với việc tính toán Chỉ số chất lượng nước (Quyết định 879/QĐ-TCMT)

Nguồn: EPA và JET



Nguồn: EPA và JET

Hình 3.10-7 Vị trí các điểm quan trắc chất lượng nước sông Hương và các phụ lưu

(4) Kế hoạch quan trắc sông Sài Gòn của HCM CEMA

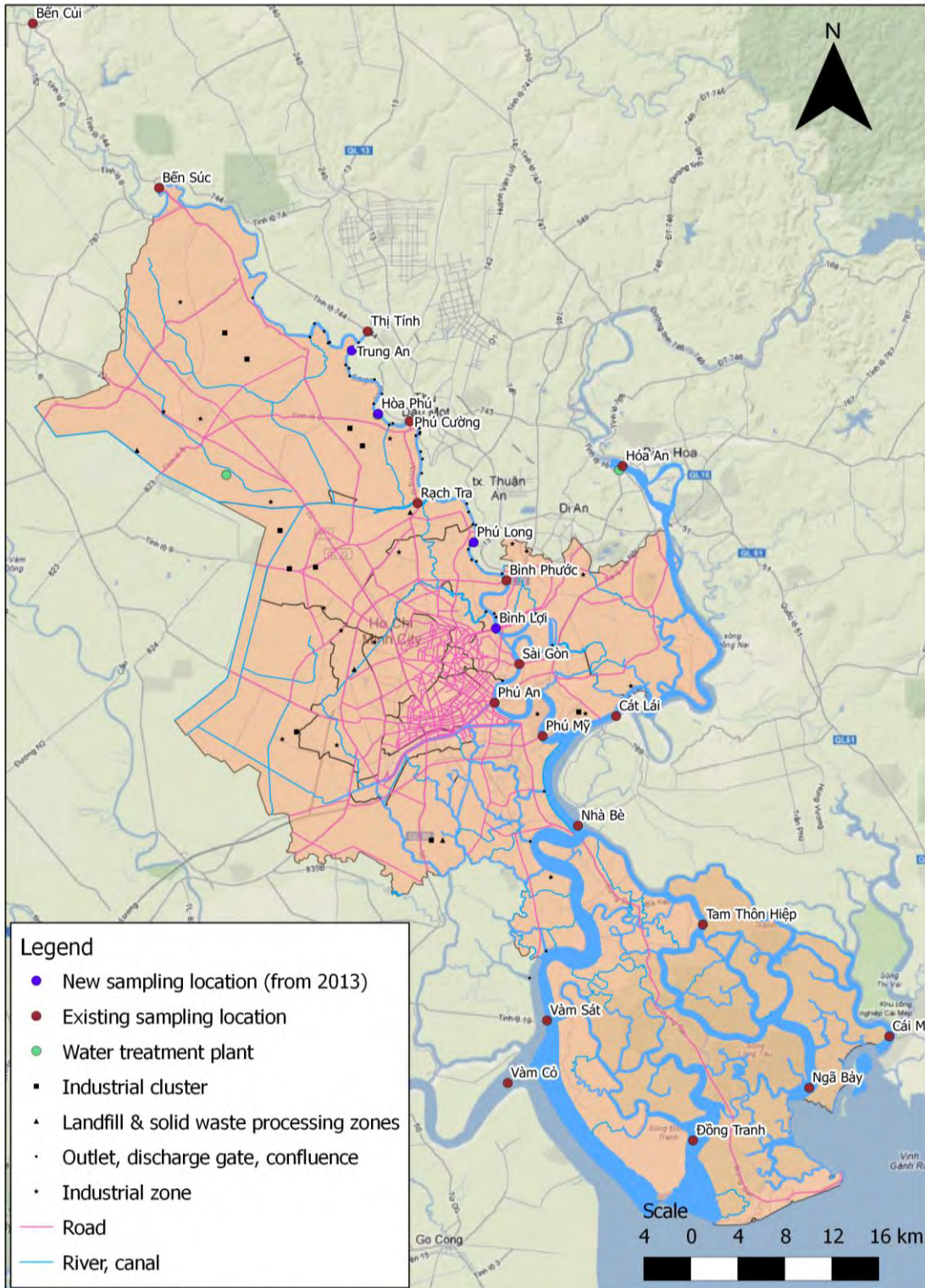
HCM CEMA, thuộc Chi cục BVMT Tp. Hồ Chí Minh đã tăng số điểm quan trắc trên sông Sài Gòn từ 20 lên 22 điểm theo yêu cầu của UBND để kiểm tra chất lượng nước trước và sau khi xây dựng khu đô thị mới. CEMA và JET đã có một số cuộc họp, thảo luận nhằm nâng cao hiệu quả công tác quan trắc sông Sài Gòn để kiểm soát ô nhiễm và bảo vệ nguồn cấp nước sinh hoạt. Bảng 3.10-5 trình bày các điểm chính của dự thảo Kế hoạch quan trắc sông Sài Gòn năm 2014. Vị trí các trạm quan trắc của Kế hoạch dự thảo được thể hiện trong Hình 3.10-8.

Điểm chính trong kế hoạch sửa đổi cho năm 2014 là CEMA thêm 4 điểm quan trắc mới; 1) 2 điểm ở thượng lưu trạm bơm Hòa Phú trên sông Sài Gòn để đánh giá tác động từ các nguồn ô nhiễm khu vực thượng lưu và kiểm tra chất lượng nước cấp cho sinh hoạt và 2) một điểm trên sông Thị Tính gần điểm hợp lưu với sông Sài Gòn để kiểm tra ảnh hưởng nguồn ô nhiễm từ tỉnh Bình Dương và 3) một điểm để nâng cao hiệu quả của mạng lưới quan trắc để nắm bắt được sự thay đổi của chất lượng nước trước và sau khu vực nội trung tâm thành phố Hồ Chí Minh.

Bảng 3.10-5 Các điểm chính trong dự thảo Kế hoạch quan trắc sông Sài Gòn chỉnh sửa

Sông	Thời gian bắt đầu dự kiến	Kế hoạch quan trắc năm 2012	Dự thảo Kế hoạch quan trắc chỉnh sửa	Lý do chính để chỉnh sửa kế hoạch quan trắc
Sài Gòn	năm 2014	1) Số điểm quan trắc: 22 điểm 2) Tần suất 48 lần /năm cho các thông số cơ bản 12 lần /năm cho tất cả các thông số 3) Thông số 18 thông số pH, Nhiệt độ, Độ đục, Độ muối, TSS, DO, BOD ₅ , COD, NH ₄ ⁺ , PO ₄ ³⁻ , E-coli, , Pb, Hg, Cd, Cu, Mn, Oil&grease	1) Số điểm quan trắc: <u>26 điểm</u> 2) Tần suất (không đổi) 48 lần/năm cho các thông số cơ bản 12 lần/năm cho tất cả các thông số 3) Thông số 18 thông số (không đổi) pH, Temp., Turbidity, Salinity, TSS, DO, BOD ₅ , COD, NH ₄ ⁺ , PO ₄ ³⁻ , E-coli, Coliform, Pb, Hg, Cd, Cu, Mn, Oil&grease	1) Thêm 4 điểm quan trắc để tăng cường công tác kiểm soát ô nhiễm và bảo vệ nguồn nước cấp cho sinh hoạt

Nguồn: CEMA và JET



Nguồn: CEMA và JET

Hình 3.10-8 Vị trí quan trắc trong kế hoạch quan trắc sông Sài Gòn sửa đổi

(5) Kế hoạch quan trắc sông Dinh của BR-VT CEMAB

Các chương trình quan trắc đến năm 2015 và giai đoạn 2016-2020 của tỉnh BR-VT đã được phê duyệt bởi UBND Tỉnh. Do vậy, Sở TNMT tỉnh BR-VT tiến hành đánh giá và xây dựng dự thảo kế hoạch quan trắc sông Dinh sửa đổi cho giai đoạn sau năm 2015.

BR-VT CEMAB (CEMAB) và JET đã có một số cuộc họp thảo luận để nâng cao hiệu quả công tác quan trắc môi trường sông Dinh để bảo vệ nguồn nước cấp cho sinh hoạt và kiểm soát ô nhiễm, đặc biệt từ các cơ sở chế biến thủy sản. Bảng 3.10-6 trình bày các điểm chính trong dự thảo kế hoạch quan trắc chỉnh sửa cho sông Dinh sau năm 2015. Vị trí các trạm quan trắc được thể hiện trong Hình 3.10-9. Để sửa đổi kế hoạch quan trắc, CEMAB đã tiến hành đợt khảo sát 4 ngày trong tháng 8/2012 bằng đường bộ và đường thủy để kiểm tra các công trình thủy lợi, điểm lấy nước và phân bố các nguồn ô nhiễm cũng như tìm các điểm lấy quan trắc phù hợp để thêm vào chương trình quan trắc.

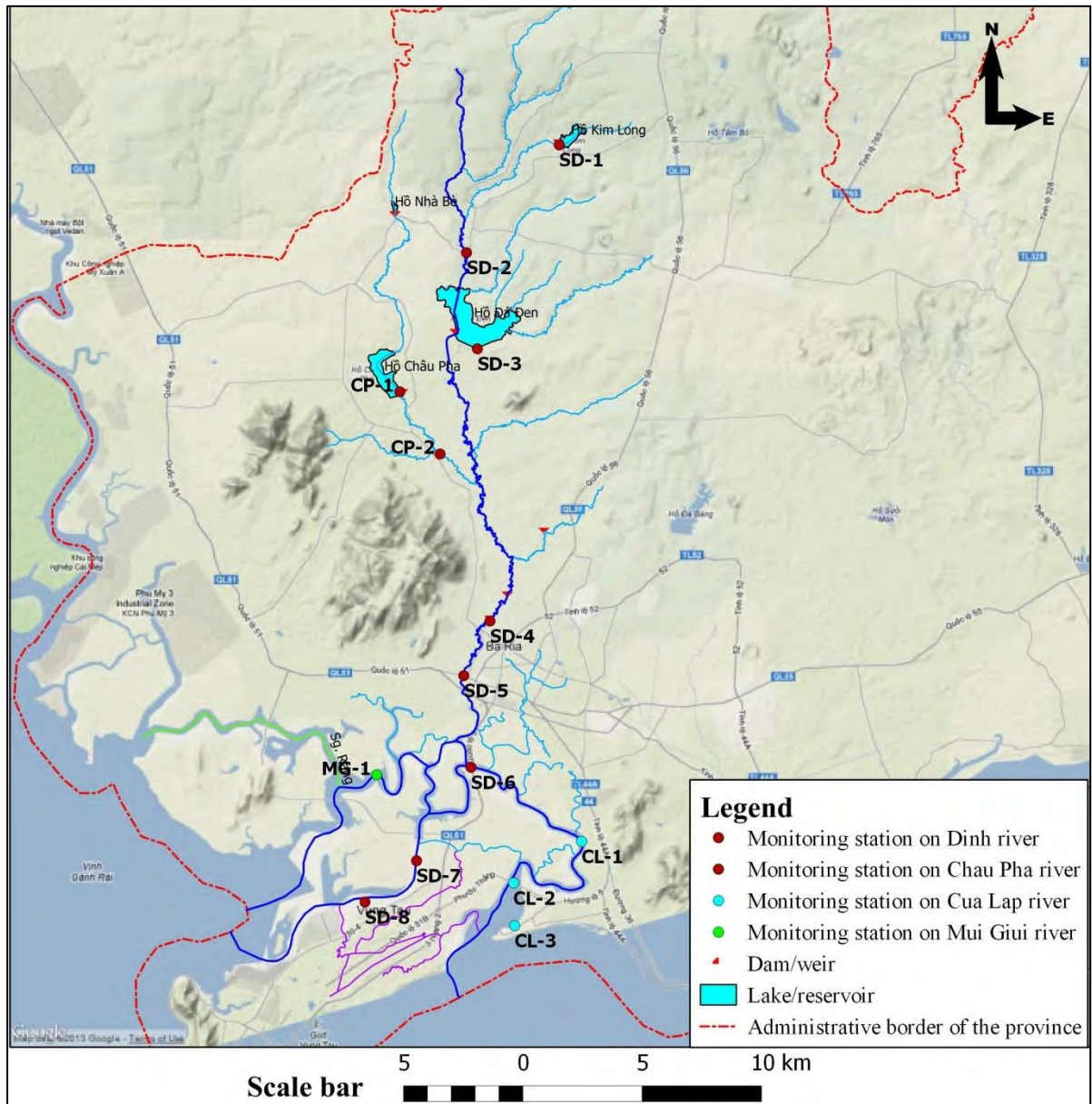
Các điểm chính trong kế hoạch quan trắc chỉnh sửa dự kiến áp dụng sau năm 2015 như sau:

- Đầu tiên, CEMAB thêm ba trạm quan trắc; 1) tại hạ lưu hồ Châu Pha để kiểm tra ảnh hưởng từ vùng thượng lưu, 2) tại hạ lưu khu vực các cơ sở chế biến thủy hải sản sắp được xây dựng trên sông Cửa Lấp để kiểm tra nguồn ô nhiễm từ các nhà máy, và 3) tại hạ lưu sông Mũi Giui để kiểm tra tác động nguồn ô nhiễm từ các đầm tôm, bè cá. Nếu có đủ ngân sách, CEMAB sẽ thêm hai điểm quan trắc mới vào chương trình quan trắc sông Dinh từ năm 2016 là 1) tại cửa xả hồ Đá Đen để kiểm tra chất lượng nước cấp cho sinh hoạt và 2) tại hạ lưu sông Cửa Lấp để kiểm tra tác động nguồn ô nhiễm từ các cơ sở chế biến thủy sản vừa và nhỏ.
- Thứ hai, CEMAB sẽ thêm hai thông số vào chương trình quan trắc là nhiệt độ và độ đục để đáp ứng yêu cầu tính toán Chỉ số chất lượng nước theo Quyết định 879/QĐ-TCMT.

Bảng 3.10-6 Các điểm chính trong kế hoạch quan trắc sông Dinh sửa đổi

Sông	Thời gian bắt đầu dự kiến	Kế hoạch quan trắc năm 2012	Kế hoạch quan trắc sửa đổi	Lý do thay đổi kế hoạch quan trắc
Dinh River	sau năm 2015	1) Số điểm quan trắc 8 điểm (sông và vùng nước lợ) 3 điểm (hồ) 2) Tần suất: 4 lần/năm 3) Thông số 12 thông số; pH, DO, SS, BOD ₅ , COD, PO ₄ ³⁻ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , NH ₄ ⁺ , T-Fe, Thuốc BVTV, Tổng coliform (các thông số được lựa chọn tùy theo vị trí quan trắc)	1) Số điểm quan trắc 11 điểm (sông và vùng nước lợ) 3 điểm (hồ) 2) Tần suất: 4 lần/năm 3) Parameters 14 thông số; <u>Nhiệt độ</u> , pH, DO, SS, <u>Độ đục</u> , BOD ₅ , COD, PO ₄ ³⁻ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , NH ₄ ⁺ , T-Fe, Thuốc BVTV, Tổng coliform (các thông số được lựa chọn tùy theo vị trí quan trắc)	1) Thêm ba điểm quan trắc để kiểm tra tác động từ nguồn ô nhiễm 2) Tăng thông số để đáp ứng yêu cầu tính toán Chỉ số chất lượng nước theo Quyết định số 879/QĐ-TCMT

Nguồn: CEMAB và JET



Nguồn: CEMAB và JET

Hình 3.10-9 Vị trí các điểm quan trắc chất lượng nước lưu vực sông Dinh

CHƯƠNG 4 LẤY MẪU NƯỚC VÀ ĐO ĐẶC THỰC ĐỊA

4.1 Công tác chuẩn bị

Trước khi quan trắc, cần chuẩn bị các bước sau:

- Chuẩn bị các thiết bị, dụng cụ để lấy, đựng, vận chuyển và bảo quản mẫu
- Chuẩn bị nhãn mẫu
- Chuẩn bị các thiết bị đo đặc ngoài hiện trường cùng dung dịch và thiết bị để hiệu chuẩn máy
- Chuẩn bị hóa chất và các dụng cụ bảo quản mẫu, và
- Chuẩn bị các biểu mẫu để ghi/nhập ký kết quả đo đặc tại hiện trường
- Kiểm tra các trang thiết bị bảo hộ an toàn lao động

4.1.1 Thiết bị khảo sát thực địa

Để đo lưu lượng nước sông, cần có các thiết bị sau (phương pháp đo lưu lượng nước sông được trình bày trong Mục 4.3.3 của cuốn Sổ tay này). Các thiết bị đo đặc thực địa như máy đo pH cần được hiệu chỉnh trước khi tiến hành khảo sát thực địa (xem Mục 4.1.4). Các thiết bị khảo sát thực địa cơ bản được liệt kê trong bảng dưới đây.

Bảng 4.1-1 Trang thiết bị và dụng cụ lấy mẫu

Dụng cụ kiểm tra		Ghi chú
Máy đo lưu tốc	Máy đo lưu tốc	Máy đo tốc độ dòng bằng điện từ hoặc máy đo dòng ghi giá trị (nếu áp dụng phương pháp đo dòng)
	Đồng hồ bấm giờ	
	Thước dây	
	Băng nhựa	
Đo tại hiện trường	Nhiệt kế	
	Máy đo pH	
	Máy đo EC	
	Máy đo DO	
	Nước cất	
Sổ nhật ký, bút		
Thiết bị lấy mẫu	Cốc có tay cầm	Bằng nhựa
	Xô	
	Dây thùng	
	Gáo	
	Dụng cụ đựng mẫu (Chai đựng mẫu)	Làm bằng nhựa, thủy tinh
	Nhãn (dính)	để ghi ký hiệu mẫu, ngày lấy mẫu, đơn vị lấy mẫu, hóa chất bảo quản....
	Máy ảnh	
	Khăn giấy	
	Dao hoặc kéo	
	Túi đựng mẫu (túi nilong)	
	Hóa chất bảo quản	Để bảo quản mẫu
Trang thiết bị an toàn	Quần áo chống nước	
	Phao và áo phao	
	Ủng cao su	
	Mũ cứng	
Vận chuyển	Bộ dụng cụ y tế	
	Thùng bảo quản mẫu/ đồ đựng mẫu khi vận chuyển	Nếu mẫu cần được bảo quản lạnh
	Phương tiện để đi khảo sát	Phương tiện thuận tiện chở được người, dụng cụ và thiết bị

Cần lựa chọn lọ đựng mẫu phù hợp cho từng thông số quan trắc (xem Phần 4.1.2).

4.1.2 Dụng cụ lấy mẫu

Thông thường, mẫu được đựng trong các chai hoặc lọ không màu. Chai đựng mẫu tuyệt đối sạch tránh ảnh hưởng đến chất lượng mẫu hay mẫu bị nhiễm bẩn do đó chai đựng mẫu cần được làm bằng chất vật liệu có chất lượng và có thể đóng kín để bảo vệ. Trước khi sử dụng, chai đựng mẫu cần được tráng sạch một cách cẩn thận và không dùng các nút cao su và nút bấc để tránh nguy cơ ô nhiễm mẫu.

Có thể sử dụng chai có màu hổ phách chống sáng để đựng mẫu nhằm tránh các phản ứng quang hóa hoặc điện phân như mẫu có chứa hóa chất bảo vệ thực vật, các hợp chất hữu cơ, và ion nitrit. Có thể bọc các chai bằng giấy thấm màu hoặc cho vào trong túi thấm màu và đặt trong hộp lạnh để đưa tới phòng thí nghiệm. Mẫu cần được phân tích trong phòng thí nghiệm càng sớm càng tốt.

Thể tích mẫu khác nhau tùy thuộc vào phương pháp phân tích và nồng độ của chất đó trong mẫu, do đó thể tích mẫu cần thiết của từng thông số sẽ được xem xét trước (xem Bảng 4.1-2).

Bảng 4.1-2 Lọ đựng mẫu và lượng mẫu tối thiểu của từng thông số

P = Nhựa (polyethylene hoặc chất tương đương); G = Thủy tinh; G(A) hoặc P(A) = rửa với 1+1 HNO₃; G(B) = thủy tinh, borosilicate; G(S) = thủy tinh, rửa với dung môi hữu cơ hoặc ngọn lửa

Thông số		Vật chứa	Lượng mẫu tối thiểu (ml)
1	Thông số lý hóa	Nhiệt độ nước	P,G
2		Màu	P,G
3		Mùi	G
4		Chất rắn lơ lửng	P,G
5		Độ dẫn	P,G
6		Độ đục	P,G
7		Chất rắn hòa tan	P,G
8		pH	P,G
9		DO	G
10		Độ cứng	P,G
11	Thông số dinh dưỡng	Amoni	P,G
12		Nitrat	P,G
13		Nitrit	P,G
14		Tổng Nitơ	P,G
15		Photphat	G(A)
16		Photpho hữu cơ	P,G
17		Tổng photpho	(Rửa sạch dụng cụ đựng mẫu với 1:1 HCl và rửa bằng nước ôzon. Không dùng xô phòng chứa photphat để rửa chai thủy tinh khi phân tích photphat)
18	Thông số ô nhiễm hữu cơ	COD	P,G
19		BOD	P,G
20	Thông số ô nhiễm vô cơ	Natri	P
21		Kali	P
22		Canxi	P,G
23		Magie	P,G
24		Bari	P,G
25		Boron	P(PTFE) or quartz
26		SAR	P,G
27		Sulfat	P,G
28		Clorua	P,G
29		Sắt	P(A),G(A)
30	Mangan	P(A),G(A)	
31	Thông số chất độc hại	Flo	P
32		Xyanua	P,G
33		Cadimi	P(A),G(A)
34		Chì	
35		Crom (VI)	P(A),G(A)
36		Crom (III)	P(A),G(A)
37		Tổng Crom	P(A),G(A)
38		Thủy ngân	P(A),G(A)

Thông số		Vật chứa	Lượng mẫu tối thiểu (ml)
39		Đồng	100 each parameter
40		Kẽm	
41		Nickel	
42		Thiếc	
43		Selen	
44		Arsen	
45	Các thông số khác	Dầu và Hydro Cacbon	1000
46		Phenol	500
47		Thuốc bảo vệ thực vật	1000
48		DDT	500
49		Chất hoạt tính bề mặt	500
50		Coliform phân	100
51		Tổng Coliform	
52		Thuốc diệt cỏ	500

Nguồn: Phương pháp chuẩn về kiểm tra nước và nước thải, xuất bản lần thứ 20, 1998, APHA/AWWA/WEF,

ISO 5667-3: 1985 chất lượng nước – lấy mẫu – Hướng dẫn bảo quản và chuyển giao mẫu

4.1.3 Nhãn mẫu

Nhãn mẫu nước cần được chuẩn bị trước khi điều tra thực địa. Gồm thông tin sau:

- Mã của trạm quan trắc/địa điểm quan trắc
- Các thông số phân tích
- Hóa chất bảo quản:
- Ngày và giờ lấy mẫu:

Ví dụ: Mẫu được lấy tại điểm có ký hiệu 000, mẫu để phân tích COD, mẫu được bảo quản bằng dung dịch H₂SO₄. Ngày lấy mẫu là 25 tháng 10 năm 2011 lúc 14:45”.

(Mã 000)
COD (H₂SO₄)
25/10/2011
14:45

4.1.4 Hiệu chỉnh thiết bị phòng thí nghiệm

Trước khi khảo sát thực địa, các thiết bị đo chất lượng nước thực địa cần được hiệu chỉnh trong phòng thí nghiệm. Quy trình hiệu chỉnh cơ bản được trình bày trong bảng dưới đây.

Bảng 4.1-3 Hiệu chỉnh thiết bị khảo sát thực địa

Thông số	Thiết bị cần thiết	Quy trình hiệu chỉnh
1. pH	Máy đo pH với điện cực (đầu dò) và nhiệt kế Giải pháp hiệu chỉnh các thiết bị Nước cất, và Bảng số liệu.	Chuẩn bị máy đo pH và đầu dò Hiệu chỉnh máy đo pH theo hướng dẫn của nhà sản xuất Hoàn thành việc hiệu chỉnh và kiểm tra tiêu chuẩn thiết bị Ghi lại kết quả đọc hiệu chuẩn
2. Độ dẫn	Máy đo độ dẫn , Nước cất, và Bảng số liệu	Chuẩn bị máy đo độ dẫn và đầu dò Hiệu chỉnh máy đo độ dẫn theo hướng dẫn của nhà sản xuất và ghi lại kết quả đọc hiệu chỉnh
3. Nhiệt độ không khí	Máy đo nhiệt, và Bảng số liệu	-
4. Nhiệt độ nước	Máy đo nhiệt, và Bảng số liệu.	-
5.1 Ô xy hòa tan (Máy đo DO)	Máy đo Ô xy hòa tan, Nước cất, và Bảng số liệu.	Chuẩn bị máy đo DO và đầu dò Hiệu chỉnh thiết bị theo hướng dẫn của nhà sản xuất Ghi lại kết quả hiệu chỉnh

Nguồn: Trang chủ CHEHALIS RIVER COUNCIL URL: <http://www.crcwater.org/wqmanual.html>

4.2 Lấy mẫu nước

4.2.1 Các tiêu chuẩn quy định phương pháp lấy mẫu

Việc lấy mẫu cần tuân thủ các phương pháp nêu tại bảng 3.4. Các phương pháp này đều theo tiêu chuẩn quốc tế hoặc do các bộ ngành ban hành, hoặc khi sử dụng phương pháp nội bộ cần phải có văn bản phê duyệt của cơ quan quản lý nhà nước về bảo vệ môi trường.

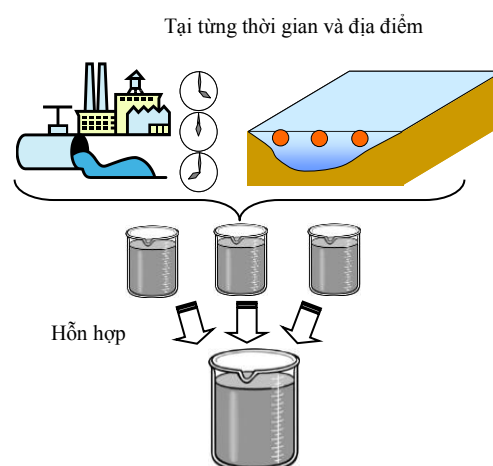
Bảng 4.2-1 Các phương pháp lấy mẫu

TT	Loại mẫu	Mã tiêu chuẩn, phương pháp
1	Mẫu nước sông và suối	TCVN 5996-1995 ISO 5667-6:1990(E) APHA 1060 B
2	Mẫu nước ao, hồ	TCVN 5994-1995 ISO 5667-4:1987
3	Hướng dẫn lấy mẫu nước thải	TCVN 5999-1995 ISO 5667-10:1992
4	Mẫu phân tích vi sinh vật	ISO 19458
5	Mẫu chất trầm tích	TCVN 6663-15: 2004 ISO 5667-15:1999
6	Hướng dẫn lấy mẫu là loài phù du	APHA - 10200

Nguồn: Quyết định _/2007/QĐ-BTNMT Quy trình và thủ tục cho nước mặt lục địa

4.2.2 Loại mẫu

Nói chung, có hai loại mẫu gọi là “mẫu đơn” và “mẫu tổ hợp”. Mẫu đơn là mẫu được lấy tại một thời gian và địa điểm cụ thể. Mẫu này đại diện cho hiện trạng nước tại thời điểm lấy mẫu. Mẫu đơn cần được lựa chọn cẩn thận để đảm bảo tính đại diện cho khu vực. Mẫu tổ hợp là mẫu được trộn từ một số mẫu đơn được lấy tại nhiều thời điểm khác nhau sau đó hòa trộn thành một mẫu. Mẫu này đại diện cho đặc tính trung bình của dòng nước trong một khoảng thời gian xác định.



Hình 4.2-1 Minh họa về mẫu tổ hợp

4.2.3 Lựa chọn vị trí lấy mẫu

Các vị trí lấy mẫu được đặt ở vị trí như sau.

- Khi chiều rộng sông hẹp ví dụ như dòng nhánh, thì lấy mẫu ở giữa dòng sông.
- Khi chiều rộng sông lớn ví dụ như là dòng chính, lấy 3 điểm lấy mẫu dọc đường cắt ngang của sông (bờ trái, bờ phải và giữa dòng). Trộn các mẫu với nhau, sử dụng mẫu trộn làm mẫu đại diện cho vị trí lấy mẫu. Một khi đã sử dụng phương pháp này để tạo mẫu tổ hợp thì mỗi lần đi lấy mẫu đều phải sử dụng phương pháp này. Bất kể thay đổi nào so với quy trình lấy mẫu đặt ra đều phải được ghi lại khi đi lấy mẫu.

4.2.4 Thiết bị lấy mẫu nước

Mẫu được lấy trực tiếp từ thiết bị lấy mẫu để tránh bị nhiễm bẩn bởi các tác nhân bên ngoài. Tuy nhiên, nếu gặp khó khăn có thể tiến hành lấy mẫu trực tiếp bằng cách sử dụng xô, gáo v.v. Những công cụ thường được sử dụng làm bằng polyethylene. Có thể sử dụng dây thừng buộc vào xô nếu cần. Nên dùng dây có thắt nút hoặc dây có đánh dấu để có thể điều chỉnh được độ sâu của thiết bị lấy mẫu

nước. Có thể sử dụng vật dụng lấy mẫu làm bằng thép không gỉ (thiếc) nếu như không dùng mẫu để phân tích kim loại nặng.

4.2.5 Quy trình lấy mẫu

Trình tự lấy mẫu thông thường như sau.

- 1) Rửa dụng cụ đựng mẫu bằng nước sông tại hiện trường từ 2-3 lần. Cần thận tránh nhiễm bẩn nước trong quá trình rửa.
- 2) Múc nước tại vùng lấy mẫu; rửa nhanh vật đựng mẫu bằng nước mẫu.
- 3) Đổ nước vào chai đựng mẫu và đóng chặt nắp.
- 4) Chụp ảnh với biển trắng * trong quá trình lấy mẫu
- 5) Sau khi lấy mẫu, điền thông tin vào biên bản nhật ký hiện trường.



Ảnh: Lấy mẫu và chụp ảnh

* Biển trắng cần có các thông tin như tên, mã, của trạm/ điểm lấy mẫu, ngày lấy mẫu, đơn vị lấy mẫu, doanh nghiệp được lấy mẫu, nếu cần.

4.2.6 Mẫu Kiểm soát chất lượng (mẫu QC)

Để kiểm soát chất lượng trong quá trình lấy mẫu, xử lý và bảo quản, cần sử dụng mẫu QC (Mẫu trắng hoặc mẫu đúp). Cần lấy mẫu QC ít nhất một lần trong một đợt lấy mẫu. Mục 4.3 trình bày chi tiết về mẫu QC.

4.3 Đo đạc hiện trường

4.3.1 Đo chất lượng nước tại hiện trường

Các phương pháp đo chất lượng nước tại hiện trường được trình bày tại Bảng dưới đây. Quan trọng là các thiết bị đo đạc tại hiện trường đều phải được hiệu chuẩn trước khi đo.

Bảng 4.3-1 Các phương pháp đo chất lượng nước tại hiện trường

Thông số	Tại hiện trường
1. pH	<ul style="list-style-type: none"> - Tại mỗi trạm, bật máy đo và đặt que thử xuống nước - Ghi kết quả pH ở từng trạm. Chờ đến khi máy báo kết quả ổn định trước khi đọc kết quả và ghi lại độ pH và nhiệt độ. - Ghi độ pH vào tờ ghi số liệu. - Rửa que dò bằng nước cất - Tắt máy đo pH. Cần thận khi dùng que dò tránh làm vỡ ở hiện trường. - Nếu không thể đưa máy đo pH tiếp xúc với mặt nước, lấy một một nhỏ để đo pH từ mẫu lớn. KHÔNG đo pH trực tiếp từ mẫu lớn và KHÔNG đổ mẫu nhỏ (sau khi đã dùng để đo pH) vào mẫu lớn.
2. Độ dẫn	<ul style="list-style-type: none"> - Bật máy đo độ dẫn, đặt que dò xuống nước và khuấy que dò. - Chờ đến khi máy ổn định để thu kết quả về độ dẫn. Máy đặt ở chế độ “Độ dẫn”. - Ghi lại kết quả độ dẫn vào tờ ghi chép. - Rửa que dò bằng nước cất. - Tắt máy đo độ dẫn và cẩn thận khi bê máy và que dò tránh làm hỏng tại hiện trường.
3. Nhiệt độ không khí	<ul style="list-style-type: none"> - Đo nhiệt độ không khí bằng nhiệt kế hình que (đặt tại nơi thông thoáng, cao 1.2-1.5 m so với mặt đất, tránh tiếp xúc trực tiếp với ánh nắng). - Ghi lại kết quả về nhiệt độ vào giấy.
4. Nhiệt độ nước	<ul style="list-style-type: none"> - Đặt nhiệt kế vào mẫu ngay sau khi lấy mẫu hoặc đặt nhiệt kế xuống nước trực tiếp, đo nhiệt độ nước. - Ghi lại kết quả về nhiệt độ vào giấy. - Nhiệt độ của nước là thông số cần thiết trong quá trình xử lý dữ liệu, dùng để hiệu chỉnh giá trị pH, độ dẫn, nồng độ Oxy bão hòa và nồng độ amoniac (NH₃)

5. Oxy hòa tan	<ul style="list-style-type: none"> - Tại mỗi điểm quan trắc, bật đầu đọc lên, đặt đầu đọc vào trong nước và khuấy nước bằng đầu đọc. - Điều chỉnh núm vặn nồng độ muối về nồng độ muối đã đo đặc được. - Đặt đầu đọc trong nước trong khoảng thời gian hợp lý để đầu đọc ổn định trước khi đọc giá trị oxy hòa tan. - Ghi chép cả nồng độ oxy hòa tan và nồng độ và oxy bão hòa. - Rửa kỹ đầu đọc bằng nước cất. - Tắt thiết bị và cầm đầu đọc cẩn thận, tránh làm hỏng ngay tại hiện trường.
----------------	---

Nguồn: Trang chủ CHEHALIS RIVER COUNCIL URL: <http://www.crcwater.org/wqmanual.html>

4.3.2 Biên bản hiện trường

Kết quả đo đặc chất lượng nước hiện trường được ghi chép lại trong Biên bản hiện trường. Ít nhất, biên bản hiện trường cần có các thông tin sau:

- Ngày/ giờ lấy mẫu
- Vị trí lấy mẫu
- Kết quả đo đặc chất lượng nước (pH, độ dẫn, nhiệt độ không khí, nhiệt độ nước, DO)

Ngoài ra, các thông tin dưới đây cũng rất cần thiết để đánh giá số liệu chất lượng nước.

- Thời tiết của ngày lấy mẫu hoặc trước ngày lấy mẫu
- Tên cán bộ lấy mẫu
- Nếu lấy mẫu trên cầu hoặc nơi có thang đo mực nước, ghi chép lại mức nước
- Cảnh quan dòng sông. Chụp ảnh những gì bất thường. Ghi chép vị trí, ngày giờ chụp ảnh.

4.3.3 Đo lưu lượng các nguồn thải ra sông

Lưu lượng nước dòng sông/suối, hay nguồn thải được định nghĩa là thể tích nước chảy qua một điểm đơn lẻ tại theo thời gian. Lưu lượng được đo bằng cách xác định mặt cắt và vận tốc của dòng nước chảy (vận tốc và hướng chảy) Việc đo đặc thường được tính bằng mét khối trên một giây. Để xác định thải lượng các chất ô nhiễm ở lưu vực sông, việc xác định được lưu lượng xả rất quan trọng. Tải lượng ô nhiễm được xác định như sau:

$$[\text{Thải lượng ô nhiễm}] = [\text{Nồng độ}] \times [\text{Lưu lượng nước thải}].$$

Vị trí để đo lưu lượng nước không cần giống hết vị trí lấy mẫu. Nếu tại vị trí đo không có dòng chảy hoặc dòng chảy lớn thì ta chọn điểm đo lưu lượng tại vị trí giữa vị trí lấy mẫu và điểm xả nước thải. Cầu được coi là điểm đo lưu lượng tốt vì dễ tiếp cận được toàn bộ chiều rộng của sông và có thể lấy chỉ số mực nước ở chân cầu.

Để lấy được thông tin về thải lượng, cần thiết phải đo lượng xả thải nước. Cuốn sổ tay này khuyến nghị dùng phương pháp ước tính đơn giản để đo lưu lượng xả nước gồm ba bước sau.

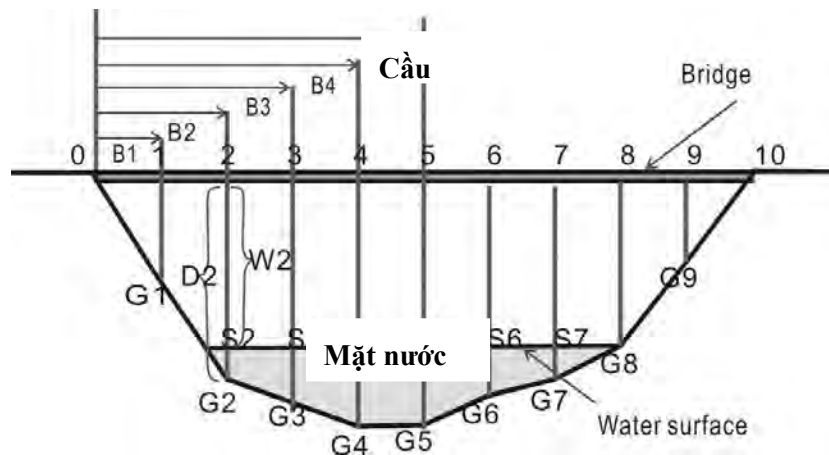
- 1) Đo đặc mặt cắt ngang
- 2) Đo vận tốc dòng chảy
- 3) Đo lưu lượng dòng chảy bằng phương pháp dùng xô ở những kênh nhỏ

(1) Đo đặc mặt cắt ngang

Trình tự đo Diện tích mặt cắt như sau (xem Hình 4.3-1 và Hình 4.3-2)

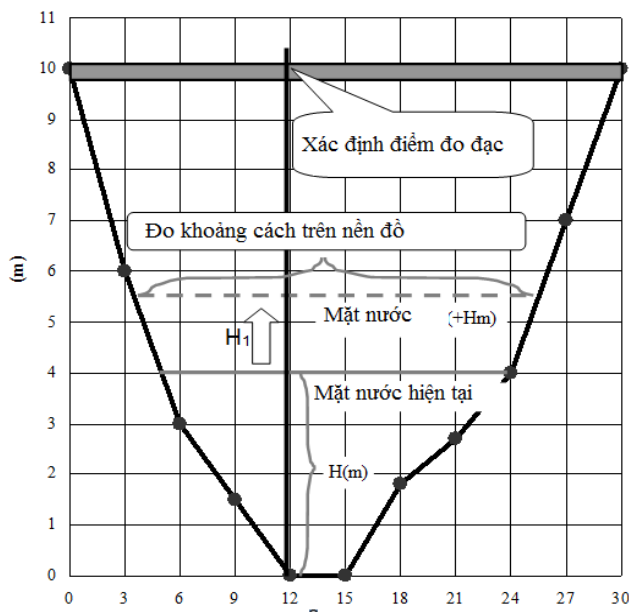
- 1) Lập điểm chuẩn 0 ở mép cầu như Hình 4.3-2 .
- 2) Đo khoảng cách chiều ngang của cầu, chia khoảng cách thành 10-20 đoạn
- 3) Đo khoảng cách nằm ngang B1, từ điểm chuẩn 0 tới điểm 1.

- 4) Đo khoảng cách thẳng đứng D1, từ điểm 1 trên cầu tới mặt đất, G1.
- 5) Đo khoảng cách nằm ngang B2, từ điểm chuẩn 0 đến điểm 2.
- 6) Đo khoảng cách thẳng đứng D2, từ điểm 2 trên cầu tới mặt đất, G2.
- 7) Đo khoảng cách thẳng đứng W1, từ điểm 2 tới mặt nước S2 trong trường hợp có mặt nước
- 8) Lặp lại bước 3, 4, 5, và 10 tại các đường thẳng đứng ở mặt cắt ngang của một phần trũng.
- 9) Trường hợp có chỉ số mực nước gần chân cầu, nên đo khoảng cách thẳng đứng.
- 10) Viết số liệu này vào giấy vẽ biểu đồ như Hình 4.3-2



D là khoảng cách thẳng đứng từ cầu tới đáy sông
 W là khoảng cách thẳng đứng từ cầu tới mặt nước

Hình 4.3-1: Mặt cắt sông theo chiều dọc để đo đường cong H- A



Hình 4.3-2 Nhập số liệu cho mặt cắt sông bằng đồ thị



Ảnh: Đo đạc mặt cắt dòng sông

Diện tích mặt cắt ngang (A_T) = $A_2 + A_3 + \dots + A_n$

$$A_2 = (D_2 - W_2) \times (B_3 - B_1) / 2$$

$$A_n = (D_n - W_n) \times (B_{n+1} - B_{n-1}) / 2$$

Phương pháp nêu trên được áp dụng với con sông tương đối nhỏ và có thể tiếp cận bằng cầu bắc qua sông. Tuy nhiên tại Việt Nam có rất nhiều dòng sông rộng mà không việc tiếp cận lòng sông chỉ có thể thực hiện bằng thuyền. Trong trường hợp này phương pháp nêu trên không thể thực hiện được mà cần một phương pháp khác. Phương pháp thay thế vượt quá khả năng của hầu hết các đội lấy mẫu hoặc thâu phụ mà cần phải có một đội khảo sát chuyên nghiệp để tiến hành đo đạc mặt cắt sông trong trường hợp này.

(2) Đo vận tốc dòng chảy

Vận tốc trung bình được đo ở 60% độ sâu của dòng sông.

Mặt khác, vận tốc trung bình cần được ước tính theo tốc độ dòng chảy bề mặt. Về cơ bản là đo thời gian một vật thể di chuyển đến một điểm nào đó tại hạ lưu cách điểm ban đầu một khoảng cách xác định. Vận tốc trung bình thu được từ đo tốc độ dòng chảy bề mặt bằng cách sử dụng hệ số.

$$v_s = \frac{l}{t}$$

Trong đó:

v_s : là vận tốc bề mặt (m/s)

l : khoảng cách vật thể di chuyển được (m)

t : thời gian di chuyển (s)

và

$$v = v_s \cdot k$$

Trong đó

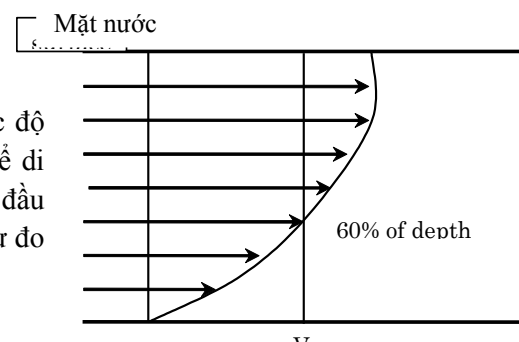
v : vận tốc trung bình

k : hệ số (thường lấy bằng 0.8)

v_s : vận tốc bề mặt

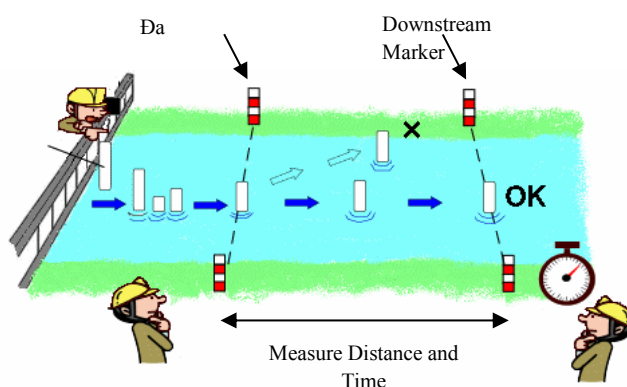
Trình tự đo lưu lượng thải thực tế như sau:

- 1) Chọn điểm có sự biến đổi ít nhất (hay có dòng chảy ổn định)
- 2) Đánh dấu điểm bắt đầu và điểm cuối cùng trong tầm tay bạn.
- 3) Thời gian di chuyển trên 15 giây.
- 4) Chọn một vật (một cành cây, một vật thể có thể nổi được.. thả xuống mặt nước sông) trôi đến giữa dòng tại điểm đánh dấu cao nhất.



Hình 4.3-3 Phân bố vận tốc theo chiều dọc

- 5) Bấm đồng hồ khi vật đó đi qua điểm đánh dấu cao nhất và dừng đồng hồ khi nó đến điểm đánh dấu thấp nhất.
- 6) Lặp lại cách đo ít nhất ba lần và lấy kết quả trung bình.



Hình 4.3-4 Phương pháp nổi để đo vận tốc trên bề mặt

- 7) Đo mực nước và tính diện tích mặt cắt ngang bằng cách dùng đường cong H-A.
- 8) Dùng vận tốc trung bình và diện tích mặt cắt ngang để tính lưu lượng thải.

$$Q = Av$$

Trong đó:

Q : lưu lượng (m³/s)

A: diện tích mặt (m²)

v: vận tốc dòng chảy trung bình (m/s)

Nếu bề rộng sông lớn như ở dòng chính, bạn có thể chia đường phao thành 3 phần hoặc nhiều hơn, đo tốc độ bề mặt ở từng đường.

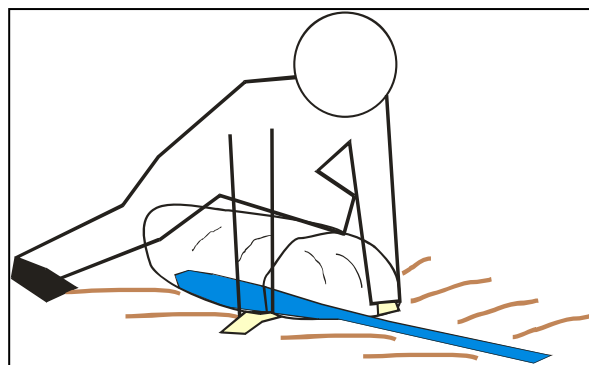
Nếu vật thể nổi trên mặt nước, ví dụ như chai nước rỗng hoặc khối polystyrene, vận tốc của vật thể có thể bị ảnh hưởng bởi sức gió. Vật thể phù hợp dùng để đo vận tốc bề mặt là quả cam hỏng vì nó chỉ nổi một phần trên bề mặt và màu sắc dễ nhận biết.

(3) Phương pháp dùng xô

Nếu đo lưu lượng nước thải ở kênh hoặc dòng nhỏ thì nên dùng xô/túi. Phương pháp này chỉ áp dụng được khi toàn bộ dòng chảy chảy vào trong xô.

Trình tự áp dụng phương pháp như sau:

- 1) Lấy nước vào xô hoặc túi ni lông,
- 2) Bấm đồng hồ tính giờ cùng lúc và đo thời gian đến khi xô đầy.
- 3) Lặp lại vài lần và lấy giá trị trung bình và độ lệch chuẩn.



Hình 4.3-4 Phương pháp dùng xô

$$Q = \frac{v}{t}$$

Trong đó

Q: tỉ lệ dòng chảy (m³/s)

v: dung tích xô (m³)

t: thời gian đến khi xô đầy (s)

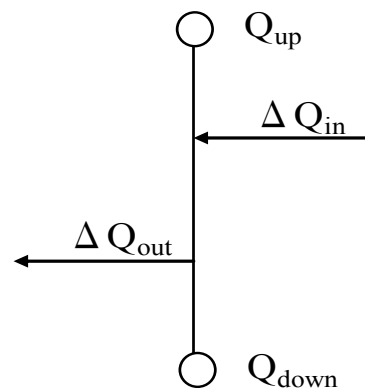
(4) Ước tính lưu lượng dòng xả sông sử dụng lưu lượng quan sát được từ các vùng khác

Nên đo lưu lượng sông tại một vài điểm quan trắc môi trường. Tuy nhiên, nếu khó thực hiện đo lưu lượng dòng chảy thấp thì có thể tính lưu lượng dòng nước bằng cách sử dụng lưu lượng nước sông quan sát được từ các điểm khác.

Dòng vào (lưu lượng nước xả hoặc ngã ba sông) và dòng ra (nước dùng trong sinh hoạt, tưới tiêu, công nghiệp) của sông cần được tính đến.

Có thể ước tính lưu lượng xả của sông tại vùng hạ lưu Q_{down} với phương trình sau:

$$Q_{down} = Q_{up} + \Delta Q_{in} - \Delta Q_{out}$$



Hình 4.3-5 Biểu đồ hệ thống dòng vào và dòng ra

4.4 Bảo quản, vận chuyển và lưu trữ mẫu

4.4.1 Bảo quản

Việc xử lý bảo quản và thời gian lưu trữ mẫu tối đa được trình bày dưới đây.

Bảng 4.4-1 Xử lý bảo quản và thời gian lưu trữ mẫu tối đa cho phép

Thông số		Bảo quản	Thời gian bảo quản tối đa
1	Các thông số lý hóa	Nhiệt độ nước	Đo đạc tại chỗ
2		Màu	Làm lạnh
3		Mùi	Phân tích càng sớm càng tốt; làm lạnh
4		Chất rắn lơ lửng	Làm lạnh
5		Độ dẫn	Làm lạnh
6		Độ đục	Phân tích trong ngày, lưu trong bóng tối 24h, làm lạnh
7		Chất rắn hòa tan	Làm lạnh
8		pH	Đo đạc tại chỗ
9		DO	Điện cực; phân tích ngay
10		Độ cứng	Thêm HNO ₃ hoặc H ₂ SO ₄ đến mức pH<2
11	Dinh dưỡng	Amonia	Thêm H ₂ SO ₄ đến mức pH<3; Làm lạnh
12		Nitrat	Làm lạnh
13		Nitrit	
14		Tổng Nitơ	
15		Phốt phát	Với Phốt phát hòa tan, lọc ngay (tầm lọc tiêu chuẩn GF/C), làm lạnh
16		Phốt pho hữu cơ	Thêm H ₂ SO ₄ đến mức pH<2 và làm lạnh
17		Tổng Phốt pho	
18	Thông số ô nhiễm hữu cơ	COD	Phân tích càng sớm càng tốt, hoặc thêm H ₂ SO ₄ đến mức pH<2; Làm lạnh
19		BOD	Làm lạnh
20	Thông số ô nhiễm	Natri	Thêm axit đến mức pH<2

Thông số		Bảo quản	Thời gian bảo quản tối đa	
21	vô cơ	Kali	Thêm axit đến mức pH<2	1 tháng
22		Canxi	Thêm axit đến mức pH<2	1 tháng
23		Magie	Thêm axit đến mức pH<2	1 tháng
24		Bari	Thêm axit đến mức pH<2 (not use H2SO4)	1 tháng
25		Boron	HNO3 đến mức pH < 2	28 ngày
26		SAR	Thêm axit đến mức pH<2	1 tháng
27		Sunphat	Làm lạnh	28 ngày
28		Clo	Không cần bảo quản đặc biệt	28 ngày
29		Sắt	Đôi với kim loại hòa tan, lọc ngay; thêm	6 tháng
30		Mangan	HNO3 đến mức pH <2	
31	Thông số độc hại	Flo	Không cần bảo quản đặc biệt	28 ngày
32		Xyan	Thêm NaOH đến mức pH > 12, Làm lạnh để trong bóng tối	24 giờ
33		Cadimi	Đôi với kim loại hòa tan, lọc ngay; thêm	6 tháng
34		Chì	HNO3 đến mức pH <2	
35		Crôm (VI)	Làm lạnh	24 giờ
36		Crôm (III)	Làm lạnh	24 giờ
37		Tổng Crôm	Đôi với kim loại hòa tan, lọc ngay; thêm HNO3 đến mức pH <2	6 tháng
38		Thủy ngân	Thêm NHO3 đến mức pH2, Làm lạnh ở 4 °C	28 ngày
39		Đồng	Đôi với kim loại hòa tan, lọc ngay; thêm HNO3 đến mức pH <2	6 tháng
40		Kẽm		
41		Nickel		
42		Thiếc		
43		Selen		
44		Asen		
45	Các thông số khác	Dầu và Hydro Cabon		
46		Phenol	Làm lạnh, thêm H2SO4 đến mức pH < 2	28 ngày đến khi chiết xuất
47		Thuốc bảo vệ thực vật	Làm lạnh, thêm 1000mg axit ascorbic /L nếu có dư lượng Clo	7 ngày
48		DDT	Làm lạnh	24 giờ
49		Chất bề mặt	Làm lạnh	24 giờ
50		Coliform phân	Làm lạnh	8 giờ
51		Tổng coliform		
52		Herbicide	Làm lạnh	24 giờ

Nguồn: Phương pháp tiêu chuẩn về Kiểm tra nước và nước thải, bản thứ 20 năm 1998 APHA/AWWA/WEF, TCVN 5993:1995(ISO 5667-3: 1985) Chất lượng nước – Lấy mẫu – Hướng dẫn về bảo quản và xử lý mẫu

4.4.2 Vận chuyển

Mẫu cần được lưu trong hộp/thùng bảo quản mẫu và đóng nắp cẩn thận nhằm tránh mẫu bị vỡ. Mẫu cần tránh không được tiếp xúc với ánh nắng mặt trời và nhiệt độ cao vì mẫu có thể bị thay đổi nhanh chóng do phản ứng hóa học và chuyển hóa bởi vi sinh vật. Mẫu nước cần bảo quản ở nhiệt độ khoảng 4°C trong quá trình vận chuyển.

Việc chuyển mẫu nước từ người này sang người kia cần thực hiện ngay tại hiện trường (nhóm cán bộ ở hiện trường đưa mẫu cho người vận chuyển) hoặc tại phòng thí nghiệm (cán bộ tại hiện trường hoặc người nhận mẫu đem mẫu đến giao



Ảnh: Vận chuyển mẫu với hộp làm lạnh hoặc ướp đá

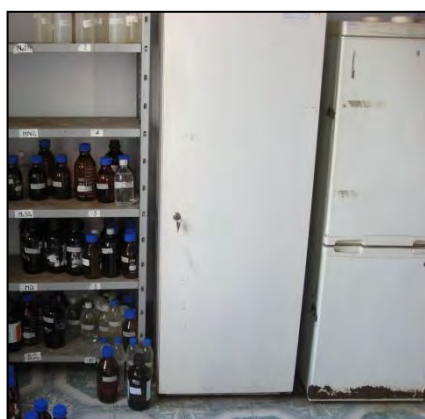
cho phòng thí nghiệm). Việc đưa mẫu cần được ghi chép bằng biên bản với đầy đủ chữ ký của các bên liên quan. Biên bản bàn giao mẫu gồm nội dung nêu trong bảng sau.

Bảng 4.4-2 Biên bản bàn giao mẫu

TT	Ngày lấy mẫu	Tên trạm quan trắc	Số mẫu	Người giao	Người nhận

4.4.3 Lưu trữ mẫu

Tài liệu hướng dẫn về vận chuyển mẫu, ổn định và bảo quản mẫu được tuân thủ theo ISO 5667-3 và APHA.



Ảnh: Lưu trữ mẫu

Mẫu cần được bảo quản ngay sau khi lấy mẫu. Nhìn chung, mẫu được làm lạnh, hoặc điều chỉnh độ pH để phân tích được chính xác. Theo nguyên tắc chung, mẫu được đựng bằng dụng cụ thích hợp và phù hợp với từng thông số phân tích. Thời gian bảo quản tối đa và xử lý bảo quản được nêu tại Bảng 3.6. Đối với các thông số khác, cần bảo quản mẫu ở điều kiện tối và lạnh (khoảng 4 độ C).

CHƯƠNG 5 PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG NƯỚC VÀ QA/QC

5.1 Phân tích chất lượng nước cơ bản

5.1.1 Phương pháp chuẩn về phân tích chất lượng nước ở Việt Nam

Các phương pháp chất lượng nước tiêu chuẩn ở Việt Nam được trình bày dưới đây. Việc đo đạc phân tích chất lượng nước cần tuân thủ theo một trong các phương pháp sau. Các phương pháp theo tiêu chuẩn quốc tế có thể được sử dụng nhưng phải kiểm tra và xác nhận bằng các phương pháp chuẩn.

Bảng 5.1-1 Các phương pháp phân tích áp dụng trong phòng thí nghiệm

Thông số		Mã tiêu chuẩn	
1	Thông số hóa lý	Nhiệt độ nước	TCVN 4557 – 88
2		Màu	TCVN 6185 : 1996; ISO 7887 : 1985
3		Mùi	ISO 7887-85 (E); APHA2150 B
4		Chất rắn lơ lửng	TCVN 4560-1988; ISO 11923; APHA-2540D.
5		Độ dẫn	Đo bằng máy đo độ dẫn
6		Độ đục	TCVN 6184-1996; APHA-2130 B
7		Chất rắn hòa tan	TCVN 4560:1988; APHA 2540 C
8		pH	TCVN 4559-1998; TCVN 6492:1999; APHA 4500-H ⁺ B.
9		DO	TCVN 5499-1995 ; ISO 5814 – 1990; ISO 5813 ; APHA 4500
10		Độ cứng	TCVN 6224 : 1996;(ISO 6059 : 1984)
11	Thông số chất dinh dưỡng	Amonia	TCVN 5988-1995. ; APHA-4500.
12		Nitrat	TCVN 6180: 1996. ; ISO-10340-1:1992. ; APHA-4500 NO3- E .
13		Nitrit	TCVN 6178-1996. ; ISO-10340-1:1992.
14		Tổng Nitơ	TCVN 6624-1: 2000; ISO 11905-1: 1997
15		Phốt pho	TCVN 6202-1996. ; APHA-4500P E .
16		Phốt pho hữu cơ	ISO 6878-1:96
17		Tổng phốt pho	APHA - 4500P(B, E)-1995, hach 8190-1998
18	Thông số chất hữu cơ	COD	TCVN 6491 - 1999. ; APHA-5220
19		BOD	TCVN 6001-1995. ; APHA-5210 B
20	Thông số chất vô cơ	Natri	TCVN 6196 -1-1996 ; TCVN 6196 - 2 -1996; APHA -Na/K; ISO 9964-1
21		Kali	TCVN 6196 -1-1996 ; TCVN 6196 - 2 -1996; APHA -Na/K; ISO 9964-1
22		Canxi	TCVN 6196 -1-1996 ; TCVN 6196 - 2 -1996; APHA -Ca/Mg
23		Magie	TCVN 6196 -1-1996 ; TCVN 6196 - 2 -1996; APHA -Ca/Mg
24		Bari	AOAC 920.201, APHA 3114
25		Boron	TCVN 6635: 2000; ISO 9390: 1990
26		SAR	Can be calculated by Na, Ca, Mg
27		Sunphat	TCVN 6200-1996. ; APHA 4500 - SO4-2 E, ; ISO 10340-1:1992.
28		Clo	TCVN 6194-1-1996. ; ISO 10340-1:1992.
29		Sắt	TCVN 6177: 1996; ISO 6332 ; APHA 3500-Fe
30	Mangan	TCVN 6002-1995; APHA 3500-Mn	
31	Thông số chất độc hại	Flo	TCVN 6490 : 1999; ISO 10359-2: 1994
32		Xyanua	TCVN 6181 -1996 ; ISO 6703-1
33		Cadimi	TCVN 6197:1996; EPA 6010B, ISO 8288; ISO 5961; APHA 3500 – Cd
34		Chì	TCVN 6193:1996; EPA 6010B, ISO 8288; APHA 3500 - Pb
35		Crôm (VI)	TCVN 6658: 2000; ISO 11083: 1994
36		Crôm (III)	TCVN 6658: 2000; ISO 11083: 1994
37		Tổng Crôm	TCVN 6224 - 1996; ISO 6059 : 1984
38		Thủy ngân	TCVN 5990:1995; EPA7470A; EPA 6010B; ISO 17852; APHA 3500-Hg
39		Đồng	TCVN 6193:1996; EPA 6010B, ISO 8288; APHA 3500 – Cu
40		Kẽm	TCVN 6193:1996; EPA 6010B, ISO 8288; APHA 3500 – Zn
41		Nicken	TCVN 6193: 1996; ISO 8288: 1986
42		Thiếc	APHA 3500-Sn

Thông số		Mã tiêu chuẩn	
43		Selen	TCVN 6183: 1996; ISO 9965: 1993, ANPHA 3114; USEPA 7740
44		Asen	TCVN 6626:2000; ISO 11969:1996; EPA 6010B; AP HA 3500-As
45	Các thông số khác	Dầu và Hydro Cabon	TCVN 5070-1995; ISO-11046-1994 ; APHA 5520
46		Phenol	TCVN 6216-1996; ISO 6439; APHA 5530
47		Thuốc bảo vệ thực vật	EPA 508; EPA 630; EPA 614. TCVN 2740-86; TCVN 2741-86; TCVN 2742-86; TCVN 4541-88 ; TCVN 4542-88
48		DDT	AOAC 992.14; AOAC 990.06 and AOAC 991.07; ASTM D 3086 – 95 và EPA 507
49		Chất bề mặt	TCVN 6622-1: 2000 (ISO 7875/1: 1984)
50		Fecal Coliform	TCVN 6189--2: 1996 (ISO 7899/2: 1984; NFT 90-416
51		Tổng Coliform	TCVN 6187-1-1996; TCVN 6187-2-1996; APHA 9221; APHA 9222
52		Thuốc trừ cỏ	TCVN 3711-82; TCVN 3712-82; TCVN 3713-82

Nguồn: Quyết định /2007/QĐ-BTNMT ‘Quy trình xử lý nước mặt lục địa’, Quyết định số 117/2000/QĐ-BKHCNMT

5.2 Thiết bị phân tích chất lượng nước

5.2.1 Tổng quan

Có nhiều thiết bị được sử dụng trong phân tích chất lượng nước. Chỉ có thể có số liệu đúng và đáng tin cậy nếu sử dụng thiết bị lấy mẫu phù hợp. Như vậy, cần phải:

- Hiểu được các loại hoạt động
- Bảo trì thiết bị định kỳ
- Ghi chép các thông tin về các phân tích hoặc các sự kiện

Tất nhiên, việc xử lý thiết bị trước khi đo đạc phải được thực hiện đúng. Ở Việt Nam, vì hầu hết các phòng thí nghiệm tại các Sở TNMT đã được cấp chứng nhận VILAS, tương đương ISO 17025, nên nguyên tắc là các thiết bị phải được quản lý theo tiêu chuẩn VILAS.

5.2.2 Loại thiết bị

Nhiều loại thiết bị phân tích chất lượng nước được trình bày trong Bảng 5.2-1

Bảng 5.2-1 Các thiết bị phân tích chất lượng nước

Loại thiết bị	Đối tượng phân tích
Máy đo điện thế	pH, Flo, ammonia, các ion khác
Von-ampe kế	DO, anion
Máy đo độ dẫn	Độ dẫn
Máy đo quang phổ tia cực tím hữu hình (UV-Vis)	Amonia, clo, xyanua, flo, nitrat, nitrit, tổng nitơ, phenol, phốt phát, sunphua, asen, crôm, chất hoạt động bề mặt, tổng phốt pho
Máy hấp thụ quang phổ phân tử (AAS)	Thủy ngân, asen, mangan, coban, sắt, niken, đồng, thiếc, cadimi, chì, crôm
Ion sắc ký (IC)	Flo, crôm, brom, nitrat, nitrit, phốt phát, sunphat, các anion khác
Sắc ký khí (GC)	Thuốc bảo vệ thực vật có chứa clo, Thuốc bảo vệ thực vật có chứa phốt pho, phenol, VOCs
Sắc ký khí/ khối phổ kế (GC/MS)	Các thông số ô nhiễm hữu cơ có vết cực nhỏ
Sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC)	PAHs

5.2.3 Cân nhắc duy trì hiệu suất

(1) Vận hành đúng

Để có được số liệu đáng tin cậy từ các thiết bị, trước tiên, cần tìm hiểu về quy trình vận hành chuẩn của các thiết bị như sau:

- Xác nhận các quy trình sử dụng thiết bị phù hợp với phương pháp phân tích chính thức được sử dụng
- Đọc hướng dẫn vận hành
- Viết biểu đồ chu trình vận hành và các chỉ dẫn đặc biệt vào sổ chung và xây dựng quy trình vận hành chuẩn.

Trong lần phân tích đầu tiên,

- Xây dựng đường hiệu chuẩn
- Thử các quy trình trên các mẫu đã có sẵn nồng độ của các thông số mục tiêu

Nếu bất cứ điều kiện phân tích nào cần phải thay đổi, thì phải

- xác định các điều kiện hoặc quy trình cần thay đổi dựa trên các tiêu chuẩn hoặc các mẫu đã biết để xem là liệu các điều kiện này có thể áp dụng cho phương pháp phân tích đó hay không
- Nếu có thể, thay đổi điều kiện hoặc trình tự trong quy trình phân tích chuẩn đó

(2) Bảo dưỡng đúng cách

Bảo dưỡng theo kế hoạch

Cần bảo quản thiết bị ở điều kiện tốt. Hướng dẫn về bảo dưỡng thường được trình bày trong sổ tay bảo hành dưỡng thiết bị. Hàng tháng hoặc hàng năm nên có đợt kiểm tra kỹ bởi kỹ thuật viên chuyên nghiệp từ nhà cung cấp thiết bị. Nói chung, việc bảo dưỡng theo kế hoạch thường được phân theo ngày, tuần, tháng hay năm. Mỗi lần bảo dưỡng thiết bị phải được ghi lại vào sổ. Điều này đặc biệt quan trọng trong thời gian bảo hành khi trong trường hợp có sự cố thuộc trách nhiệm của nhà sản xuất.

Bảng 5.2-2 Ví dụ về bảo dưỡng ^{a)}

Thời gian bảo dưỡng	Ví dụ về bảo dưỡng
Hàng ngày	Làm sạch chi tiết và thân thiết bị
Hàng tuần	Làm sạch các giắc cắm và ổ cắm
Hàng tháng	Làm sạch bộ phận ứng, vòi phun, quạt, thay đổi phụ tùng, hiệu chuẩn
Hàng năm	Thay đèn, bộ lọc, làm sạch đầu dò, thay phụ tùng
Hai năm một lần	Thay đầu dò

a) Thời gian bảo trì đầy đủ phụ thuộc vào từng thiết bị và tình hình sử dụng thiết bị

Bảo dưỡng bất thường

Phải có quy trình để phản ứng với các sự cố không mong muốn. Quy trình cần làm rõ ai chịu trách nhiệm về các thiết bị này, tên nhân viên đã được đào tạo để tiến hành công tác bảo dưỡng cơ bản và ai chịu trách nhiệm liên hệ với nhà cung cấp thiết bị, v..v

Ghi chép

Để đảm bảo các thiết bị hoạt động tốt, cần ghi chép về việc bảo dưỡng hàng ngày hoặc bất thường

- Cần bộ phân tích cần ghi chép định kỳ vào sổ ghi chép chuyên dùng cho thiết bị theo từng lần sử dụng và khoảng thời gian thiết bị được sử dụng.

- Người chịu trách nhiệm về thiết bị cần lên các hoạt động bảo dưỡng theo kế hoạch và bất thường vào sổ theo mẫu đã định trước
- Khi bảo trì bất thường, người chịu trách nhiệm về thiết bị cũng phải ghi chép lý do dẫn đến các vấn đề cần bảo dưỡng và thiết bị đã được sửa chữa thế nào
- Các bảng ghi chép phải được lưu cùng các thiết bị

5.3 Quản lý phòng thí nghiệm và QA/QC

5.3.1 Quản lý phòng thí nghiệm

Cần phân thành bốn loại quản lý phòng thí nghiệm như sau:

Quản lý

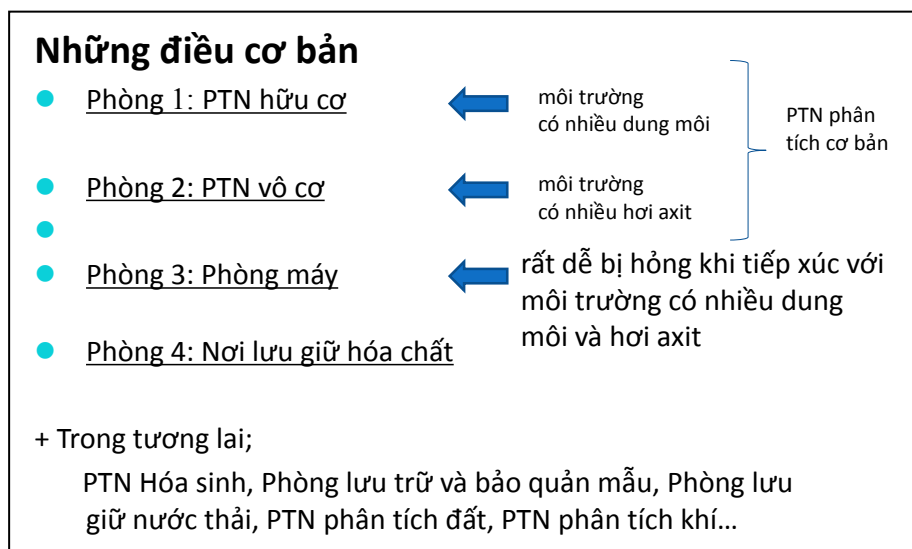
- Phòng thí nghiệm,
- Thiết bị
- Hóa chất, và
- Nước thải

(1) Quản lý phòng thí nghiệm

Khi Sở TNMT dự kiến thành lập phòng thí nghiệm, cần cân nhắc về thiết kế của phòng thí nghiệm ngay trong thời gian đầu. Quy trình thiết kế phòng thí nghiệm như sau.

a) Xác định loại phòng

Loại phòng thí nghiệm thông thường được liệt kê trong hình dưới đây



Hình 5.3-1 Các loại phòng thí nghiệm đặc thù

Hạ tầng của phòng thí nghiệm

Phòng phân tích cần hạ tầng như sau.

a) Điện: cần từ 20 đến 40% công suất điện

b) Cấp thoát nước (ít nhất 2)

Nước được sử dụng trong phòng thí nghiệm theo nhiều cách khác nhau. (cọ rửa đồ thủy tinh, và các thiết bị, chuẩn bị nước tinh khiết, làm mát, phun khăn cấp)

c) Chậu rửa đồ thủy tinh

Cần có chậu đủ rộng để rửa các đồ thủy tinh dài ví dụ như các ống buret.

d) Thông gió

Khi văn phòng được nối với phòng thí nghiệm, cần thiết kế luồng không khí đi từ văn phòng và thoát qua chụp hút hoặc các đường thoát khác trong phòng thí nghiệm

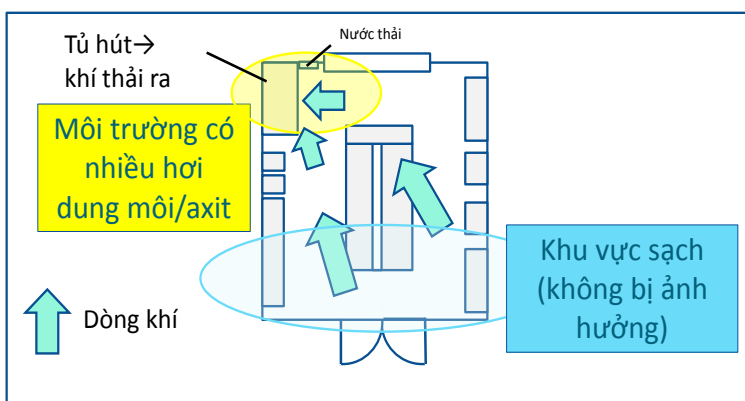
e) Điều hòa nhiệt độ

Phòng thí nghiệm ở Việt Nam cần phải có điều hòa nhiệt độ. Máy hút ẩm cũng là một thiết bị cần thiết để đảm bảo phòng thí nghiệm luôn trong điều kiện khô ráo.

f) Bàn làm việc

Bàn làm việc phải vững, đặt nằm ngang và không bị ảnh hưởng bởi hóa chất. Cần có ghế có thể điều chỉnh chiều cao và có tựa lưng. Nếu bàn và ghế bằng kim loại và sàn lát gạch hoa thì không nên sử dụng bàn ghế có bánh xe.

- Phải để dụng cụ ở nơi sạch sẽ
- Không để áp suất trong phòng quá cao



Hình 5.3-2 Hệ thống thông khí trong phòng thí nghiệm

Làm sạch phòng thí nghiệm

Lau bàn trước và sau khi sử dụng hóa chất, lau sàn, làm sạch thiết bị và cất trong tủ hoặc phải bọc các thiết bị cần thận để phòng thí nghiệm luôn được tổ chức tốt. Bụi sẽ ảnh hưởng xấu đến thiết bị và làm bẩn thiết bị.

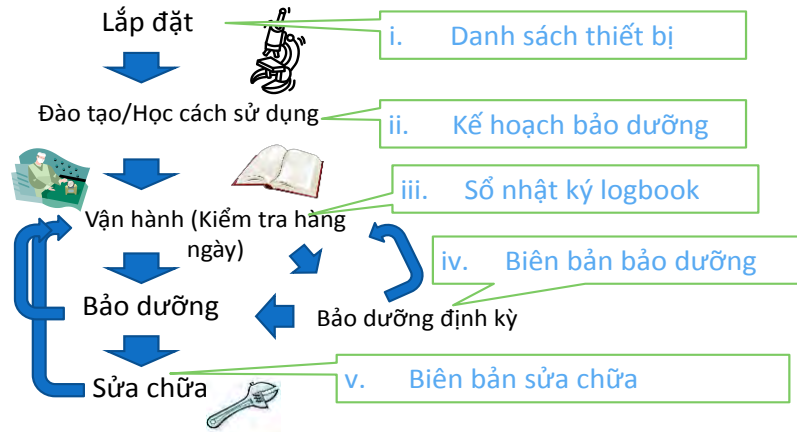
Những người làm vệ sinh văn phòng cũng có thể làm vệ sinh phòng thí nghiệm, tuy nhiên họ cần phải:

- được trang bị thiết bị bảo hộ lao động phù hợp,
- được cung cấp đầy đủ các dụng cụ và chất tẩy rửa đúng tiêu chuẩn,
- được đào tạo về việc đối phó với các sự cố và nguy cơ trong phòng thí nghiệm.

(2) Quản lý thiết bị

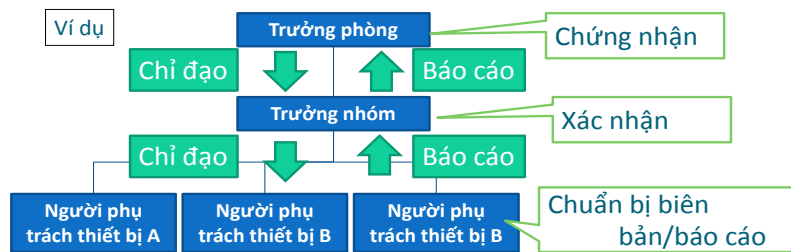
Có thể chia quy trình quản lý thiết bị theo các bước sau. Mỗi bước thực hiện cần được ghi chép lại.

- Lắp đặt
- Tập huấn ban đầu
- Vận hành
- Bảo dưỡng và sửa chữa
- Loại bỏ



Hình 5.3-3 Chu trình quản lý thiết bị

Khi lắp đặt thiết bị mới, cũng cần xác định vai trò tương ứng của mỗi phòng ban.



Hình 5.3-4 Ví dụ về phân công nhiệm vụ

Lắp đặt

Khi thiết bị mới được lắp đặt trong phòng thí nghiệm, thiết bị cần được ghi lại vào “danh sách thiết bị”. Cần có mã cho thiết bị đã đăng ký trong danh sách. Mã thiết bị phải được dán vào thiết bị.

Ví dụ

List of Equipment Danh sách Thiết bị								
Updated(Cập nhật):								
Approved by(Xác nhận bởi):								
Prepared by(Chuẩn bị bởi):								
ID	Name of equipments	Serial number	Model	Manufacture	Supplier	Installation Date	Installation place	In charge of
Ký hiệu	Tên thiết bị	Số Seri	Loại Model	Nhà sản xuất	Nhà cung cấp	Ngày lắp đặt	Nơi lắp đặt	Người phụ trách
12-WP	Water purifier		Aquatron Automatic Water Stills A4000D	Bibby Scientific LUK	Phan le	2012/2/12		

➤ Dán nhãn tên trên thiết bị

Tên thiết bị	UV-VIS
ID	12-XX-XXX
Người phụ trách	Mr.A
Lần kiểm tra định kỳ tiếp theo	8/2012

Hình 5.3-5 Danh sách thiết bị

Tập huấn ban đầu

Khi lắp đặt một thiết bị phức tạp, nhà cung cấp thường tiến hành tập huấn ban đầu về thiết bị. Trong khi tập huấn, cán bộ phòng thí nghiệm cần làm rõ xem thiết bị cần bảo dưỡng như thế nào, tần suất bảo dưỡng ra sao.

Sau khi được tập huấn, cán bộ phòng thí nghiệm phải chuẩn bị kế hoạch bảo dưỡng như dưới đây. Thông thường, việc bảo dưỡng định kỳ được tiến hành sáu tháng một lần.

Ví dụ		Tên thiết bị	ID	Tháng												Ghi chú		
ST T	1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
															1		Máy đo pH	TA02-A

Hình 5.3-6 Ví dụ về kế hoạch bảo dưỡng

Vận hành

“Sổ nhật ký vận hành” cần phải được cập nhật hàng ngày và duy trì, quản lý bởi cán bộ phân tích. Dưới đây là ví dụ về “Sổ nhật ký vận hành”.

Tên thiết bị		Máy đo pH	
Nhà sản xuất	TOA-DKK	➤ Phải được ghi chép hàng ngày sau mỗi lần đo	
MODEL	HM-30R	➤ Kiểm tra những vấn đề cần thiết tùy thuộc vào từng thiết bị → Xem sách hướng dẫn	
ID	TA02-A		
Ngày nhận	27/02/2012		
Người vận hành	Mr. A		

Nhiệt độ (°C)	Dung dịch chuẩn		
	Chuẩn phthalat	Chuẩn phosphat trung tính	Muối borat
15	4.00	6.90	9.27
20	4.00	6.88	9.22
25	4.01	6.86	9.18
30	4.01	6.85	9.14

Ví dụ		Kết quả hiệu chuẩn (Độ chính xác cần đạt: ± 0.02)						Số lượng mẫu	Hiện trạng thiết bị	Ghi chú
Ngày	Người vận hành	Giá trị mong muốn	Giá trị đo được	Giá trị mong muốn	Giá trị đo được	Giá trị mong muốn	Giá trị đo được			
28/2/2012	XX	4.01 (24°C)	3.99 (24°C)	6.86 (24°C)	6.87 (24°C)	9.18 (24°C)	9.17 (24°C)	20	Bình thường	
29/2/2012	XX	4.00 (25°C)	4.00 (25°C)	6.86 (25°C)	6.80 (25°C)	9.18 (25°C)	9.17 (25°C)		Cần phải kiểm tra	

Trong trường hợp kết quả có vấn đề → Bảo dưỡng/Sửa chữa

Hình 5.3-7 Ví dụ về Sổ nhật ký vận hành

Bảo dưỡng

Cần thực hiện bảo dưỡng theo đúng kế hoạch vận hành. Cũng cần chuẩn bị biên bản để ghi chép lại kết quả bảo dưỡng thiết bị. (xem ví dụ dưới đây).

Ví dụ	Tên thiết bị	PH meter	Những điểm cần kiểm tra tùy thuộc vào từng thiết bị → Xem sách hướng dẫn	
	ID	TA02-A		
	Người phụ trách	Mr.A		
	Vị trí đặt thiết bị	Phòng máy (Phòng số 1)		
Ngày bảo dưỡng (Kiểm tra định kỳ)		27/2/2011		
Bảo dưỡng	Những điểm cần kiểm tra	Kết quả kiểm tra	Cách xử lý	Kết quả sau khi xử lý
	Có hỏng hóc bên ngoài hay không?	Không	Không cần thiết	Không cần thiết
	Khi đo dung dịch chuẩn, giá trị pH hiển thị có chính xác hay không?	Không	- Thay dung dịch bảo quản điện cực - Làm sạch điện cực	Nếu tình hình không được cải thiện cần phải tiến hành sửa
Thay bộ phận XX (6 tháng thay một lần)	XXX	- Thay bộ phận XXX	Không	
Ý kiến				
Được thực hiện bởi	Mr.A			
Xác nhận bởi	Mr. B (Trưởng phòng)			

Khi phát hiện có vấn đề gì → Sửa chữa

Hình 5.3-8 Ví dụ về biên bản bảo dưỡng thiết bị

Sửa chữa

Khi thiết bị có sự cố, cần được sửa ngay. Kết quả sửa chữa cũng nên được ghi chép lại và lưu ở phòng thí nghiệm. Những ghi chép chi tiết này rất hữu ích đối với các hoạt động bảo hành/ bảo trì trong phòng thí nghiệm vì từ đó, có thể tham khảo cách thức sửa chữa nếu sự cố tương tự xảy ra.

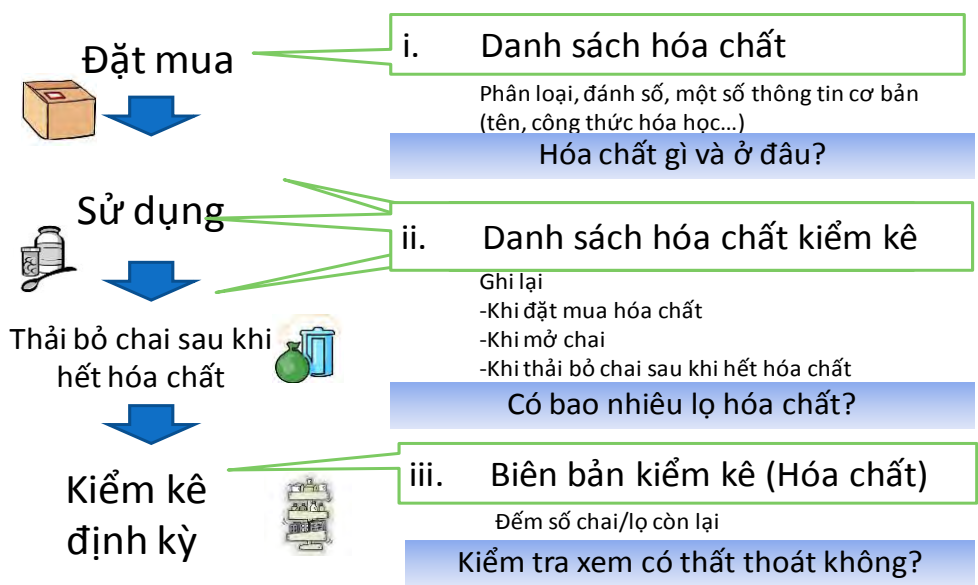
Loại bỏ

Khấu hao cơ bản của các thiết bị trong phòng thí nghiệm là khoảng từ 5 đến 20 năm. Kế hoạch ngân sách cũng phải tính đến thời gian cần mua thiết bị mới. Quy trình loại bỏ thiết bị cần được thảo luận với nhà cung cấp tại thời điểm mua thiết bị.

(3) Quản lý hóa chất

Quy trình quản lý hóa chất có thể chia thành các bước như sau. Một số hóa chất rất độc hại. Vì thế cần quản lý hóa chất chặt chẽ.

- Mua
- Sử dụng và xử lý
- Kiểm tra định kỳ



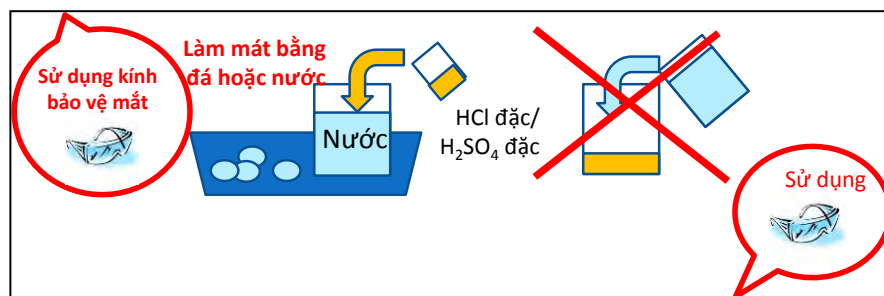
Hình 5.3-9 Quy trình quản lý hóa chất

Xử lý hóa chất

Cán bộ mới của phòng thí nghiệm cần được đào tạo về an toàn lao động khi làm việc với hóa chất.

a) Axit đặc (HCl, HNO₃, H₂SO₄...)

Khi cần pha loãng, phải đổ axit đặc vào một thể tích nước lớn. Dung dịch axit đậm đặc thường dễ bay hơi. Vì thế, cần tiến hành trong tủ hút.



Hình 5.3-10 Xử lý chất thử axit

b) Bazơ đặc (NaOHaq, KOHaq etc)

Khi hòa tan Bazơ đặc vào nước, có thể tỏa nhiệt rất lớn. Vì thế cần làm nguội bằng nước và đá. Khi chuẩn bị dung dịch Winkler alkali-iodide-azide, cần cẩn trọng đặc biệt và chỉ cho thêm từng viên NaOH nhỏ vào nước.

c) Các hóa chất khác

Cần kiểm tra MSDS (Tài liệu hướng dẫn an toàn hóa chất) trước khi sử dụng.

MSDS

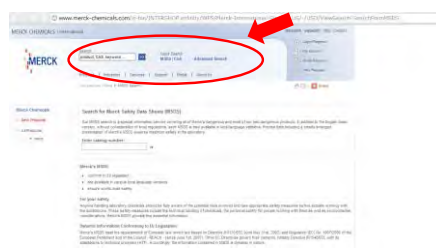
Cán bộ phòng thí nghiệm cần có kiến thức về các loại hóa chất. Để xử lý hóa chất, MSDS (Tài liệu hướng dẫn an toàn hóa chất) cung cấp các thông tin hữu ích cho các cán bộ phòng thí nghiệm. Mỗi hóa chất sử dụng trong phòng thí nghiệm cần có một MSDS.

● MSDS (Tài liệu hướng dẫn sử dụng an toàn hóa chất)

MSDS cung cấp rất nhiều thông tin về hóa chất

- > Nhà sản xuất và các thông tin về công ty
- > Thành phần, và thông tin về thành phần hóa học của hóa chất
- > Độc tính của hóa chất
- > Biện pháp xử lý ...

Cf. <http://www.merck-chemicals.com/>



http://www.merck-chemicals.com/chemdat/en_US/Merck-International-Site/USD/ViewProductDocuments-File?ProductSKU=MDA_CHEM-100313&DocumentType=MSD&DocumentId=&DocumentSource=&Country=international&Language=EN

Hình 5.3-11 MSDS

Mua và sử dụng

Khi phòng thí nghiệm mua hóa chất, cần điền các hóa chất vào “Danh sách kiểm kê hóa chất”

Danh sách này lưu lại những thông tin như sau:

- Mã cho mỗi hóa chất
- Tên hóa chất
- Mức chất lượng (chất lượng và độ tinh khiết)
- Nhà sản xuất
- Ngày mua

- Ngày mở chai
- Ngày hết chai

Mỗi lần sử dụng hóa chất cần được ghi lại trong dữ liệu thống kê như ngày sử dụng, lượng sử dụng và tên người sử dụng hóa chất. Những thông tin này sẽ giúp người quản lý kho hóa chất quản lý một cách hiệu quả hơn về thời gian và tiền bạc hơn và biết thời điểm cần mua hóa chất thay thế.

Ví dụ : Danh sách kiểm kê hóa chất

Inventory List of Chemical
Danh sách kiểm kê hoá chất

Name of Chemical(Tên hoá chất):	Potassium chlorate
Formula(Công thức):	KClO ₃
CAS Number(Mã số sản phẩm CAS):	7447-46-7

Mỗi loại hóa chất có một tờ kiểm kê riêng

No TT	Quantity Lượng	Grade Chất lượng	Purity Độ tinh khiết	Manufacture Nhà sản xuất	Received Nhận		Open Mở		Disposal Hết		Storage Place Nơi lưu trữ	Note Ghi chú
					Date Ngày	Name Tên	Date Ngày	Name Tên	Date Ngày	Name Tên		
A-1-230212-1	1kg	extra (extra grade)	99%	Wako	2012/02/23		2012/02/23					
A-1-230212-2												

Trên mỗi lọ chỉ có một số
Khi đặt 2 lọ cùng ngày 2/23/2012:

Ký hiệu :A-1-230212-1

Ký hiệu :A-1-230212-2

Không được sử dụng hóa chất đã hết hạn

Ghi lại
-Khi đặt mua hóa chất
-Khi mở chai
-Khi thải bỏ chai sau khi hết hóa chất





Hình 5.3-12 Ví dụ về danh sách kiểm kê hóa chất

Hóa chất phải được lưu giữ theo đặc tính của từng hóa chất. Ví dụ, các dung dịch lỏng dễ cháy như các dung môi hữu cơ không được lưu cùng các vật liệu có tính oxy hóa như là axit sunfuric.

Các hóa chất nguy hại và/hoặc độc hại cần được lưu riêng và trong phòng có khóa.

Kiểm tra định kỳ

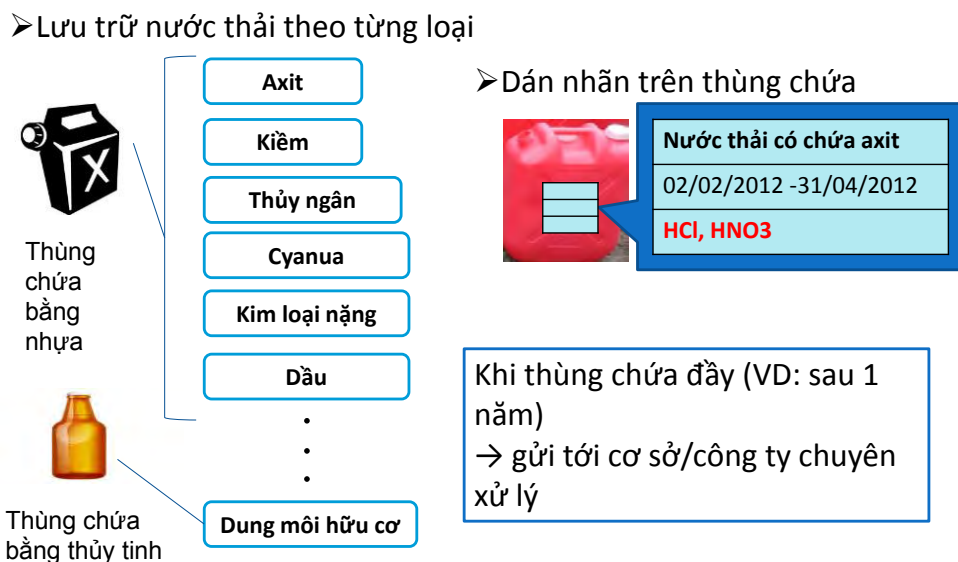
Lượng hóa chất trong phòng thí nghiệm cần được kiểm tra định kỳ để quản lý lượng thất thoát.

	Toxic and /or Harmful  		Not Toxic nor Harmful	
	Solid	Liquid	Solid	Liquid
Oxidizing 	Group1	Group4	Group7	Group10
Flammable 	Group2	Group5	Group8	Group11
Others	Group3	Group6	Group9	Group12

Hình 5.3-13: Các nhóm hóa chất

(4) Quản lý nước thải

Nước thải trong phòng thí nghiệm phải được phân loại theo đặc tính của nước thải. Đặc biệt, nước thải có chứa CN(cyanogen), ví dụ như nước thải sau khi phân tích CN và NH₃, phải được hòa với axit. Độ pH của nước thải chứa CN phải ở mức 11. Nếu không, khí CN, một loại khí rất độc sẽ được tạo ra trong phòng thí nghiệm.



Hình 5.3-14 Quản lý nước thải

5.3.2 Đảm bảo chất lượng (QA) và Kiểm soát chất lượng (QC)

Quy trình đảm bảo chất lượng và kiểm soát chất lượng (QA/QC) và việc mô tả chính xác trách nhiệm QA/QC là rất cần thiết để đảm bảo tính thống nhất của số liệu quan trắc môi trường. Đảm bảo chất lượng (QA) là hệ thống quản lý tổng thể bao gồm việc tổ chức, lập kế hoạch, thu thập dữ liệu, kiểm soát chất lượng, lưu trữ, đánh giá và báo cáo. Kiểm soát chất lượng (QC) là các hoạt động kỹ thuật hàng ngày nhằm kiểm soát các sai sót có thể xảy ra. Theo cuốn “Phương pháp tiêu chuẩn về giám định nước và nước thải (tái bản lần thứ 18, năm 1992)”, từ QA được định nghĩa là “Kế hoạch hoạt động của phòng của phòng thí nghiệm có nêu rõ các phương pháp”, và QC được định nghĩa là “một loạt các biện pháp về phân tích mẫu để bảo đảm kiểm soát quy trình”

Chương này đề xuất một số ý tưởng để tăng hiệu quả sử dụng QA/QC trong quan trắc chất lượng nước ở lưu vực như được trình bày trong bảng 4.4. Việc thực thi chi tiết được mô tả trong Thông tư 10/2007/TT-BTNMT về việc hướng dẫn QA/QC trong quan trắc môi trường .

Bảng 5.3-1 Đề xuất ý tưởng để tăng hiệu quả sử dụng QA/ QC

Loại	Ý tưởng đề xuất	Phần
QA	Quy trình thao tác chuẩn (SOP)	Phần (1)
	Quy trình giám sát	Phần (2)
QC	Mẫu QC	Phần (3)
	QC nội bộ	Phần (4)
	QC bên ngoài	Phần (5)
Thông thường QA/QC)	QA/QC trong xử lý dữ liệu và báo cáo	Phần (6)

(1) Quy trình thao tác chuẩn (SOP)

Quy trình thao tác chuẩn (SOP) là tài liệu cơ bản để đảm bảo chất lượng của kết quả quan trắc. Bảng 5.3-2 thể hiện các nội dung cần đưa vào SOPs.

Bảng 5.3-2 Nội dung cần thiết của SOPs

TT	Loại SOPs	Nội dung cần thiết
1	Lấy mẫu	(1) Quy trình lấy mẫu, (2) biểu mẫu ghi chép, (3) loại chai, lọ cần chuẩn bị, (4) phương pháp bảo quản, (5) phương pháp phân tích ngoài hiện trường, (6) trình tự đo lưu lượng nước, (7) biện pháp quản lý an toàn (8) bảo dưỡng trang thiết bị lấy mẫu, (9) chương trình đào tạo
2	Vận chuyển và bảo quản mẫu	(1) trình tự vận chuyển, (2) trang thiết bị cần thiết để vận chuyển, (3) mẫu ghi chép, (4) điều kiện bảo quản bắt buộc, (5) thời gian bảo quản mẫu
3	Phân tích	(1) danh mục thông số phân tích, (2) phương pháp phân tích, (3) hệ thống quản lý tiêu chuẩn và hóa chất, (4) hệ thống kiểm soát chất lượng nội bộ như phân tích đúp, sử dụng mẫu mù (mẫu không biết nồng độ) hoặc sử dụng dung dịch chuẩn (5) giá trị pháp lý của việc kiểm tra kết quả phân tích, (6) chương trình đào tạo
4	Bảo dưỡng trang thiết bị	(1) danh sách trang thiết bị, (2) chương trình bảo dưỡng định kỳ, (3) chương trình hiệu chuẩn khi phân tích, (4) chương trình hiệu chuẩn định kỳ
5	Báo cáo thí nghiệm	(1) mẫu báo cáo thí nghiệm, (2) sử dụng thiết bị văn phòng, (3) trình tự chia sẻ thông tin với các tổ chức khác

Các phương pháp thí nghiệm làm cơ sở cho việc chứng nhận đo lường phụ thuộc vào các phương pháp (phương pháp chính thức, như TCVN) được quy định bởi các cơ quan nhà nước hoặc cơ quan địa phương có tư cách pháp nhân. Các phương pháp được chấp nhận cần được tập hợp thành “Tài liệu được duyệt” và có mã SOP riêng.

Nếu không có phương pháp chuẩn, người đứng đầu phòng thí nghiệm sẽ tiến hành xây dựng phương pháp và sau đó phương pháp được phê duyệt bởi các cơ quan có thẩm quyền trước khi thực hiện.

Mỗi phương pháp cần có SOP riêng bao gồm các phương pháp thực hiện, phạm vi áp dụng, giới hạn xác định và số con số có nghĩa, ngoài những yếu tố có ảnh hưởng lớn đến độ chính xác, vùng rủi ro, “thủ thuật” v.v. Tài liệu này cũng phải được ấn hành dưới dạng “Tài liệu được duyệt” với mã SOP nội bộ riêng cùng với số hiệu phiên bản.

Nếu có những thay đổi trong các phương pháp phân tích thì đó không phải là các phương pháp chính thống, cần xác định sự phù hợp của phương pháp phân tích (phê duyệt sự phù hợp của phương pháp phân tích)

Các bản copy SOP được phê duyệt chỉ nên được ban hành bởi người quản lý phòng thí nghiệm. Mỗi bản copy cần có đánh số và cần ghi lại người đang giữ bản đó hoặc vị trí của nó. Trong trường hợp SOP có thay đổi thì SOP được ban hành lại với cùng mã nhưng với số hiệu phiên bản khác. Tất cả các bản SOP trước đó đều được thu lại và tiêu hủy. Chỉ bằng cách này người quản lý phòng thí nghiệm mới có thể chắc chắn rằng phiên bản SOP nào đang được sử dụng.

Không nên có bản copy SOP đặc biệt nào. Nếu trong trường hợp chúng được ban hành, cần có dấu CHỈ DÀNH CHO MỤC ĐÍCH SỬ DỤNG CÁ NHÂN. Cần có biện pháp cảnh cáo người nào sử dụng phiên bản SOP khác phiên bản hiện hành.

(2) Quy trình giám sát

Các hoạt động chủ yếu phục vụ công tác khảo sát tại hiện trường và công tác phân tích trong phòng thí nghiệm nhằm phục vụ quan trắc chất lượng nước bao gồm chuẩn bị, lấy mẫu, bảo quản mẫu, vận chuyển mẫu, lưu trữ mẫu, và phân tích trong phòng thí nghiệm. Thông thường, người chịu trách nhiệm phân tích trong phòng thí nghiệm khác với người chịu trách nhiệm tiến hành các hoạt động khác, vì thế một số sai sót có thể xảy ra (VD sai sót khi vận chuyển, sai sót về thông số quan trắc..).

Để tiến hành lấy mẫu, bảo quản mẫu, nhận mẫu và phân tích mẫu một cách thuận lợi và hiệu quả, “Quy trình giám sát” cần được áp dụng. “Quy trình giám sát” có thể định nghĩa là “Quy trình để bảo vệ mẫu không bị tác động bởi các yếu tố bên ngoài và các biện pháp bảo vệ này cần được ghi vào biên bản” Ví dụ về “Quy trình giám sát” được nêu trong bảng 4.6.

Bảng 5.3-3 Ví dụ về mẫu “Chuỗi giám sát”

Thông tin lấy mẫu	Loại quan trắc		Số lượng mẫu	
	Tên và mã trạm		Lượng mẫu (L)	
	Mã mẫu		Loại mẫu	
	Ngày lấy mẫu		Phương pháp bảo quản	
	Thời gian lấy mẫu		Ghi chú	

Thông tin phân tích mẫu	Các thông số cần phân tích	
-------------------------	----------------------------	--

Thông tin về vận chuyển mẫu	Mục	Người chịu trách nhiệm ký tên	Ngày	Mục	Người chịu trách nhiệm ký tên	Ngày
	1) Lấy mẫu			3) Lưu trữ mẫu		
	2) Vận chuyển mẫu			4) Phân tích mẫu		

(3) Mẫu QC

Có hai loại mẫu QC

Một loại là mẫu đúp để kiểm tra độ lặp lại của cả quy trình lấy mẫu và quy trình phân tích. Mẫu QC này được lấy tại cùng một trạm lấy mẫu. Không nên dán nhãn giống mẫu QC như mẫu chính. Nhãn mẫu nên có cùng định dạng nhưng sử dụng tên giả và thời gian lấy mẫu giả. Sau khi có kết quả phân tích từ phòng thí nghiệm, các kết quả của mẫu QC cần được so sánh. (xem phần (4)).

Một loại mẫu QC nữa là mẫu trắng vận chuyển. Mẫu trắng vận chuyển nhằm xác định mức độ nhiễm bẩn mẫu từ khi chuẩn bị lấy mẫu cho đến khi phân tích trong phòng thí nghiệm.

(4) QC nội bộ

Kiểm soát chất lượng nội bộ (IQC) tập trung vào từng phương pháp riêng lẻ và việc thực hiện chúng so với tiêu chuẩn chất lượng về toán học. Phần này giới thiệu các mục của IQC.

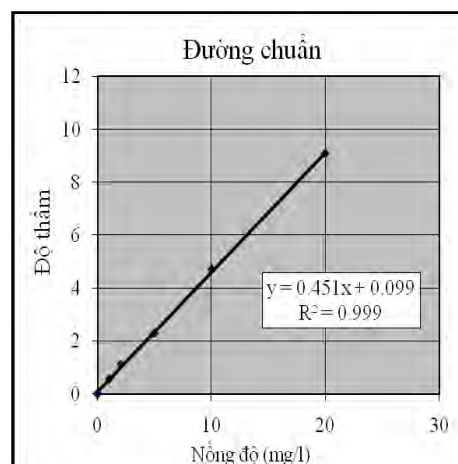
- Đường chuẩn
- Kiểm tra đúp

Đường chuẩn

Phương pháp phân tích chỉ được áp dụng khi đã được phê duyệt sự phù hợp tại chính phòng thí nghiệm đó. Để kiểm tra sự phù hợp của phương pháp thực hiện tại phòng thí nghiệm, cần thực hiện tối thiểu các bước sau :

a) Đường tuyến tính:

Xây dựng đường chuẩn với khoảng tuyến tính đạt được. Nếu đường chuẩn không thể hiện mức độ tuyến tính đạt được, cần phải kiểm tra lại nồng độ của dung dịch chuẩn.



Hình 5.3-15 Đường cong hiệu chuẩn

Nếu sử dụng đường chuẩn, các dung dịch chuẩn cùng với các mẫu từ hiện trường nằm trong giới hạn nồng độ yêu cầu cần phải được phân tích thường xuyên. Đường chuẩn lí tưởng là đường tuyến tính trong toàn bộ khoảng nồng độ sử dụng với hệ số tương quan (R^2) là 0.99 hoặc lớn hơn.

b) Mẫu trắng:

Cần phân tích ít nhất một mẫu trắng trong mỗi đợt mẫu. Mẫu trắng thường sử dụng nước cất. Kết quả phân tích mẫu trắng không được cho giá trị cao hơn giá trị chấp nhận được. Quy trình này kiểm tra ảnh hưởng và giới hạn phát hiện của phương pháp.

c) Đường chuẩn có sẵn trên máy::

Trong trường hợp thiết bị như thiết bị đo quang phổ có sẵn đường chuẩn thì vẫn phải kiểm tra đường chuẩn bằng các dung dịch chuẩn ít nhất mỗi tháng một lần

d) Kiểm tra độ thu hồi:

Sau khi kết thúc phân tích, dung dịch chuẩn được đo lại một lần nữa. Sau đó, giá trị của dung dịch chuẩn sẽ phải nằm trong khoảng 95-105% giá trị của đường chuẩn.

Kiểm soát bằng phân tích đúp (kiểm soát độ lặp)

Sử dụng kiểm tra đúp như là một phương pháp kiểm tra độ lặp lại có hai ưu điểm riêng biệt: vật liệu chuẩn kiểm soát chất liệu có nền mẫu phù hợp và vật liệu này có sẵn và không phải tốn thêm chi phí vì phân tích cùng một phương pháp, cùng trang thiết bị và cùng loại hóa chất nên các kết quả thu được sẽ bị ảnh hưởng như nhau.

Các kết quả thu được bằng phân tích đúp có thể được sử dụng để tính toán hệ số biến động, CV và được tính theo công thức sau:

$$CV(\%) = \frac{\sigma}{(X_1 + X_2)/2} \times 100 (\%)$$

Trong đó X_1 và X_2 là kết quả đúp từ một mẫu riêng lẻ và σ là độ lệch chuẩn giữa X_1 và X_2

Độ lệch chuẩn, σ , được tính bằng công thức sau:

$$\sigma^2 = (X_1^2 + X_2^2)/2 - \left(\frac{X_1 + X_2}{2}\right)^2$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Các giá trị CV này chỉ nên ở khoảng 0-20%. Nếu có giá trị lớn hơn 20% nghĩa là quy trình phân tích đã nằm ngoài kiểm soát

(5) Kiểm soát chất lượng bên ngoài

Kiểm soát chất lượng bên ngoài (EQC) là cách nhằm nâng cao độ chính xác của các phương pháp phân tích và quy trình phân tích bằng cách so sánh kết quả phân tích của một phòng thí nghiệm với kết quả của các phòng thí nghiệm khác nhưng có cùng phương pháp phân tích và vật tư.

Việc này thường điều hành bởi một phòng thí nghiệm đạt tiêu chuẩn khác, nơi chuẩn bị các đợt mẫu với nồng độ biết trước hoặc không biết trước sau đó gửi tới tất cả các phòng thí nghiệm thành viên tham gia.

Mỗi phòng thí nghiệm thành viên phân tích mẫu vật với những thông số cụ thể và báo cáo kết quả cho phòng thí nghiệm chuẩn.

Kết quả của các phòng thí nghiệm thành viên tham gia được so sánh bởi các tổ chức có chương trình EQC và được phân tích thống kê. Sau đó gửi báo cáo đến các phòng thí nghiệm, cung cấp giá trị mục tiêu đối với mẫu chuẩn so sánh hoặc kết quả chung (thường là giá trị trung bình hoặc điểm trung vị), biểu đồ minh họa độ phân bố kết quả đối với từng vật liệu, và kết quả riêng lẻ đối với từng phòng thí nghiệm sẽ cho giá trị mục tiêu

(6) QA/QC trong quá trình xử lý số liệu và báo cáo

Quản lý và xử lý số liệu quan trắc môi trường

- 1) Các bản ghi chép liên quan hoạt động I hiện trường cần gửi đến cán bộ phòng thí nghiệm những người sau đó có thể so sánh kết quả phân tích của mình với thông tin ghi được ở thực địa để kiểm tra độ chính xác của số liệu.
- 2) Cần lưu giữ và quản lý mọi tài liệu và hồ sơ gốc về hoạt động quan trắc theo quy định
- 3) Số liệu đo đạc ngoài hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm cần được kiểm tra và xử lý. Các quy trình kiểm tra cần ghi trong SOP.



Ảnh: Lưu trữ dữ liệu

Tiếp nhận số liệu sau khi xử lý

- 1) Báo cáo kết quả

Số liệu phân tích cần được đề cập trong báo cáo kết quả. Có thể đánh giá là phòng thí nghiệm đáng tin cậy hay không bằng việc xác định thông tin nêu trong báo cáo kết quả.

Nếu có thể, một báo cáo kết quả nên gồm các thông tin sau:

- Tiêu đề (ví dụ, “Báo cáo Chất lượng nước sông Sài Gòn năm 2012”)
- Tên và địa chỉ của phòng thí nghiệm, vị trí nơi tiến hành phân tích nếu nơi thực hiện khác với địa chỉ của phòng thí nghiệm.
- Mã số riêng của báo cáo kết quả (như là số sêri), mã số này được ký hiệu trên từng trang của báo cáo để đảm bảo trang đó được công nhận là một phần của báo cáo kết quả, và xác nhận rõ ràng vào phần cuối của bản báo cáo kết quả.
- Tên và địa chỉ khách hàng
- Phương pháp phân tích đã áp dụng
- Mô tả, điều kiện, và những đặc điểm về mẫu đã thử nghiệm, những ý kiến về các mẫu không xác định, ghi chép về các hư hỏng xảy ra với mẫu, mẫu không đủ thể tích cần thiết.
- Ngày nhận mẫu thí nghiệm (điều này là cần thiết để đánh giá tính hợp lý và việc sử dụng kết quả) và ngày thực hiện phân tích
- Kết quả phân tích với các đơn vị đo lường

- Kết quả phân tích QC mẫu trắng, mẫu chuẩn, mẫu thêm chuẩn, mẫu lặp trong đợt phân tích. Giới hạn phát hiện và giới hạn báo cáo của từng thông số cũng nên được đề cập trong báo cáo.
- Tên, chức năng, chữ ký của người chịu trách nhiệm báo cáo kết quả, người chịu trách nhiệm trả lời các câu hỏi liên quan đến báo cáo.
- Báo cáo kết quả bằng văn bản gồm số trang và tổng số trang báo cáo.

2) Chữ số có nghĩa

Số chữ số có nghĩa của một số liệu là tổng số chữ số cấu thành số liệu đó, bất kể là có bao nhiêu số đứng sau dấu phẩy. Vì vậy, số 6,8 và số 10 đều là những giá trị có 2 chữ số có nghĩa, còn số 215,73 và số 1,2345 là những giá trị có 5 chữ số có nghĩa. Theo định nghĩa thì giá trị đo được thường là một giá trị gần đúng chứ không phải giá trị đúng tuyệt đối. Chính vì thế, nếu giá trị đo được là 1,5 thì giá trị thực của nó có thể là 1,5000, 1,45 hoặc 1,54.

Vì vậy, trong một hệ thống làm việc, chúng ta cần đưa ra một quy định thống nhất về số chữ số có nghĩa để có thể biểu thị một giá trị đo một cách chính xác. Đôi khi các giá trị đo được ghi chép lại với quá nhiều các con số, quá nhiều số sau dấu phẩy hoặc quá nhiều chữ số có nghĩa. Có một vài thiết bị có thể đo được những giá trị với độ chính xác vượt xa mức cần thiết (VD như pH 7,372), hậu quả là đôi khi nó làm cho các số liệu tính toán sau đó không phù hợp với giá trị ban đầu (VD: 47,586 %).

Trong lĩnh vực phân tích chất lượng nước, giá trị kết quả thường được làm tròn đến 2 hoặc 3 con số. Vì vậy, khi cán bộ Sở TNMT phát hiện thấy kết quả được ghi chép lại với nhiều hơn 4 chữ số có nghĩa thì phòng thí nghiệm nên kiểm tra lại kết quả đo và áp dụng cách ghi chép với số chữ số có nghĩa chính xác.

Đôi khi mẫu nước có nồng độ các chất ô nhiễm rất nhỏ, nhỏ hơn giới hạn phát hiện của thiết bị đo hoặc nhỏ hơn giới hạn báo cáo. Trong trường hợp đó, kết quả sẽ được ghi là “Không phát hiện” hoặc “< [giới hạn phát hiện]”. Giá trị số học này phải được đề cập trong báo cáo.

3) So sánh số liệu

Các nội dung sau đây là phương pháp đánh giá chất lượng của kết quả phân tích do các phòng thí nghiệm bên ngoài thực hiện.

a) So sánh theo mối liên hệ và tính logic của kết quả: Bằng cách so sánh số liệu đo của mẫu được lấy tại thượng lưu với số liệu đo của mẫu được lấy tại hạ lưu trong cùng một lưu vực sông, chúng ta có thể đánh giá được sự hợp lý của số liệu đo. Khi nhận ra một dữ liệu bất thường so với các dữ liệu khác thì có nghĩa là có thể có lỗi xảy ra trong quá trình đo đạc. Các giá trị cực trị có thể được kiểm tra xem chúng là giá trị thực tế hay không – Xem Sổ tay Thống kê 4.2.

b) Tham khảo số liệu trước đó: Bằng cách so sánh giá trị vừa đo với số liệu đo đạc trong quá khứ, chúng ta có thể đánh giá sự hợp lý của số liệu. Khi nhận ra một số liệu bất thường bằng cách so sánh với các số liệu trong quá khứ, có thể có lỗi xảy ra quá trình đo đạc.

c) Đặc điểm vật lý

Độ tin cậy của số liệu được đánh giá dựa trên việc xem xét một số tính chất vật lý như tích số tan và hằng số bền.

VD: Lượng oxy hòa tan bão hòa được quyết định bởi nhiệt độ và độ mặn của nước. Thường nồng độ oxy hiếm khi vượt quá 10% nồng độ bão hòa

VD: Các hợp chất nitrit của nitơ có thể bị oxy hóa rất nhanh thành nitrat. Do đó, trong nước tự nhiên, thông thường nồng độ nitrit thấp hơn nồng độ nitrat trong cùng một mẫu nước.

d) Các thông số khác

Tính hợp lý của số liệu được đánh giá bằng cách kiểm tra mối quan hệ với các thông số khác.

VD: Độ dẫn điện tỉ lệ với tổng chất rắn hòa tan trong nước. Do đó, ở khu vực bị ảnh hưởng thủy triều, nồng độ ion clorua là thành phần chính trong nước và độ dẫn sẽ tỉ lệ với nhau.

VD: Nồng độ của tổng nitơ à tổng các hợp chất Nitrat, Nitrit, amoni nitơ và nitơ hữu cơ. Do vậy nồng độ từng chỉ tiêu này phải thấp hơn nồng độ tổng nitơ.

VD: Độ đục và chất rắn lơ lửng có tỉ lệ với nhau trong những môi trường nước mà chất rắn lơ lửng có kích thước hạt tương tự như sau

e) Điều kiện tại vùng lấy mẫu

Độ tin cậy của số liệu được kiểm tra lại thông qua mối quan hệ giữa điều kiện tại vùng lấy mẫu và chất lượng nước sông.

f) Độ chính xác của kết quả

Trong số các nội dung cần kiểm tra, các nội dung sau dễ bị viết sai.

VD: Sự không nhất quán về đơn vị của độ dẫn điện

Độ dẫn điện có thể được đo đạc theo một số đơn vị (mS/m, μ S/cm, S/m). Mối quan hệ của các đơn vị như sau

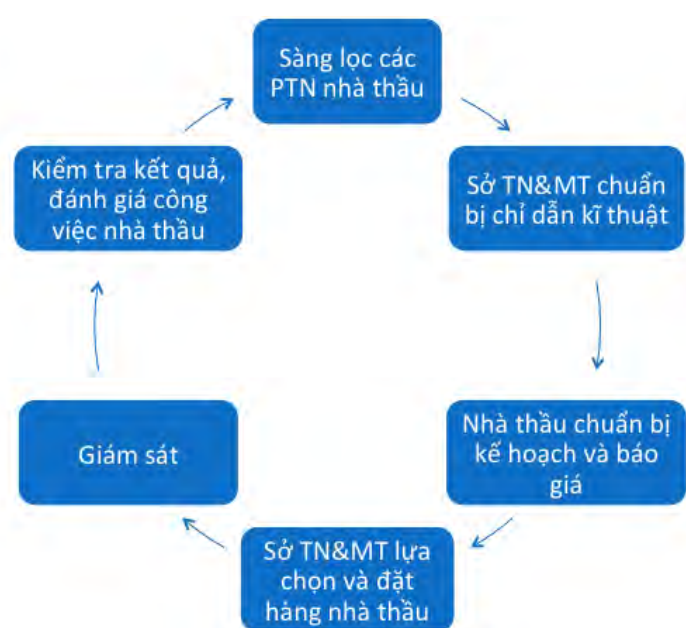
$$1\text{S/m} = 1000\text{mS/m} = 10000\mu\text{S/cm}$$

VD: Sự chuyển đổi đơn vị theo nitơ

Sử dụng cả 2 cách biểu diễn nitrat theo nitơ ($\text{NO}_3\text{-N}$) và ion nitrat (NO_3). Cần chuyển cách biểu diễn kết quả từ NO_3 thành $\text{NO}_3\text{-N}$ khi chúng ta so sánh số liệu với cùng giá trị tiêu chuẩn.

5.4 Giám sát chất lượng công việc của nhà thầu

Phòng thí nghiệm hoặc trung tâm quan trắc có thể thực hiện các hợp đồng thuê khoán các đơn vị bên ngoài thực hiện công việc quan trắc, phân tích vì nhiều lý do khác nhau. Ví dụ như các sự cố không mong muốn, khối lượng công việc quá nhiều, hay lý do không đủ trình độ kỹ thuật. Nhưng công việc này cần được ký kết với phòng thí nghiệm có đủ trình độ kỹ thuật.



Phần này trình bày một phương pháp để kiểm soát chất lượng công việc thực hiện bởi phòng thí nghiệm bên ngoài. Các vấn đề về chính sách lựa chọn nhà thầu sẽ được đề cập trước hết. Sau đó, chi tiết về phương pháp kiểm soát chất lượng (QC) sẽ được giải thích chi tiết.

- 1) Lựa chọn phòng thí nghiệm (nhà thầu),
- 2) Chuẩn bị chỉ dẫn kỹ thuật bởi Sở TNMT,
- 3) Chuẩn bị kế hoạch làm việc và báo giá bởi nhà thầu,
- 4) Lựa chọn và đặt hàng bởi Sở TNMT,
- 5) Giám sát, và
- 6) Kiểm tra kết quả là toàn bộ hoạt động của công việc thuê khoán.

Sau đó, nếu nhà thầu thực hiện tốt công việc đã ký kết với Sở TNMT họ có thể sẽ là ứng viên tốt cho các hoạt động tiếp theo. Chất lượng của hợp đồng công việc được kiểm soát thông qua một loạt các hoạt động.

5.4.1 Chính sách

Để kiểm soát chất lượng công việc do nhà thầu tiến hành, Sở TNMT cần có một số quy định, chính sách đối với việc thực hiện hợp đồng của nhà thầu như sau;

- i. **Sở TN&MT chịu trách nhiệm với UBND về công việc của nhà thầu.**
- ii. **Việc đánh giá và phê duyệt năng lực phòng thí nghiệm của nhà thầu là trách nhiệm của Cán bộ Quản lý Chất lượng thuộc Sở TN&MT.**

Vì vậy, khi UBND Tỉnh hoặc khách hàng của Sở TNMT phàn nàn về báo cáo được chuẩn bị bởi Sở thông qua việc sử dụng nhà thầu, Sở có trách nhiệm giải quyết các vấn đề liên quan đến công việc thực hiện bởi bên thầu phụ.

5.4.2 Sàng lọc

Sàng lọc là hoạt động quan trọng trong quy trình chọn ra nhà thầu phù hợp để thực hiện hoạt động của hợp đồng. Phòng thí nghiệm thuộc nhà thầu phải chứng tỏ năng lực kỹ thuật bằng cách sở hữu hoặc nhận được một trong các chứng nhận

- VILAS
- Năng lực phân tích đã được xác nhận bởi các mẫu QC hoặc chất tham khảo
- Được kiểm nghiệm bởi các chuyên gia đánh giá của Sở TN&MT

Ví dụ như, phòng thí nghiệm phải chứng minh được với kiểm soát viên của Sở TNMT về các kinh nghiệm tốt mà phòng thí nghiệm đã thực hiện trong quá khứ.

Điều quan trọng là phòng thí nghiệm phải chứng tỏ được rằng họ có đầy đủ nhân lực và thiết bị để có thể thực hiện các công tác đo đạc phân tích trong khoảng thời gian cho phép cho từng chỉ tiêu được yêu cầu quan trắc. Phòng thí nghiệm cũng phải chuẩn bị để chứng minh rằng mỗi đợt phân tích đã được thực thi trong khoảng thời gian lưu trữ mẫu cho phép.

5.4.3 Chuẩn bị chỉ dẫn kỹ thuật

(1) Nội dung của chỉ dẫn kỹ thuật

Sau khi sàng lọc các nhà thầu, Sở TNMT sẽ gửi bản chỉ dẫn kỹ thuật yêu cầu nhà thầu chuẩn bị kế hoạch làm việc của hợp đồng công việc. Trong chỉ dẫn kỹ thuật, Sở TNMT không chỉ nêu yêu cầu về

nội dung cần quan trắc mà cần phải nêu cả yêu cầu về kiểm soát chất lượng phân tích (QC) và yêu cầu nhà thầu cho phép Sở thực hiện các hoạt động giám sát. Một ví dụ về nội dung của chỉ dẫn kỹ thuật như sau;

Nội dung chỉ dẫn kỹ thuật

1. Yêu cầu nhà thầu nộp Kế hoạch hoạt động
2. Nội dung của chương trình quan trắc môi trường
 - Mục đích của hoạt động giám sát
 - Thời hạn cho công việc theo hợp đồng
 - Địa điểm, tên mẫu, loại nước (nước thải)
 - Thông số phân tích
 - Phương pháp phân tích (Phương pháp chuẩn)
 - Phương pháp lấy mẫu, Vận chuyển, và Bảo quản
 - Mẫu báo cáo kết quả
3. Yêu cầu hành động ứng phó khi gặp kết quả bất (xem phần 4.4.3 (2))
4. Yêu cầu Dữ liệu cho QA/QC (xem phần 4.4.3 (3))

(2) Yêu cầu hành động để ứng phó các kết quả bất thường

Khi phát hiện một kết quả bất thường trong báo cáo kết quả hoặc trong giấy chứng nhận của phòng thí nghiệm của nhà thầu, Sở TNMT cần yêu cầu nhà thầu giải trình nguyên nhân hoặc cho phân tích lại mẫu. Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp, việc phân tích không thể thực hiện lại do đã quá thời gian bảo quản mẫu cho phép. Thời gian từ khi giao mẫu tới khi Sở nhận được kết quả thường khá lâu, có khi vài tháng. Trong phần lớn các trường hợp, thời gian này đã vượt quá khoảng thời gian bảo quản mẫu cho phép và các giá trị này thường sẽ bị bỏ đi..

Để tránh trường hợp này xảy ra, Sở TNMT cần yêu cầu nhà thầu thực hiện các hành động sau khi phát hiện kết quả bất thường khi phân tích mẫu;

Hành động ứng phó các kết quả bất thường

- a. Khi bộ phận phân tích của nhà thầu phát hiện ra một kết quả bất thường trong quá trình phân tích, nhà thầu cần phải thông báo với Sở TN&MT nhanh nhất có thể!
- b. Nhà thầu nên tìm hiểu nguyên nhân tại sao có kết quả bất thường như vậy.
- c. Nhà thầu nên lấy mẫu lại và/hoặc phân tích lại mẫu trong trường hợp này. Với mẫu nước thải công nghiệp, đây là một lựa chọn hợp lý. Tuy nhiên, trong trường hợp với nước sông, việc lấy mẫu lại cho một chỉ tiêu riêng lẻ không phải là một sự lựa chọn. Lý do là các chỉ tiêu không được đánh giá một cách riêng lẻ mà là một phần của mối quan hệ giữa các chất ô nhiễm. Do vậy, một khi đã lấy mẫu nước lại thì cần phải phân tích toàn bộ các chỉ tiêu. Hơn nữa, dòng sông được coi là một thực thể thống nhất chứ không phải bởi từng trạm quan trắc, do đó trong trường hợp lấy mẫu lại thì cần lấy mẫu lại tại tất cả các trạm quan trắc.

Khi Sở TNMT yêu cầu nhà thầu thực hiện các hành động ứng phó với các kết quả bất thường thì Sở phải nêu rõ tiêu chí thế nào là kết quả bất thường, thế nào là kết quả bình thường. Tiêu chí này thường phải căn cứ trên điều kiện của vị trí lấy mẫu, và thông số phân tích, và có thể căn cứ trên các quy định của mỗi Sở TNMT. Một số ví dụ về kết quả bất thường như sau;

Định nghĩa các kết quả bất thường (Ví dụ về mẫu nước thải công nghiệp)

Cao hơn giá trị tiêu chuẩn cho nước thải

- a. Cao hơn các giá trị trước đó (vd. Cao hơn 3 lần so với giá trị trung bình 5 năm trước)
- b. Cao hơn giá trị mà Sở TN&MT lựa chọn (vd. 1/2 của giá trị tiêu chuẩn cho nước thải)

- c. Cao hơn giá trị cao nhất của năm trước đó

Định nghĩa các kết quả bất thường cho mẫu lấy từ môi trường tự nhiên

Việc sàng lọc các kết quả bất thường cho mẫu lấy từ môi trường tự nhiên thường phức tạp hơn so với mẫu nước thải. Việc sàng lọc dữ liệu là tiêu đề của Chương 4 của Sổ tay Thống kê (Xem Phụ lục 3 của sổ tay này) và được mô tả kỹ càng trong chương này..

(3) Yêu cầu về QA/QC

Trong phần chỉ dẫn kỹ thuật, Sở TNMT yêu cầu nhà thầu thiết lập bộ phận kiểm tra dữ liệu, có tên là bộ phận Quản lý chất lượng/QC, và chỉ định người chịu trách nhiệm quản lý chất lượng tại bộ phận này. Sở TNMT yêu cầu nhà thầu thực hiện Kiểm soát Chất lượng Nội bộ (xem phần 4.3.2 (4)) và lưu giữ kết quả kiểm soát chất lượng nội bộ như là một bằng chứng cho hoạt động phân tích mẫu.

5.4.4 Chuẩn bị kế hoạch hoạt động

Căn cứ trên chỉ dẫn kỹ thuật, mỗi ứng viên (nhà thầu) phải chuẩn bị một kế hoạch hoạt động. Nội dung của kế hoạch hoạt động có thể gồm những phần sau;

Nội dung của kế hoạch hoạt động

- a. Nội dung giám sát
- b. Tổ chức hoạt động (bộ phận QC, đại diện cho chất lượng, mạng lưới trong trường hợp khẩn cấp, Hệ thống kiểm tra dữ liệu)
- c. Lịch trình các hoạt động
- d. Phản hồi các yêu cầu từ Sở TN&MT (Hành động ứng phó các kết quả bất thường, QA/QC)

5.4.5 Lựa chọn nhà thầu (Phòng thí nghiệm)

Thông qua việc kiểm tra kế hoạch hoạt động và báo giá của các nhà thầu, Sở TNMT lựa chọn ra nhà thầu phù hợp nhất. Sở TNMT cần kiểm tra kỹ và thảo luận với nhà thầu về bất cứ điểm gì khác giữa yêu cầu chỉ dẫn kỹ thuật và kế hoạch hoạt động.

Ví dụ, nếu nhà thầu không thể tiến hành phân tích được một thông số chất lượng nước bằng phương pháp được nêu ra trong chỉ dẫn kỹ thuật thì nhà thầu có thể đề xuất một phương pháp khác trong kế hoạch hoạt động. Sau đó, nếu Sở TNMT không chấp nhận phương pháp thay thế đó thì Sở có thể lựa chọn nhà thầu khác.

5.4.6 Giám sát hoạt động của nhà thầu

Sở TNMT có thể giám sát hoạt động thực hiện hợp đồng của nhà thầu. Hoạt động giám sát có thể được chia thành 2 loại, đó là giám sát tại hiện trường và giám sát tại phòng thí nghiệm. Hoạt động giám sát tại hiện trường được thực hiện bằng cách cùng tham gia hoạt động lấy mẫu và đo đạc tại hiện trường với nhà thầu nhằm kiểm tra các hoạt động của nhà thầu tại hiện trường. Giám sát tại phòng thí nghiệm được thực hiện bằng cách đến thăm phòng thí nghiệm của nhà thầu và kiểm tra hoạt động của nhà thầu tại phòng thí nghiệm.

Các điểm chính cho hai loại hình giám sát này được liệt kê dưới đây. Khi Sở TNMT phát hiện lỗi của nhà thầu thì cần yêu cầu nhà thầu có hành động sửa chữa ngay.

Các điểm cần kiểm tra khi thực hiện giám sát tại hiện trường

- a. Thao tác của cán bộ hiện trường
- b. Địa điểm và Ngày/giờ đúng như trong kế hoạch
- c. Thiết bị lấy mẫu và dụng cụ chứa mẫu phù hợp và sạch
- d. Lấy mẫu theo quy cách phù hợp
- e. Ghi lại dữ liệu cơ bản (Thời tiết, nhiệt độ nước, nhiệt độ không khí, chất lượng nước cảm quan, tên người lấy mẫu)
- f. Việc lấy mẫu và đo đạc tại hiện trường thực hiện theo đúng kế hoạch
- g. Thử tích mẫu đủ để phân tích (cho cả trường hợp cần phân tích lặp lại) xem phân đính kèm
- h. Đủ hộp đựng mẫu để bảo quản mẫu ở nhiệt độ 4°C
- i. Có đủ hóa chất để thêm vào mẫu trong trường hợp cần cố định mẫu ngay tại hiện trường
- j. Dán nhãn, chụp hình và ghi chép về mẫu.

Các điểm cần kiểm tra đối với Phòng thí nghiệm (của nhà thầu)

- a. Phòng thí nghiệm đủ sạch để tránh bị nhiễm bẩn khi phân tích
- b. Thiết bị được bảo trì dựa trên quy trình SOP đã nộp trước đó và các điều kiện của thiết bị được ghi lại.
- c. Dụng cụ thủy tinh trông sạch để tránh nhiễm bẩn
- d. Hóa chất được lưu giữ trong Kho và Tủ đựng hóa chất
- e. Tên và các thông tin khác được ghi trên nhãn của chai hóa chất
- f. Mẫu được bảo quản theo quy trình chuẩn (SOP)
- g. Phân tích theo quy trình chuẩn (SOP)
- h. Kiểm soát chất lượng nội bộ được thực hiện như đề cập trong kế hoạch.
- i. Kết quả kiểm soát chất lượng nội bộ được ghi chép lại
- j. Biện pháp đối phó có được thực hiện theo kế hoạch
- k. Kết quả của 5 năm trước được ghi chép lại.

Khi kiểm tra công việc của nhà thầu phụ, nếu thấy có sai sót, Sở TNMT yêu cầu nhà thầu phụ phải khắc phục các sai sót này.

5.4.7 Kiểm tra kết quả

Trước khi kiểm tra kết quả phân tích từ nhà thầu, Sở TNMT cần phải kiểm tra và xác nhận lại quy trình/hệ thống kiểm tra kết quả trong nội bộ Sở TNMT: Ai kiểm tra?; Ai là người chịu trách nhiệm đánh giá số liệu?; và Đánh giá công việc nhà thầu như thế nào? Các câu hỏi này cần phải được làm rõ trước khi tiếp nhận kết quả từ nhà thầu.

Các điểm chính cần thực hiện khi kiểm tra kết quả được trình bày tại mục 4.3.2 (6).

Kết quả kiểm tra gồm các điểm sau

- a. Kiểm tra các lỗi do bất cẩn

- b. Kiểm tra chữ số có nghĩa của kết quả
- c. So sánh kết quả với giá trị cho phép của tiêu chuẩn môi trường
- d. So sánh kết quả với dữ liệu đã đo trước đây
- e. Kiểm tra mối tương quan giữa các thông số đo

CHƯƠNG 6 PHÂN TÍCH DỮ LIỆU

6.1 Phân tích dữ liệu cơ bản

6.1.1 Nguồn gốc sự biến động của dữ liệu

Sự biến đổi một cách có hệ thống của chất lượng nước được định nghĩa là sự biến đổi do sự thay đổi của chất lượng nước. Sự biến đổi ngẫu nhiên của chất lượng nước được định nghĩa là sự biến đổi do các nguyên nhân bất thường, những sự biến động không quan trọng hoặc những yếu tố tình cờ mà thực tế không thể lường trước, xác định hoặc loại bỏ. Hai loại biến động này kết hợp tạo nên sự biến đổi chất lượng nước trong môi trường.

Nhiệm vụ của phân tích thống kê là tách rời và định lượng hai yếu tố này và từ đó xác định độ lớn thực tế của thay đổi có hệ thống.

6.1.2 Ước lượng biến đổi ngẫu nhiên

Độ lớn của biến đổi ngẫu nhiên có thể ước lượng bằng việc thực hiện một số các quy trình xác định nguồn và độ lớn của biến động. Đó là thực hiện kiểm định bằng mắt để tìm ra khu vực quan trắc đại diện nhất cho dòng sông. Việc quyết định sẽ lấy mẫu tại vị trí nào và lấy mẫu như thế nào đã được trình bày trong Phần 4.2 của Sổ tay này và trong các TCVN liệt kê trong phần đó. Sau khi lựa chọn vị trí và phương pháp quan trắc, việc xem xét các yếu tố biến động ngẫu nhiên là cần thiết.

Các biến động có thể liên quan đến hai lĩnh vực thực hiện hoạt động quan trắc là ngoài hiện trường và trong phòng thí nghiệm. Phương pháp ước lượng mức độ biến đổi trong các khu vực khác nhau lớn và khu vực nhỏ hơn được mô tả như sau. Giả thiết rằng, trong quá trình lấy mẫu, chỉ có duy nhất một mẫu được đem đi phân tích thí nghiệm.

- A. Ngoài hiện trường – hoạt động này gây ra nhiều biến động nhất
 - i. Biến động theo chiều ngang mặt cắt sông: Lấy ít nhất ba mẫu liên tục dọc theo chiều rộng dòng sông tại $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ và $\frac{3}{4}$ chiều rộng dòng sông.
 - ii. Biến đổi theo chiều dọc dòng sông (ngắn hạn): tại cùng một vị trí lấy hai mẫu cách nhau mười phút.
 - iii. Phân tích tất cả chín mẫu nước và tính toán giá trị trung bình và độ lệch chuẩn cho biến đổi theo chiều ngang và chiều dọc dòng sông.
 - iv. Xác định nguồn gây ra biến động lớn nhất để xem có cần thiết phải thực hiện lấy mẫu tổ hợp theo chiều dọc hay chiều ngang của dòng sông hay không để giảm thiểu độ lệch chuẩn của một mẫu duy nhất được mang đi phân tích
- B. Chuẩn bị mẫu trong phòng thí nghiệm – đây là hoạt động gây ra biến động cỡ trung bình
 - i. Từ một chai mẫu duy nhất, phòng thí nghiệm lấy tối thiểu ba mẫu lặp và thực hiện các quy trình đo đạc bình thường trong phòng thí nghiệm.
 - ii. Tính toán giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của các mẫu lặp để xác định sự biến động khi chuẩn bị mẫu.
- C. Đo đạc trong phòng thí nghiệm – đây là nguồn gây ra biến động nhỏ nhất và đã được trình bày trong Phụ lục 2 của Sổ tay này

Do đó cần phải chú trọng vào việc giảm thiểu biến động ngẫu nhiên khi lấy mẫu ngoài hiện trường và nên đề cao hoạt động này trong các kế hoạch quan trắc hiện có và được xây dựng mới. Chỉ khi xác định được biến động quanh một mẫu đơn thì mới có thể tiến hành phân tích thống kê. Do hầu hết dữ liệu được thu thập là một phần của phân phối chuẩn, với phương sai độc lập với giá

trị trung bình không cần thiết phải tính toán giá trị độ lệch chuẩn sau mỗi đợt lấy mẫu. Khi đã có được giá trị độ lệch chuẩn, chỉ cần lặp lại quá trình nếu có sự thay đổi tại môi trường lấy mẫu mà có thể ảnh hưởng tới sự biến động.

6.2 Phân tích dữ liệu cơ bản cho nước mặt

Dữ liệu cần được thu thập và phân tích để đạt được mục tiêu của kế hoạch quan trắc chất lượng nước. Nó cũng cần phải dễ hiểu để hỗ trợ công tác quản lý chất lượng nước và nguồn ô nhiễm. Quyển sổ tay này trình bày các ví dụ sau đây để tóm tắt dữ liệu và từng mục đích sử dụng bảng, biểu đồ và hình vẽ:

Đánh giá xem chất lượng nước của đạt tiêu chuẩn hay không (cho mục đích sinh hoạt, vui chơi giải trí, nuôi trồng thủy sản v.v..)

Xác định ảnh hưởng của chất ô nhiễm được xả từ nguồn ô nhiễm

Tìm hiểu tình hình chất lượng nước để đặt mức điều kiện nền

Xác định nguồn ô nhiễm nghiêm trọng (khu vực quan trọng) trong lưu vực sông, và

Cần nhắc các biện pháp bảo vệ chất lượng nước sử dụng biện pháp dự báo từ các xu thế trước đây và quan trắc tính hiệu quả các các biện pháp này.



6.2.1 Phân tích dữ liệu quan trắc thô

(1) Đánh giá bằng cách sử dụng bảng biểu

Sử dụng bảng là cách đơn giản để đánh giá mức độ tuân thủ với tiêu chuẩn chất lượng nước và việc sử dụng nước. Bảng 5.1-1 nêu ra một ví dụ cụ thể. Có thể dùng các đường kẻ đứt quãng để đánh dấu các thông số vượt quá tiêu chuẩn.

Bảng 6.2-1 Ví dụ đánh giá mức độ tuân thủ với Tiêu chuẩn chất lượng nước (Sử dụng bảng biểu)

Code	Parameter	Unit	Station			TCVN 5942-1995	
			NM1	NM2	NM3	A	B
1	pH		7.1	7	7.7	6.5-8.5	5.5-9
2	Turbidity	NTU	4.5	4.7	11.6	-	-
3	BOD ₅	mg/L	4.3	5	39	<4	<25
4	COD	mg/L	8.6	9	50	<10	<35
5	DO	mg/L	6.8	6.6	4.5	6 ≥	2 ≥
6	SS	mg/L	34.6	37.2	74.1	<20	<80
7	Pb	mg/L	ND	ND	ND	<0.05	<0.1
8	Mn	mg/L	0.068	0.059	0.073	<0.1	<0.8
9	Fe	mg/L	0.355	0.317	0.369	<1	<2
10	Cr (VI)	mg/L	ND	ND	ND	<0.05	<0.05
11	NO ₂ ⁻	mg/L	0.15	0.18	0.3	<0.01	<0.05
12	NH ₄ ⁺	mg/L	0.09	0.1	0.21	<0.05	<1.0
13	F ⁻	mg/L	0.16	0.21	0.2	<1	<1.5
14	As	mg/L	0.003	0.002	0.007	<0.05	<0.1
15	Hg	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.001	<0.002
16	Coliform	MPN/100mL	4600	5500	17000	<5,000	<10,000

Note:  : Exceed Standard A Level,  : Exceed Standard B Level

NM1: Cau River's water at ferry- boat bridge, Bac Kan Town

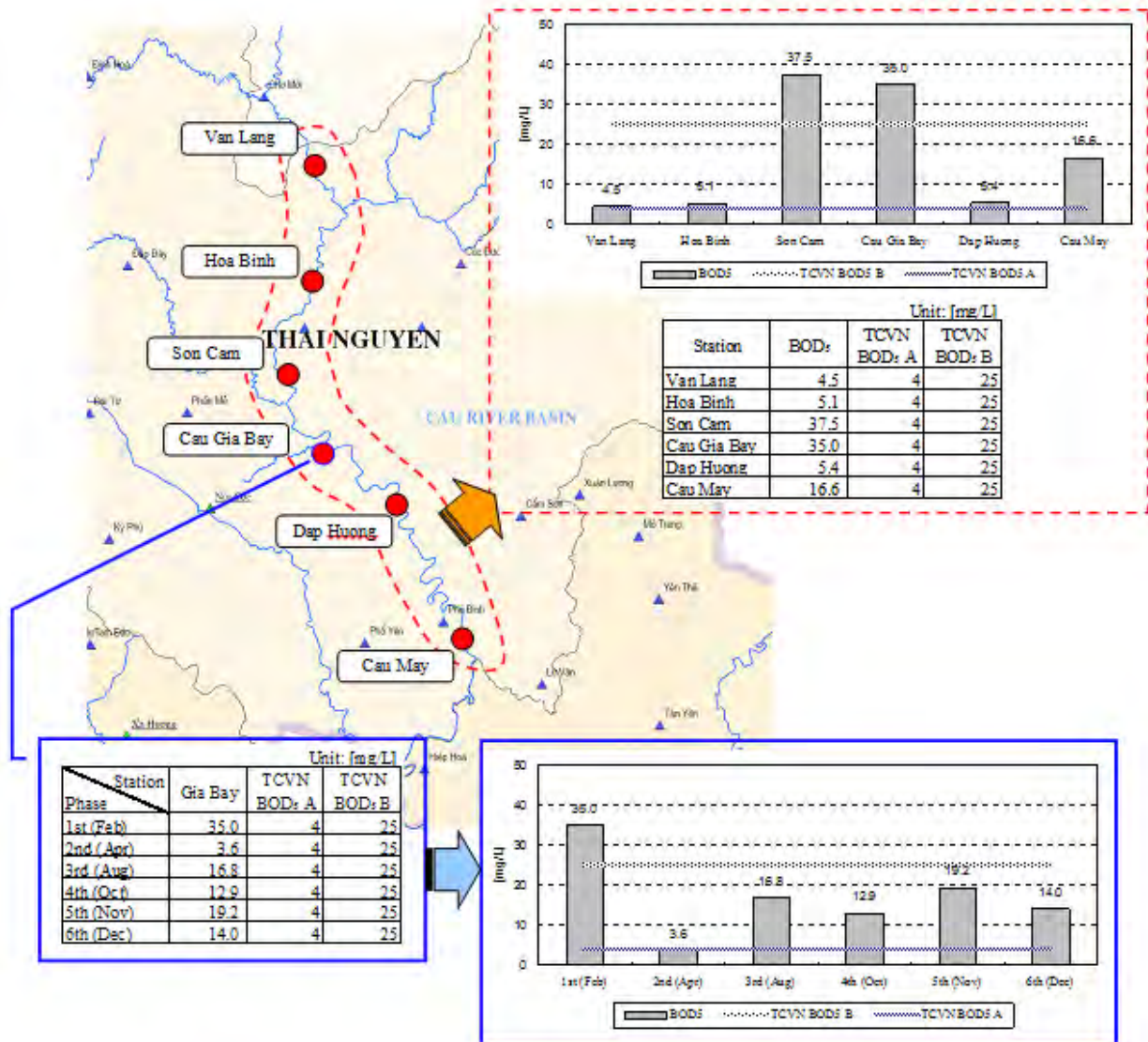
NM2: Cau River's water at Gieng waterfall, Bac Kan Town

NM 3: Cau River's water at discharge point of Pulp Factory, Bac Kan Town

Nguồn: Sở TN&MT tỉnh Bắc Cạn

(2) Đánh giá bằng biểu đồ

Sử dụng biểu đồ cũng là cách đơn giản để đánh giá mức độ tuân thủ với tiêu chuẩn chất lượng nước và sử dụng nước (cho mục đích sinh hoạt, giải trí hay ngư nghiệp, v.v.). Bảng 5.1-1 nêu ra một ví dụ cụ thể. Thời gian, vị trí và thông số vượt tiêu chuẩn chất lượng nước có thể được đánh dấu bằng cách so sánh các biểu đồ dạng cột với đường chuẩn cho biết mức độ quy định theo tiêu chuẩn chất lượng nước.

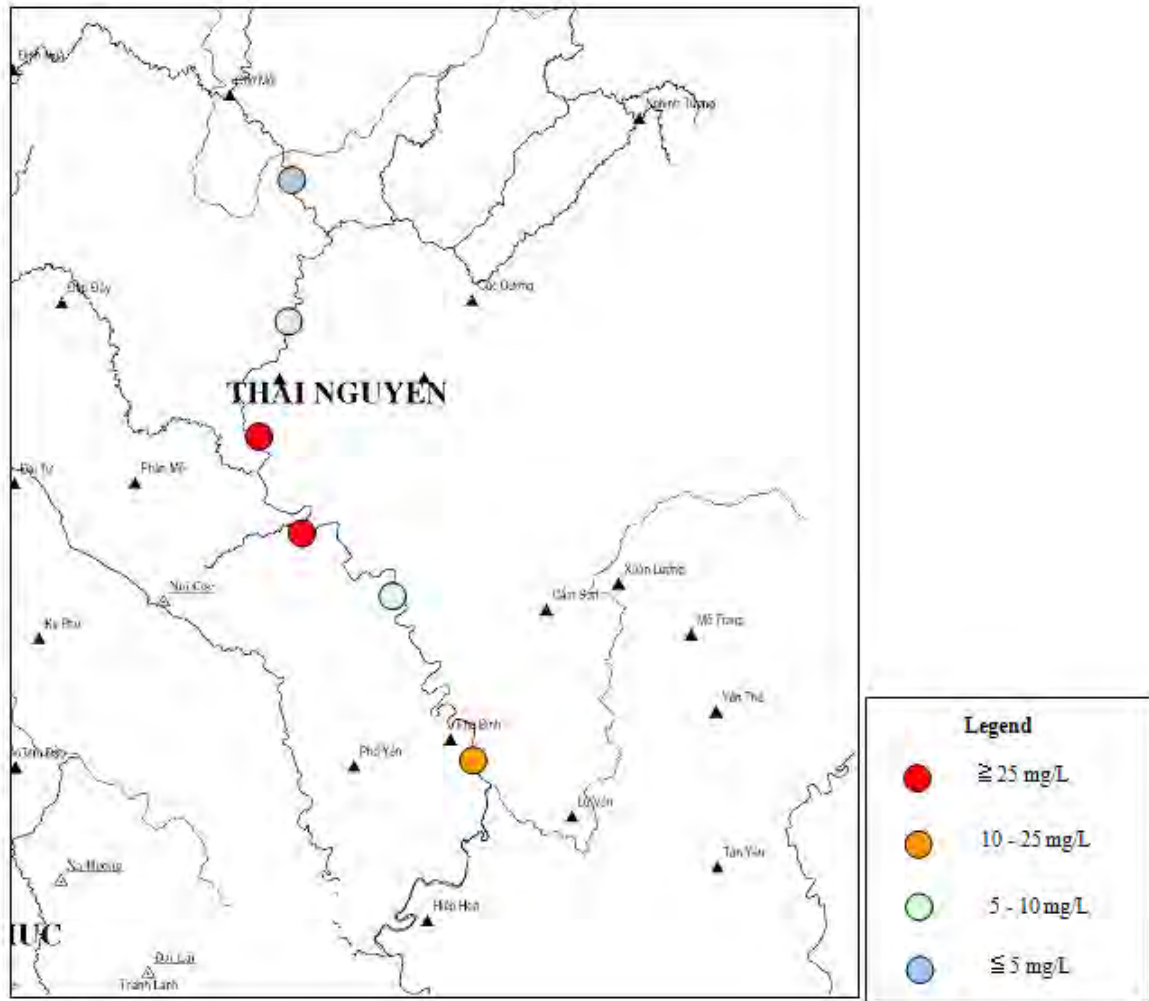


Hình 6.2-1 Ví dụ đánh giá mức độ tuân thủ với Tiêu chuẩn chất lượng nước

(Sử dụng Biểu đồ)

(3) Đánh giá bằng cách sử dụng bản đồ

Sử dụng bản đồ là phương pháp khác để đánh giá mức độ tuân thủ với tiêu chuẩn chất lượng nước và việc sử dụng nước. Hình 6.2-2 nêu ra một ví dụ cụ thể. Vị trí và thông số vượt quá tiêu chuẩn chất lượng nước có thể được đánh dấu bằng các cấp độ màu khác nhau.

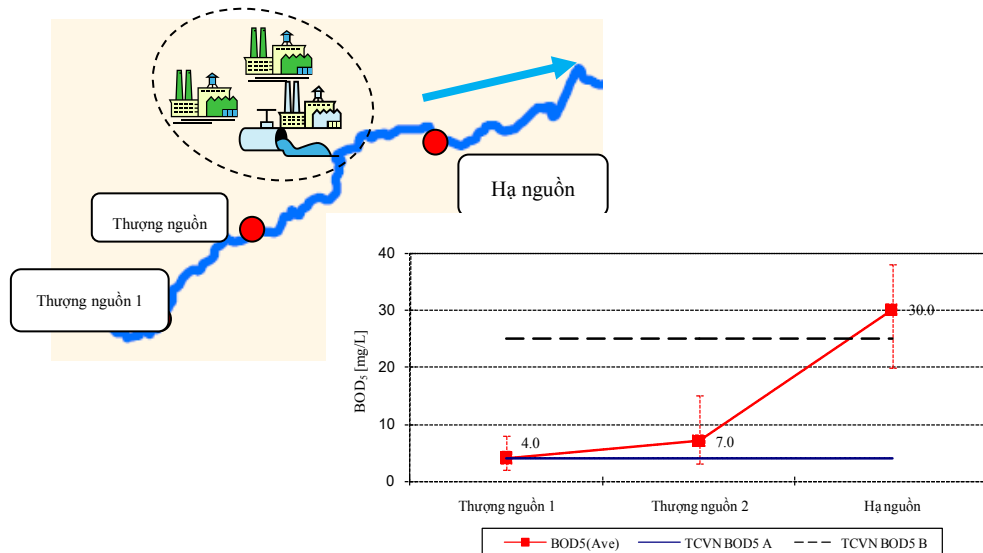


Hình 6.2-2 Ví dụ về việc đánh giá mức độ tuân thủ với tiêu chuẩn chất lượng nước (sử dụng bản đồ)

6.2.2 Tìm hiểu và kiểm tra tác động của các chất ô nhiễm từ các nguồn thải

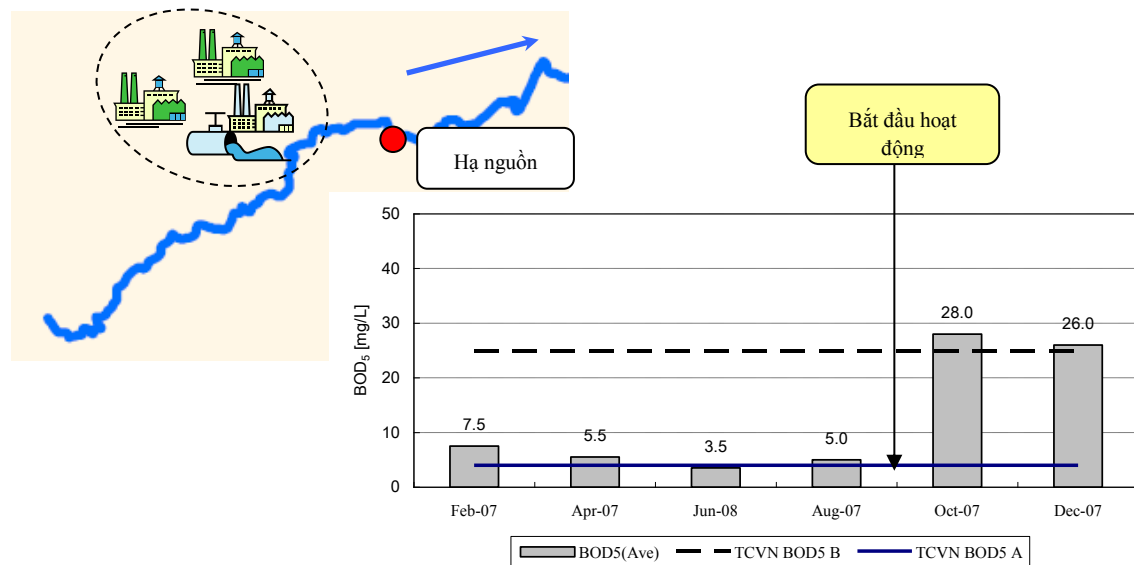
(1) So sánh số liệu quan trắc trước và sau điểm xả thải

Tác động của chất ô nhiễm do nguồn thải xả ra có thể được xác định bằng cách so sánh số liệu quan trắc tại trước và sau nguồn thải như Hình 6.2-3. Khi chất lượng nước sông sau điểm xả thải bị ô nhiễm đáng kể so với trước điểm xả thải thì tác động của chất ô nhiễm do nguồn ô nhiễm xả ra có thể được xác nhận.



Hình 6.2-3 Tác động của các chất ô nhiễm từ các nguồn thải (So sánh số liệu quan trắc trước và sau nguồn thải)
(2) So sánh với số liệu của xu hướng biến đổi theo thời gian

Bằng cách so sánh với số liệu xu hướng biến đổi theo thời gian, ta có thể biết được tác động của các chất ô nhiễm từ các nguồn thải (ví dụ, trước và sau khi xây dựng khu công nghiệp) như thể hiện ở Hình 6.2-4. Giả sử không có lý do gì để tin rằng chất lượng nước ở thượng lưu khu công nghiệp đã thay đổi từ khi xây dựng khu công nghiệp, như vậy sự thay đổi chất lượng nước ở phía hạ lưu có thể do ảnh hưởng của nguồn thải.



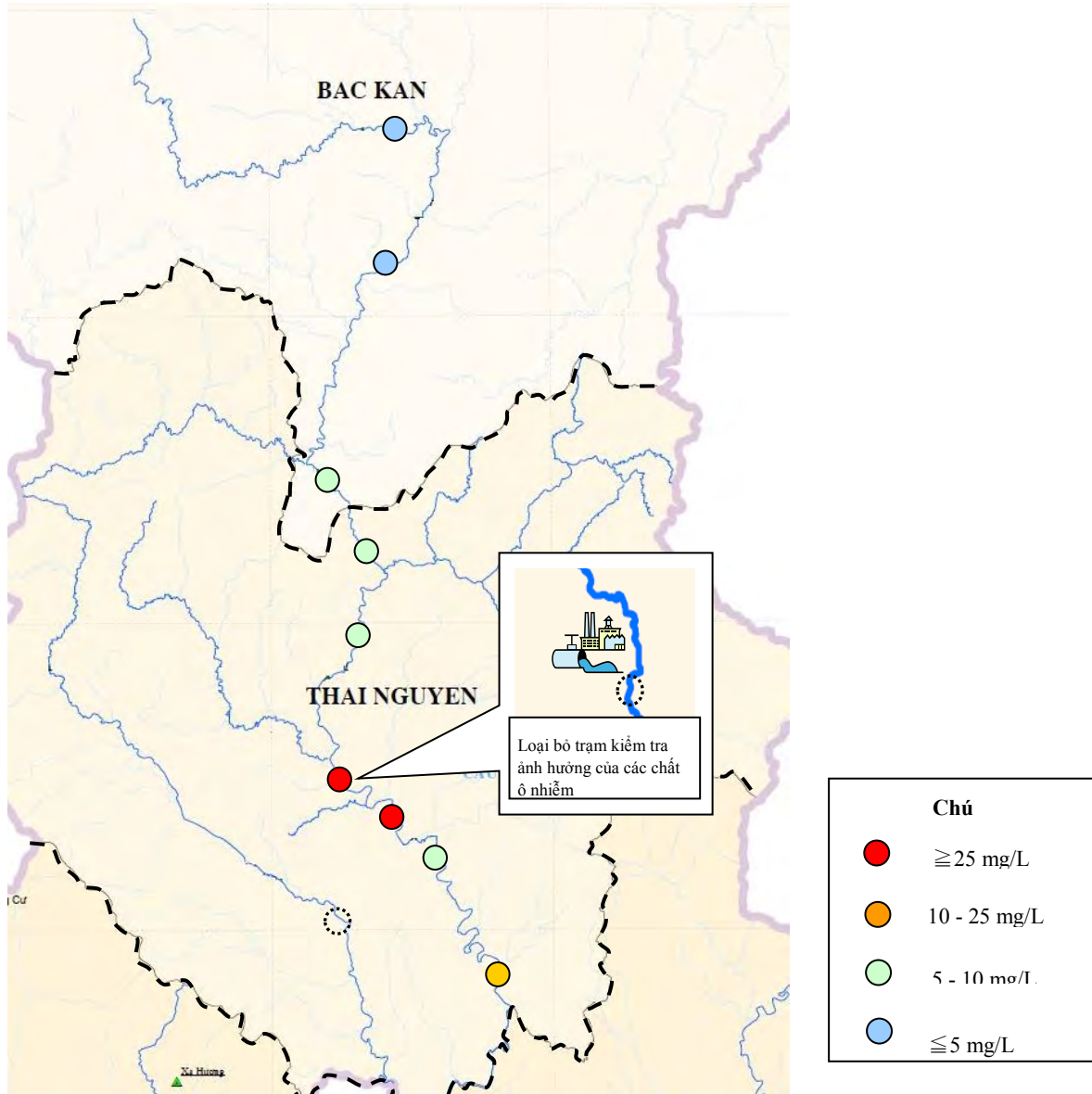
Hình 6.2-4 Tác động của các chất ô nhiễm từ các nguồn thải
(So sánh với số liệu xu hướng biến đổi theo thời gian)

6.2.3 Tìm hiểu tình trạng chất lượng nước nền (chất lượng nước đặc trưng của khu vực)

Tình trạng chất lượng nước tại các điểm được lựa chọn coi như chất lượng nước nền cần phải được mô tả ở các điểm tham chiếu để đại diện cho một khu vực. Cần sử dụng các trạm theo mùa để thu được số liệu cần thiết. Các dữ liệu làm nhiều điều kiện nền, như các dữ liệu chịu ảnh hưởng lớn của các chất gây ô nhiễm từ các nguồn ô nhiễm chính là các dữ liệu không cần thiết và nên loại bỏ. (xem ví dụ cụ thể tại

Tuy nhiên nếu mục đích là sử dụng dữ liệu nền để đánh giá tác động của nguồn ô nhiễm mới ảnh hưởng tới khu vực vốn đã bị ảnh hưởng bởi các nguồn ô nhiễm sẵn có thì các nguồn ô nhiễm mới cần được tính toán vào điều kiện môi trường nền.

Ngoài ra, trong trường hợp xem xét chất lượng nước nền ở nhánh sông, cần lựa chọn và mô tả những điểm lấy mẫu ở nhánh sông trước khi đổ vào dòng chính.

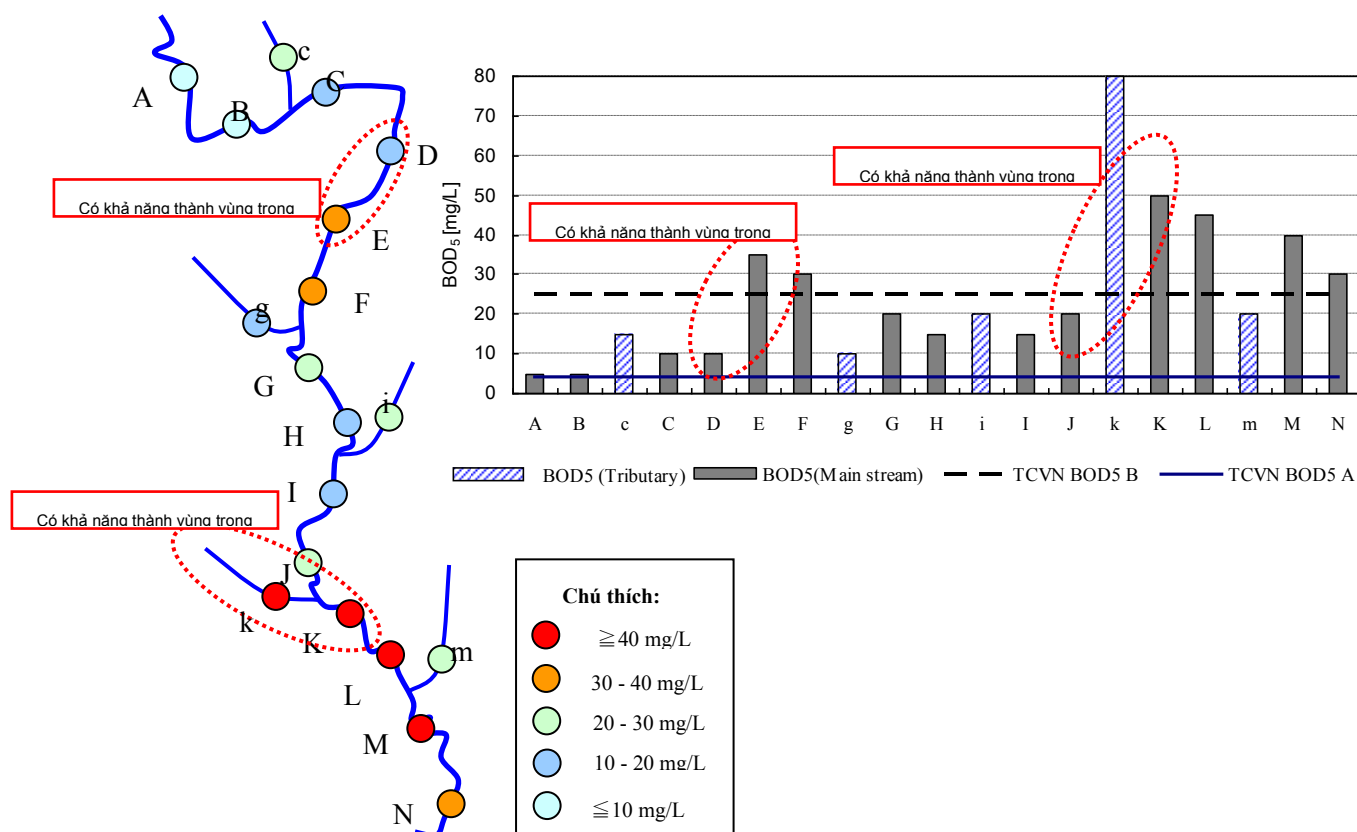


Hình 6.2-5 Tìm hiểu tình trạng chất lượng nước nền
(dòng chính của sông Cầu)

6.2.4 Xác định nguồn ô nhiễm nghiêm trọng (khu vực quan trọng) trong phạm vi lưu vực sông (phân tích theo chiều dọc)

Có thể xác định nguồn ô nhiễm nghiêm trọng ở lưu vực sông bằng cách kiểm tra sự thay đổi chất lượng nước theo chiều dọc. Để thực hiện điều này

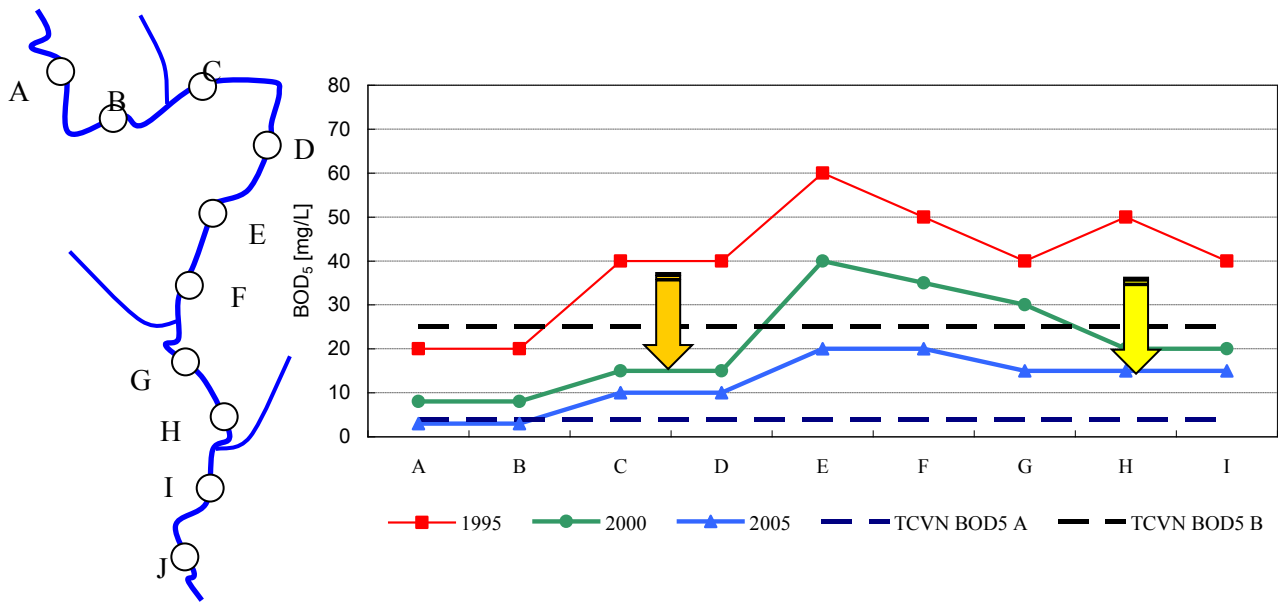
Hình 6.2-6 đưa ra một ví dụ về xác định nguồn ô nhiễm nghiêm trọng bằng cách sử dụng biểu đồ.



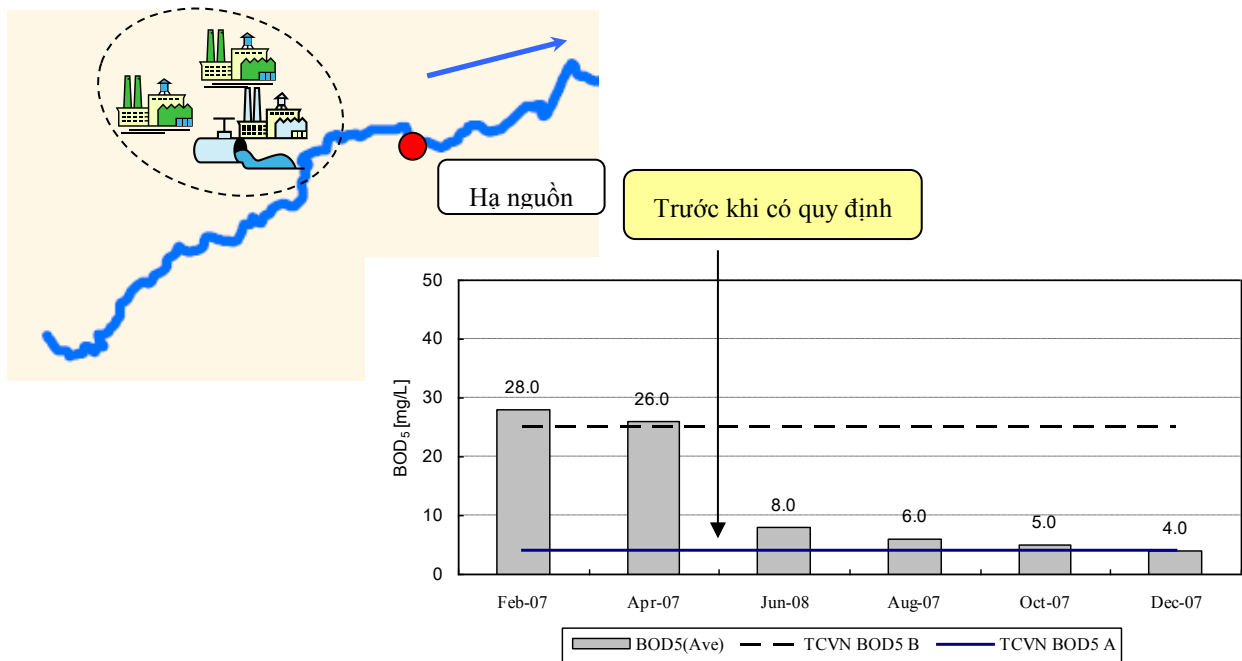
Hình 6.2-6 Xác định nguồn ô nhiễm nghiêm trọng (khu vực trọng điểm) ở lưu vực sông

6.2.5 Đánh giá hiệu quả của các biện pháp bảo vệ chất lượng nước từ xu hướng trước và giám sát tính hiệu quả (Phân tích xu hướng biến đổi theo thời gian)

Hiệu quả của các biện pháp hoặc quy định về bảo vệ chất lượng nước có thể được đánh giá bằng cách so sánh xu hướng chất lượng nước trước và sau khi thực hiện biện pháp. Hình 6.2-7 và Hình 6.2-8 là các ví dụ về hiệu quả của biện pháp bảo vệ chất lượng nước bằng sử dụng biểu đồ.

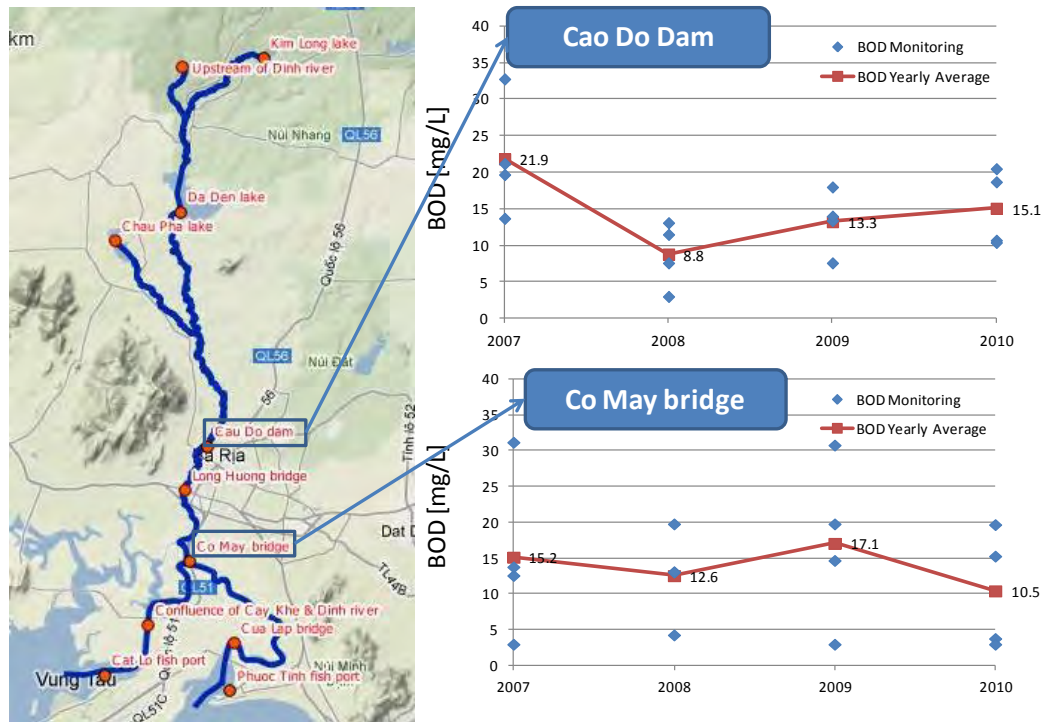


Hình 6.2-7 Hiệu quả của việc bảo vệ chất lượng nước bằng sử dụng biểu đồ (so sánh với xu hướng chất lượng nước trước đây)



Hình 6.2-8 Hiệu quả của việc bảo vệ chất lượng nước bằng sử dụng biểu đồ (so sánh với trước và sau khi có quy định kiểm soát ô nhiễm nước)

Hình 6.2-9 mô tả xu hướng trong vòng 4 năm tại các điểm quan trắc có tính đại diện trên Sông Dinh tại Tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu. Rất khó để xác định được rõ ràng xu hướng thay đổi chất lượng nước từ các số liệu quan trắc trong vòng bốn năm. Trong khi đó các Sở TN & MT mới bắt đầu triển khai quan trắc chất lượng nước từ những năm 2000. Vì thế cần phải tiếp tục quan trắc trong dài hạn để hiểu rõ về xu hướng thay đổi chất lượng nước.

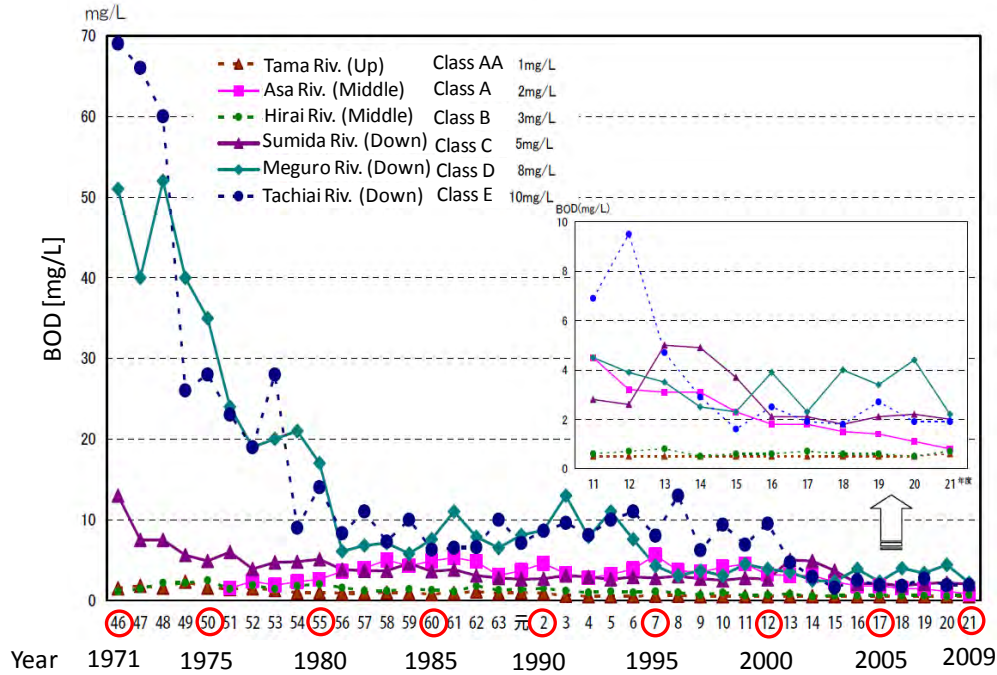


Nguồn: JET trích từ Báo cáo quan trắc của Sở TNMT tỉnh BRVT

Hình 6.2-9 Xu hướng chất lượng nước trong bốn năm tại Sông Dinh, BRVT (BOD, Đập Cầu Đỏ và Cầu Cổ May)

Hình 6.2-10 mô tả dữ liệu quan trắc khu vực đô thị Tokyo trong vòng 30 năm, cho thấy xu thế chất lượng nước được cải thiện một cách rõ ràng ở hai con sông Meguro và Tachai, trong đó vào khoảng thời gian từ 1971 đến 1980, nồng độ BOD đã có sự suy giảm rõ rệt, sau đó nồng độ trở nên ổn định hơn và chỉ cao hơn bốn con sông khác một chút. Dữ liệu cho mười năm 1975 – 1985 đủ để thể hiện sự biến đổi giữa thời kỳ suy giảm nồng độ và thời kỳ nồng độ duy trì ở mức thấp.

Kiểm định CuSum sẽ xác định sự biến đổi hoặc điểm khớp nổi xung quanh năm 1980/81 để có thể tách chuỗi quan trắc ra thành hai chuỗi nhỏ dùng để so sánh nồng độ BOD sử dụng kiểm định t cho phương sai không đồng nhất.

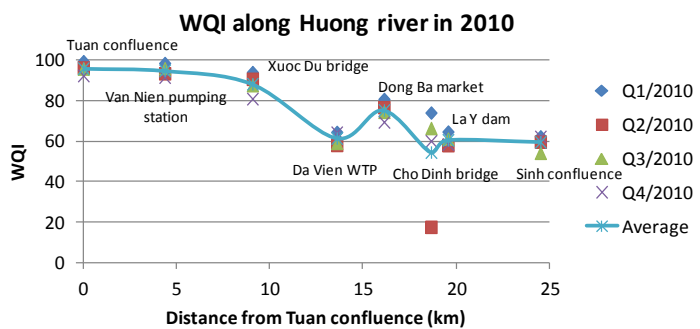
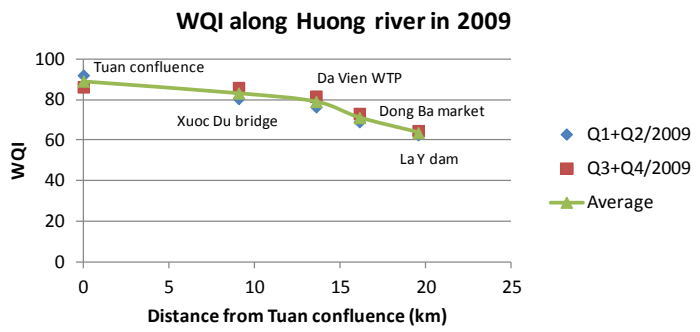


Nguồn : Sở môi trường của Chính quyền thành phố Tokyo

Hình 6.2-10 Xu hướng chất lượng nước được theo dõi trong dài hạn (BOD, Các điểm đại diện ở Thành phố Tokyo)

6.3 Áp dụng chỉ số chất lượng nước (WQI)

Theo Quyết định 879/QĐ-TCMT của Bộ TN&MT về việc ban hành sổ tay hướng dẫn tính toán chỉ số chất lượng nước từ số liệu quan trắc môi trường nước mặt, được ban hành vào tháng 7 năm 2011, JET đã trình bày tóm tắt quyết định này, các phương pháp tính toán WQI ở các quốc gia khác và các ví dụ về tính toán WQI ở Việt Nam theo quyết định này và sổ tay hướng dẫn của CEM/VEA. Dường như trong kế hoạch quan trắc của các Sở TNMT thuộc dự án không có đủ tất cả các thông số yêu cầu trong quyết định trên: BOD5, COD, N-NH4, P-PO4, độ đục, TSS, Coliform, DO, pH, và nhiệt độ. Vì thế, các Sở TN&MT sẽ bổ sung một số thông số quan trắc để tính toán WQI ở các con sông thí điểm. Hình 6.3-1 mô tả ví dụ về việc phê duyệt WQI của sông Hương thuộc tỉnh TT-Huế, giá trị WQI giảm từ thượng nguồn xuống hạ nguồn do thải lượng ô nhiễm từ khu vực sinh hoạt và đô thị đổ ra sông.

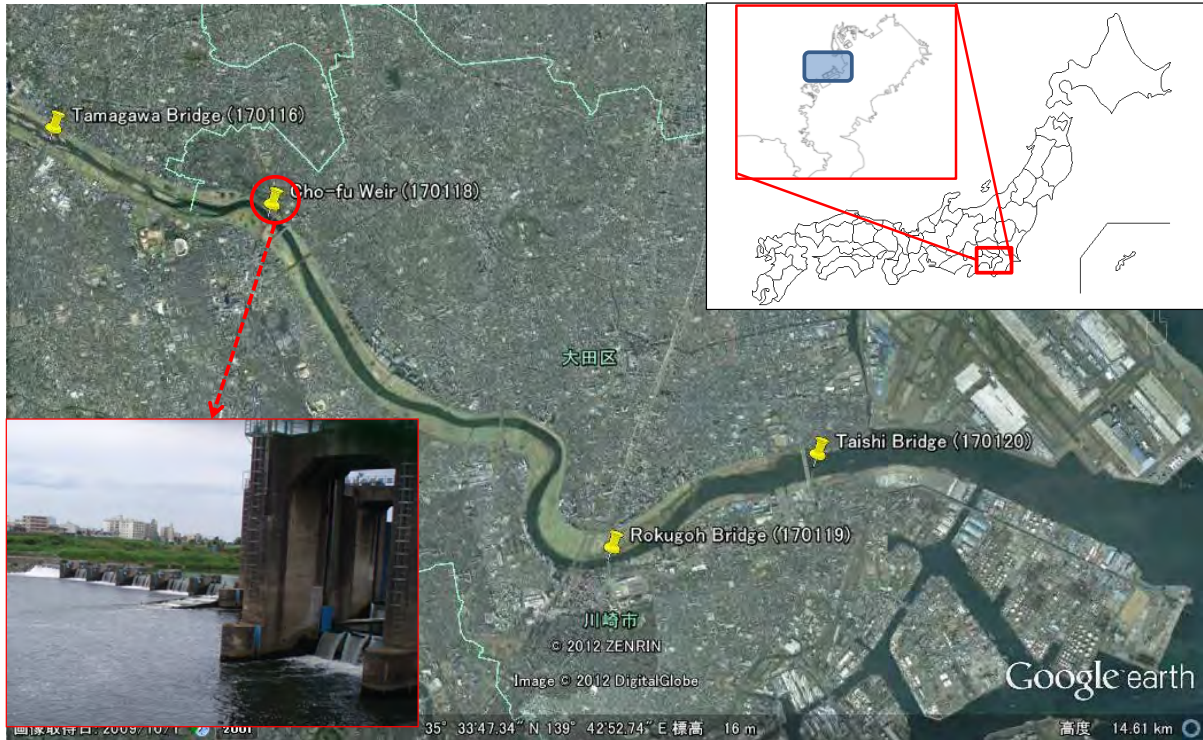


Nguồn: trích từ Báo cáo quan trắc của Sở TN&MT tỉnh TT-Huế

Hình 6.3-1 Xu hướng WQI theo chiều dọc của Sông Hương thuộc tỉnh TT-Huế

6.4 Phân tích dữ liệu cơ bản trong khu vực nước lợ

Trừ thành phố Hà Nội, do phần lớn các sông ở các tỉnh của dự án đều chịu ảnh hưởng của thủy triều nên chất lượng nước biến đổi tùy theo mực nước biển. Để minh họa cho đặc điểm điển hình của chất lượng nước ở khu vực chịu tác động của thủy triều, bốn trạm quan trắc ở cửa sông Tama đổ ra Vịnh Tokyo được chọn như trong Hình 6.4-1. Khu vực từ cửa sông đến đập Cho-fu chịu ảnh hưởng của nước biển, còn khu vực thượng nguồn do có đập ngăn nước biển, chất lượng nước đủ tiêu chuẩn để sử dụng làm nước sinh hoạt. Vì thế chỉ có hai trạm quan trắc tại Cầu Taishi (Mã: 170120) và Cầu Rokugoh (Mã: 170119) chịu ảnh hưởng của nước biển.

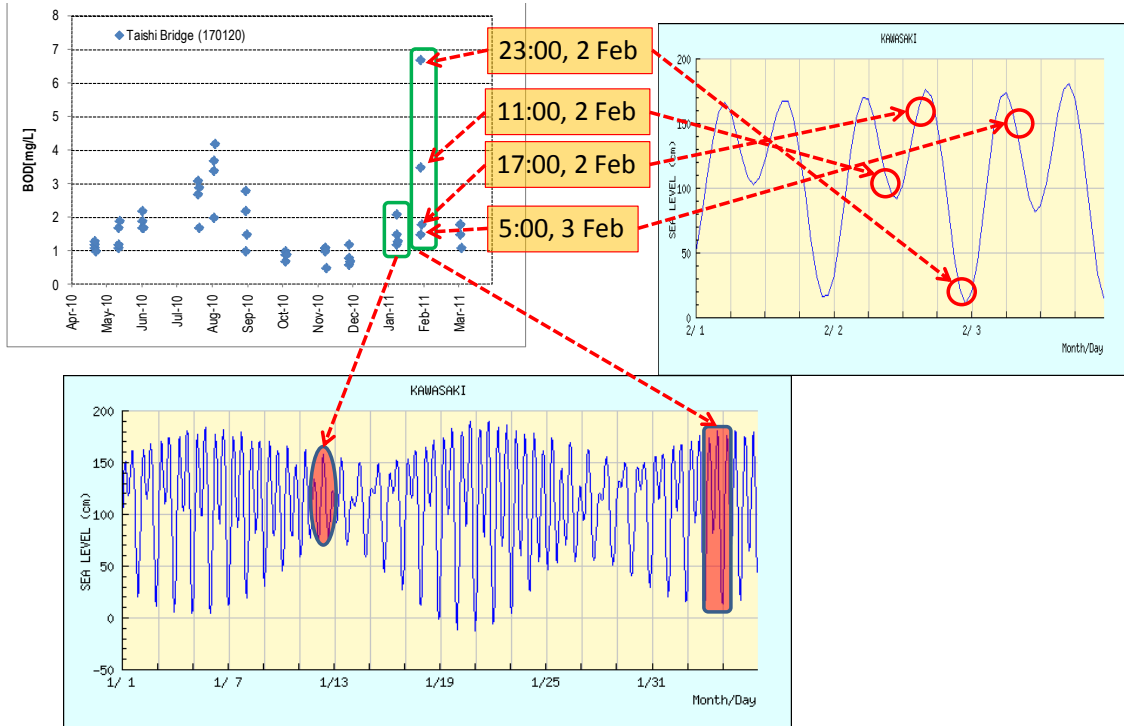


Nguồn: được trích từ cơ sở dữ liệu tại Sở Môi trường của Chính quyền Tokyo Metropolitan và Google Earth

Hình 6.4-1 Nồng độ BOD tại cửa sông Tama đổ ra vịnh Tokyo và mực nước biển gần trạm quan trắc ở Vịnh Tokyo

Hình 6.4-2 mô tả nồng độ BOD tại trạm quan trắc ở Cầu Taishi tại cửa sông Tama đổ ra vịnh Tokyo trong năm tài chính 2010. Chất lượng nước được đo đặc mỗi tháng một lần, mỗi lần gồm bốn lượt đo, mỗi lượt cách nhau 6 tiếng. Hình cũng mô tả mực nước biển gần trạm quan trắc này từ tháng 1 đến tháng 2 năm 2011, và mực nước biển vào cùng thời gian quan trắc của tháng 2 năm 2012. Các đợt quan trắc theo tháng được thực hiện 4 lần mỗi ngày, cách nhau 6 giờ.

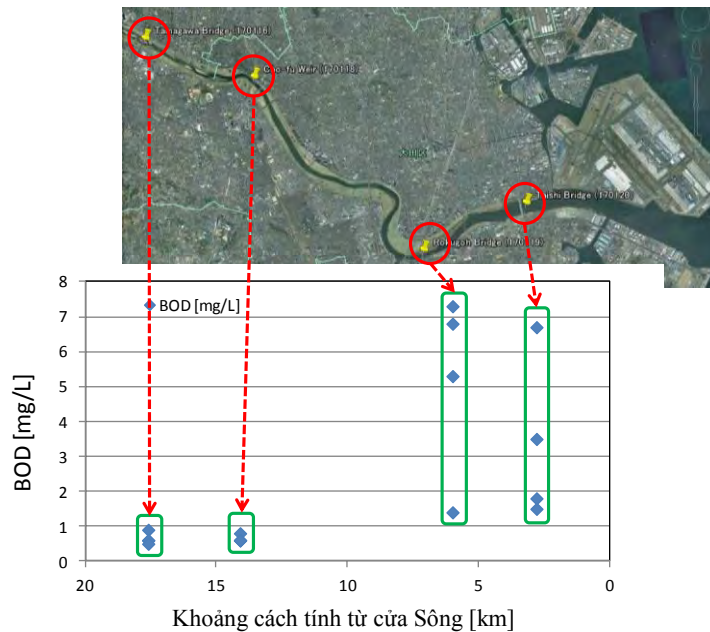
Khoảng nồng độ BOD trong các ngày quan trắc của tháng 1 năm 2011 ít hơn so với tháng hai vì vào tháng 1 năm 2011, mực nước biển dao động ở mức nước ròng và vào tháng 2 năm 2011, mực nước biển dao động ở mức nước lớn. Ngoài ra nồng độ BOD khi thủy triều xuống (lúc 11:00 và 23:00 tháng 2 năm 2011) cao hơn so với lúc thủy triều lên vì các hợp chất hữu cơ ở dưới lòng sông bị tác động và dịch chuyển lên trên mặt nước.



Nguồn: được trích từ cơ sở dữ liệu tại Sở Môi trường của Chính quyền Tokyo Metropolitan và của Cơ quan khí tượng Nhật Bản

Hình 6.4-2 Nồng độ BOD tại cửa sông Tâm đổ ra Vịnh Tokyo và mực nước biển gần trạm quan trắc ở Vịnh Tokyo

Hình 6.4-3 minh họa xu hướng nồng độ BOD theo chiều dọc ở khu vực hạ nguồn sông Tama vào cùng ngày quan trắc của tháng 2 năm 2011 khi có nước lớn. Nồng độ BOD tại các trạm quan trắc cầu Chou-fu (Mã: 170118) và cầu Tamagawa (Mã: 170116) ở thượng nguồn đập Cho-fu không có nhiều biến động so với hạ lưu của đập ở khu vực chịu tác động của thủy triều.



Nguồn: được trích từ cơ sở dữ liệu tại Sở Môi trường của Chính quyền Tokyo Metropolitan và Google Earth

Hình 6.4-3 Xu hướng nồng độ BOD theo chiều dọc ở khu vực hạ nguồn sông Tama (tháng 2 năm 2011)

6.5 Các quá trình Hóa Lý và Sinh học diễn ra trong môi trường

6.5.1 Giới thiệu

Để có thể diễn dịch và giải thích những thay đổi về chất lượng nước, chúng ta cần hiểu được các quá trình xảy ra trong nước trong suốt quá trình di chuyển dọc theo dòng sông. Những quá trình và kiến thức liên quan bao gồm:

- Bảo toàn khối lượng
- Các tương tác và yếu tố hạn chế hóa lý
- Các quá trình sinh học

Dưới đây trình bày các quá trình quan trọng liên quan này. Những hình vẽ bổ sung liên quan tới các nội dung này có thể tìm thấy trong tài liệu trình bày trong khóa tập huấn trước đó “Dòng sông và các chất ô nhiễm. Nồng độ chất ô nhiễm có thay đổi không, nếu có thì vì sao?” trong Phụ lục 4.

6.5.2 Bảo toàn khối lượng

Khái niệm bảo toàn khối lượng có thể được áp dụng cho bất kỳ chất ô nhiễm nào được xả thải xuống dòng sông trừ khi chất ô nhiễm đó bị thay đổi ngay lập tức bởi một quá trình hóa học hoặc hóa lý trong vùng trộn lẫn đầu tiên.

Ví dụ của loại thay đổi đó có thể là:

- Quá trình nước sông hấp thụ oxy rất nhanh từ không khí ngay sau khi dòng sông tiếp nhận nguồn thải có nồng độ oxy hòa tan thấp
- Quá trình kết tủa các oxyt kim loại xảy ra trong nguồn thải chứa kim loại hòa tan ở trạng thái khử với nồng độ cao, ví dụ sắt và mangan trong nước yếm khí
- Quá trình kết tủa lưu huỳnh nguyên tố xảy ra trong nguồn thải chứa hydrosulphit hòa tan.

Trong trường hợp không xảy ra các quá trình vừa nêu, nồng độ chất ô nhiễm tại một điểm hạ lưu của điểm hợp nhất hai con sông hoặc là hạ lưu của điểm xả thải có thể được tính bằng phương trình sau.

$$\text{Từ} \quad Q_d C_d = Q_u C_u + Q_e C_e \quad \text{Phương trình 1}$$

$$\text{và} \quad Q_d = Q_u + Q_e \quad \text{Phương trình 2}$$

$$\text{thu được} \quad C_d = \frac{Q_u C_u + Q_e C_e}{Q_u + C_e} \quad \text{Phương trình 3}$$

Ở đây:

Q_d = Lưu lượng dòng tại điểm hạ lưu của điểm hợp lưu hoặc điểm xả thải (m^3/s)

C_d = Nồng độ chất ô nhiễm tại điểm hạ lưu của điểm hợp lưu hoặc điểm xả thải (mg/l)

Q_u = Lưu lượng dòng chính phía thượng lưu của điểm hợp lưu hoặc điểm xả thải (m^3/s)

C_u = Nồng độ chất ô nhiễm tại dòng chính phía thượng lưu của điểm hợp lưu hoặc điểm xả thải (mg/l)

Q_e = Lưu lượng của dòng phụ lưu hoặc dòng thải (m^3/s)

C_e = Nồng độ chất ô nhiễm trong phụ lưu hoặc dòng thải (mg/l).

Cách tính toán này không chỉ áp dụng được cho trường hợp hợp lưu của hai dòng sông hay có nguồn xả thải. Bằng cách tính toán khối lượng dòng $Q \times C$, có đơn vị là g/s cho những dòng sông nhỏ và kg/s cho những dòng sông lớn, tại tất cả các trạm quan trắc chất lượng nước và lưu lượng dòng dọc theo dòng sông là một công cụ hữu hiệu để kiểm tra sự hợp lý của tập dữ liệu chất lượng nước đo đạc được.

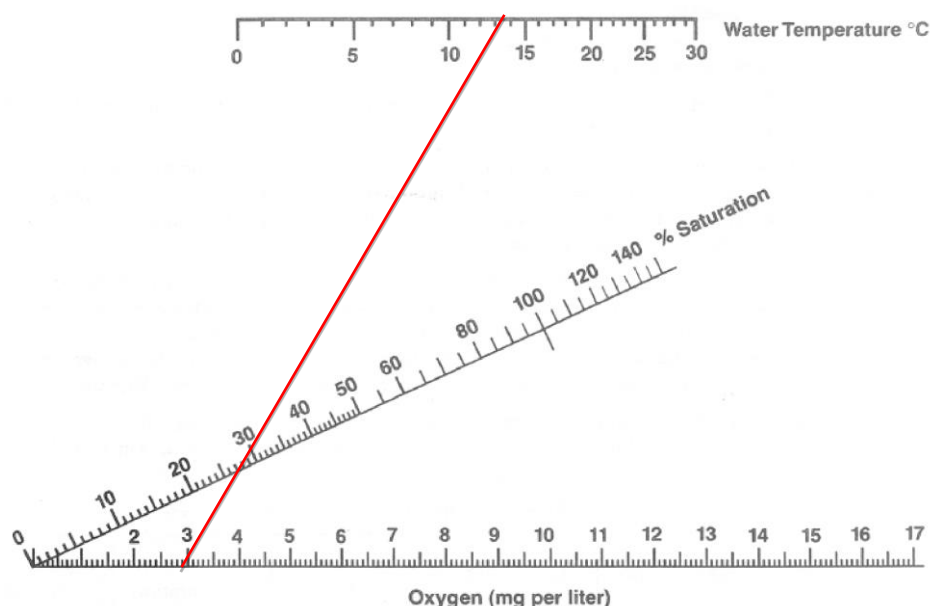
6.5.3 Nồng độ oxy hòa tan

Tiêu chuẩn môi trường cho oxy hòa tan thường được biểu diễn dưới dạng nồng độ mg/l. Việc này xuất phát từ lý do nồng độ oxy hòa tan trong môi trường nước quyết định tới khả năng hấp thụ oxy của các sinh vật sống trong nước như cá, động vật lưỡng cư và động vật không xương sống.

Tuy nhiên để đánh giá ảnh hưởng của các chất ô nhiễm tiêu thụ oxy như là BOD trong nước, sử dụng giá trị phần trăm bão hòa sẽ hiệu quả hơn do giá trị này xác định nồng độ đo được thấp hơn bao nhiêu phần so với nồng độ bão hòa.

Nồng độ bão hòa của oxy trong nước sông được quyết định chủ yếu bởi nhiệt độ nước, nhiệt độ nước càng thấp thì nước hòa tan được càng nhiều oxy. Sử dụng toán đồ bên dưới giúp xác định được phần trăm bão hòa oxy khi biết nồng độ oxy trong nước và nhiệt độ của nước.

Trong ví dụ trình bày trong Hình 6.5-1 nhiệt độ nước sông là 24°C và nồng độ oxy hòa tan đo được là 5.5 mg/l. Một đường thẳng chỉ số hoặc đường đẳng trị nối hai giá trị nhiệt độ và nồng độ đã biết cắt đường giá trị phần trăm bão hòa tại 64%. Như vậy, mặc dù giá trị nồng độ đo được đạt QCVN là lớn hơn 4 mg/l thực tế mẫu nước sông này chỉ chứa 2/3 lượng oxy mà nó có thể mang tối đa tại nhiệt độ đó và chứng tỏ rằng nước sông đã phải chịu áp lực của chất ô nhiễm.



Hình 6.5-1 Toán đồ về nồng độ oxy, phần trăm bão hòa và nhiệt độ nước cho nước ngọt

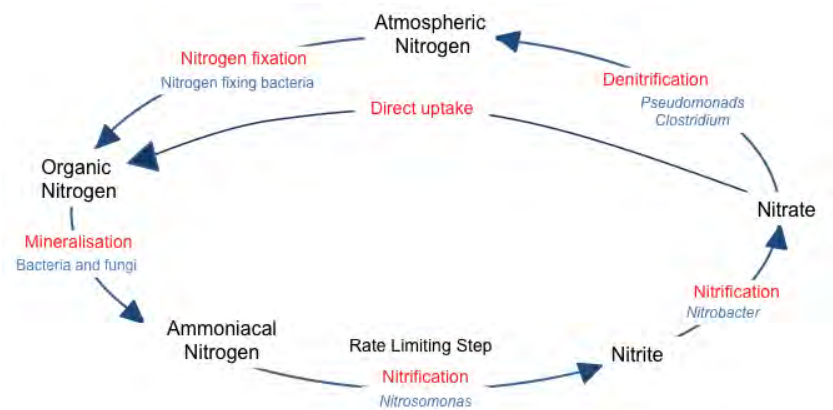
Việc biểu diễn giá trị nồng độ đo được dưới dạng phần trăm bão hòa đặc biệt hữu ích khi so sánh giá trị đo được giữa các mùa. Nếu nhận thấy có sự suy giảm nồng độ oxy hòa tan, ví dụ khoảng 2 mg/l, giữa các mùa, sự suy giảm này có thể không phải là kết quả của sự ô nhiễm mà đơn giản là do sự tăng nhiệt độ nước theo mùa. Mặc dù nồng độ đo được giảm nhưng phạm vi oxy bão hòa vẫn giữ nguyên 100% giữa các mùa.

Mẫu nước có giá trị oxy hòa tan siêu bão hòa không thường xuyên đo được trong môi trường. Trong các điều kiện nước sông tĩnh lặng và có bức xạ mặt trời mạnh có thể thúc đẩy mạnh hoạt động quang hợp của thực vật phù du và các loài thực vật dưới nước. Do đó, tốc độ tích lũy lượng oxy hòa tan trong nước lớn hơn là tốc độ oxy khuếch tán vào khí quyển và gây ra tình trạng siêu bão hòa, trong một số trường hợp có thể lớn hơn 150% phần trăm bão hòa. Trường hợp này thường xảy ra trong hồ hơn là trong sông bởi vì sự khuấy trộn của nước trong sông cao hơn trong khi độ sâu ánh sáng chiếu tới sẽ thấp hơn là trong hồ. Với nước biển, khả năng siêu bão hòa sẽ chỉ có thể có trong một vài trường hợp đặc biệt.

6.5.4 Chu trình nitơ

Nitơ là một nguyên tố phổ biến tồn tại ở dạng khí trong khí quyển và ở dạng các hợp chất vô cơ và hữu cơ. Nhiều hợp chất nitơ vô cơ hòa tan được trong nước và do đó thường tìm thấy trong các mẫu nước ngọt và nước biển cả trên bề mặt và dưới đất.

Nitơ được tuần hoàn và chuyển hóa thành các dạng khác nhau theo chu trình nitơ trình bày trong Hình 6.5-2.



Hình 6.5-2 Chu trình Nitơ

Hầu như tất cả các quá trình nằm trong chu trình đều có thể xảy ra trong môi trường nước và do vậy hiểu biết về chu trình Nitơ rất cần thiết cho việc diễn dịch kết quả chất lượng nước. Chu trình này được điều khiển chủ yếu bởi sự bổ sung nguồn nitơ hữu cơ và nitơ amoni vào nguồn nước mặt. Các nguồn nitơ này bắt nguồn từ nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp (chủ yếu từ các ngành công nghiệp chế biến thực phẩm), và từ chất thải của trang trại chăn nuôi. Các hợp chất nitơ vô cơ ở dạng phân bón nitrat cũng góp mặt trong chu trình này.

Một điều quan trọng cần nhớ là chu trình này có chiều ngược chiều kim đồng hồ đặc biệt quá trình chuyển từ nitơ hữu cơ thành nitơ amoni, nitrit rồi thành nitrat. Trong điều kiện được cung cấp đủ lượng oxy trong nước, bước quyết định tốc độ là quá trình oxy hóa nitơ amoni thành nitrit. Kết quả là nitrit sẽ không được tích lũy trong nước sông và do đó thường chỉ được tìm thấy với nồng độ thấp.

Sự tích lũy nitrit có thể xảy ra trong điều kiện nồng độ oxy hòa tan thấp hoặc là có mặt một số hợp chất độc có thể ức chế vi khuẩn *nitrobacter* chuyển hóa nitrit thành nitrat¹.

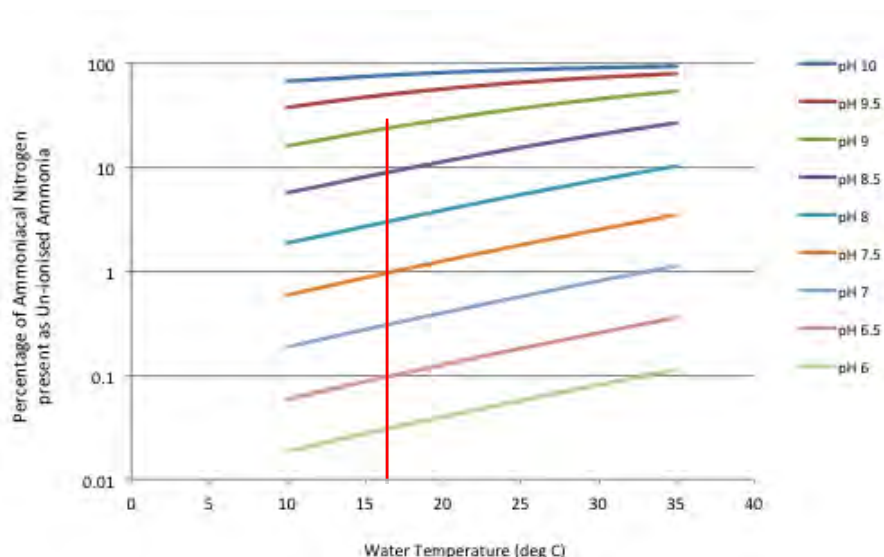
Các quá trình sinh học oxy hóa hợp chất nitơ đều cần oxy để chuyển hóa nitơ amoni thành nitrat. Do vậy, nhu cầu oxy để chuyển hóa các hợp chất nitơ cũng là một phần trong giá trị bao hàm hơn là nhu cầu oxy sinh học (BOD). Phép đo giá trị BOD thông thường bao gồm cả nhu cầu oxy của các hợp chất carbon và nhu cầu oxy của các hợp chất nitơ và do đó giá trị BOD chỉ thị cho sự có mặt của cả các chất ô nhiễm carbon và amoni.

Trong lĩnh vực độc học sinh thái cần quan tâm đặc biệt đến các dạng tồn tại của nitơ amoni. Hợp chất nitơ amoni có thể tồn tại ở hai dạng; dạng ion hóa amoni NH_4^+ và dạng không bị ion hóa hay là ammoniac tự do NH_3 . Dạng ammoniac tự do thì độc với cá, động vật lưỡng cư và động vật có xương sống trong nước. Hai dạng hợp chất nitơ amoni cùng tồn tại trong một cân bằng. Trạng thái cân bằng phụ thuộc chủ yếu vào giá trị pH của nước. Dạng ammoniac không ion hóa là dạng độc và độ độc của nó tăng lên khi nồng độ oxy hòa tan trong nước thấp.

Bởi vì giá trị pH của nước có ảnh hưởng quyết định đến việc tính toán nồng độ ammoniac tự do trong nước, nên việc đo đặc giá trị pH môi trường là rất quan trọng.

¹ Halling-Sørensen, B. và S.E. Jorgensen. Xử lý các hợp chất nitơ trong nước thải. Studies in Environmental Science 54. Elsevier. 1993.

Có rất nhiều các phương trình dạng đa thức được sử dụng để tính toán phần trăm hợp chất nitơ amoni tồn tại dưới dạng hợp chất ammoniac tự do áp dụng cho các điều kiện môi trường thông thường của giá trị pH và nhiệt độ. Hình 6.5-3 có thể được sử dụng để xác định gần đúng phần trăm ammoniac tự do.



Hình 6.5-3 Quan hệ giữa phần trăm ammoniac tự do và nhiệt độ nước và pH

Trong trường hợp trên với giá trị nhiệt độ nước 25°C và pH 8.5, phần trăm nitơ amoni tồn tại dưới dạng không ion hóa và gây độc sinh thái được xác định xấp xỉ 15%.

Trong một cơ sở dữ liệu, bên cạnh cột dữ liệu tổng nồng độ nitơ amoni nên đặt thêm một cột giá trị nồng độ dạng ammoniac không ion hóa.

6.5.5 Nhu cầu Oxy Sinh học

Nhu cầu Oxy sinh học (BOD) xác định lượng oxy mà vi khuẩn cần lấy từ trong nước để tiêu hóa các hợp chất carbon và oxy hóa các hợp chất nitơ amoni. Giá trị này được đo đạc qua khoảng thời gian 5 ngày, trong bóng tối, ở nhiệt độ không đổi. Phép đo này được thực hiện với bước đầu tiên là làm bão hòa mẫu nước với oxy và nồng độ oxy trong mẫu nước ở cuối phép đo không được nhỏ hơn 2 mg/l thì phép đo mới cho kết quả chính xác. Những điều kiện này gần như hoàn hảo cho sự phát triển của các vi khuẩn. Nồng độ oxy trong mẫu nước được đo khi bắt đầu phép đo và khi kết thúc phép đo sau thời gian thông thường là 5 ngày. Việc chỉ đo đầu và cuối không cung cấp các thông tin động học của quá trình. Nếu các phép đo được thực hiện hàng ngày và được sử dụng để tính toán lượng BOD còn lại vào cuối mỗi ngày, chúng ta có thể vẽ được một đường cong tương tự như trong Hình 6.5-4.

Đường cong kết quả các giá trị BOD theo ngày là một đường cong giảm dần theo bậc một và có thể được biểu diễn bởi phương trình sau.

$$BOD_t = BOD_0 \exp(-k_1 t)$$

Phương trình 4

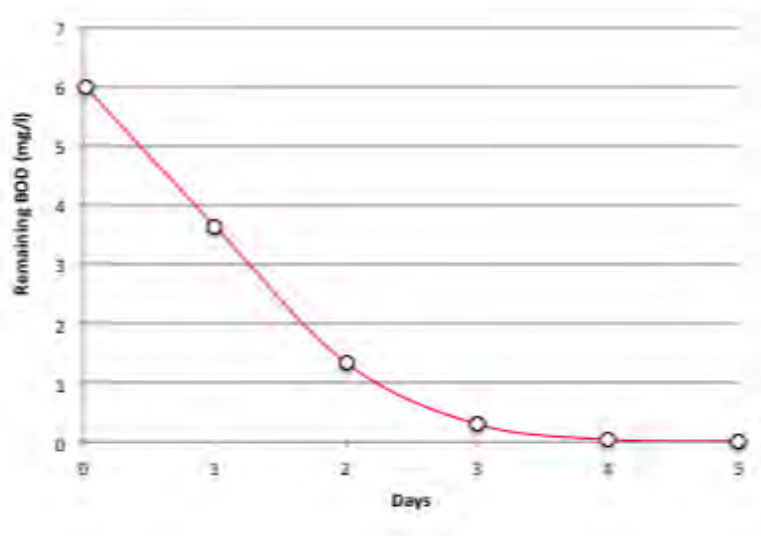
Ở đây

BOD_t = Hàm lượng BOD còn lại sau thời gian t (mg/l)

BOD_0 = Giá trị BOD ban đầu (mg/l)

k_1 = Hệ số tốc độ (/d)

t = Khoảng thời gian (d)



Hình 6.5-4 Nồng độ BOD còn lại giảm dần trong khoảng thời gian 5 ngày.

Trong trường hợp này giá trị k_1 dùng trong tính toán bằng 0.5. Giá trị này chính là tốc độ tiêu thụ BOD tối ưu đạt được trong điều kiện tối ưu như trong phòng thí nghiệm. Các giá trị k_1 đo đạc được có thể nằm trong khoảng từ 0.5 đến 0.05. Giá trị k_1 càng nhỏ thì tốc độ tiêu thụ BOD càng thấp.

Nếu tại thời điểm lấy mẫu biết được vận tốc dòng nước thì có thể chuyển đổi giá trị thời gian thành giá trị khoảng cách tính từ điểm lấy mẫu. Khi so sánh giá trị BOD còn lại xác định trên đường cong với giá trị nồng độ đo được ở hạ lưu tại cùng một khoảng cách có thể giúp xác định xem một giá trị BOD nào đó thấp bất thường hay không và nguyên nhân gây ra kết quả như vậy.

Phương trình Streeter-Phelps kết hợp tính toán đồng thời sự giảm dần nồng độ BOD theo khoảng cách tính từ điểm xả thải và sự hấp thụ oxy từ khí quyển vào trong nước sông, cung cấp cách tính toán và giải thích về xu hướng suy giảm và sau đó hồi phục dần của nồng độ oxy ở phía hạ lưu của một điểm xả thải với hàm lượng BOD cao.

6.5.6 Sự suy giảm và hồi phục của nồng độ Oxy

Phương trình Streeter-Phelps đã kết hợp hai quá trình để tính toán sự giảm xuống và sau đó phục hồi nồng độ oxy hòa tan cùng với sự giảm của nồng độ BOD và nitơ amoni. Khởi đầu mô hình này được xây dựng để mô hình hóa nồng độ từ một nguồn thải, tuy nhiên nó có thể được sử dụng bằng cách kết hợp nhiều số hạng để mô hình hóa nhiều điểm thải liên tiếp dọc theo chiều dòng sông. Trường hợp này là khá phổ biến với nhiều dòng sông ở Việt Nam nơi mà các con sông phải tiếp nhận nước thải từ nhiều nguồn.

Dạng đơn giản nhất của mô hình này chứa hai số hạng đặc trưng cho tốc độ tiêu thụ oxy hòa tan trong nước sông bởi BOD và tốc độ bổ sung oxy từ không khí vào nước sông. Tốc độ hấp thụ oxy phụ thuộc vào sự khác nhau giữa nồng độ oxy trong sông và nồng độ oxy bão hòa nước sông có thể chứa tại thời điểm đó.

Trong mô hình này các quá trình có thể được cộng dồn và kết hợp được vào một phương trình duy nhất như trình bày bên dưới.

$$D = \frac{k_1 L_a}{k_1 - k_2} (\exp^{-k_1 t} - \exp^{-k_2 t}) + D_a \exp^{-k_2 t}$$

Phương trình 5

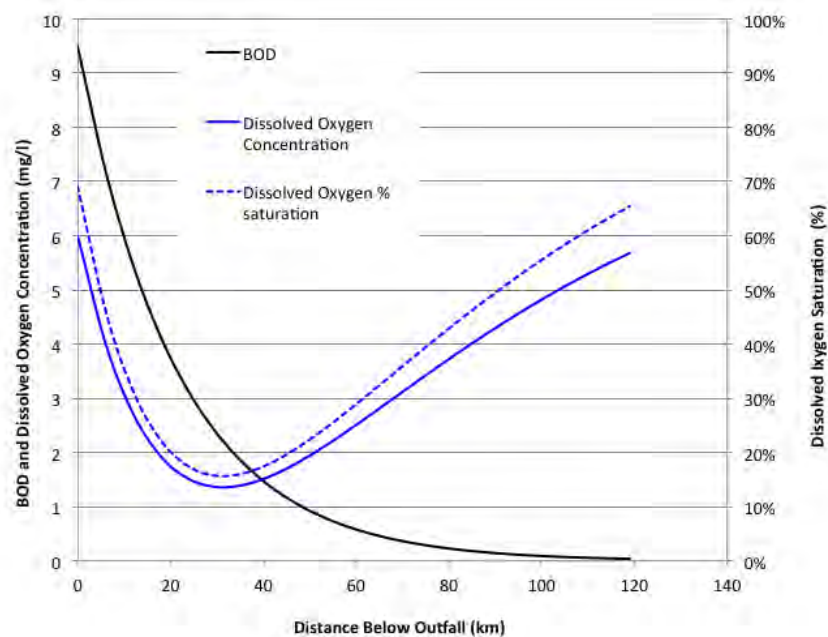
Ở đây

D = Độ thiếu hụt nồng độ oxy hòa tan so với bão hòa (mg/l)
 k_1 = Tốc độ khử oxy bởi BOD (/d)
 k_2 = Tốc độ hấp thụ oxy từ khí quyển (/d)
 L_a = Nhu cầu oxy ban đầu của các vật liệu hữu cơ trong nước (mg/l)
 D_a = Độ thiếu hụt oxy ban đầu (mg/l)
 t = Thời gian (d)

Tiến hành chạy mô hình sử dụng các điều kiện sau:

- Nguồn thải được trộn lẫn hoàn toàn với nước sông cho nồng độ BOD₅ trong sông là 9.5mg/l
- Nồng độ oxy hòa tan ban đầu 6 mg/l
- Nhiệt độ nước sông 23°C
- Độ sâu trung bình của nước sông 2.5m và
- Vận tốc trung bình dòng nước 0.2 m/s
- k_2 sử dụng mô hình phụ Churchill TVA (hiệu chỉnh nhiệt độ)
- k_1 0.7 ở 20°C (hiệu chỉnh cho nhiệt độ nơi xem xét)

cho ra kết quả như trong Hình 6.5-5



Hình 6.5-5 Kết quả mô hình Streeter-Phelps hai số hạng tính toán độ thiếu hụt và phục hồi của nồng độ oxy ở hạ lưu

Kết quả chỉ ra rằng nồng độ oxy giảm rất mạnh và điển hình theo sau bởi quá trình phục hồi dần nồng độ oxy nhờ hấp thụ từ khí quyển. Nồng độ oxy hòa tan cực tiểu bằng 1.4 mg/l tại khoảng cách xấp xỉ 30km hạ lưu điểm thải.

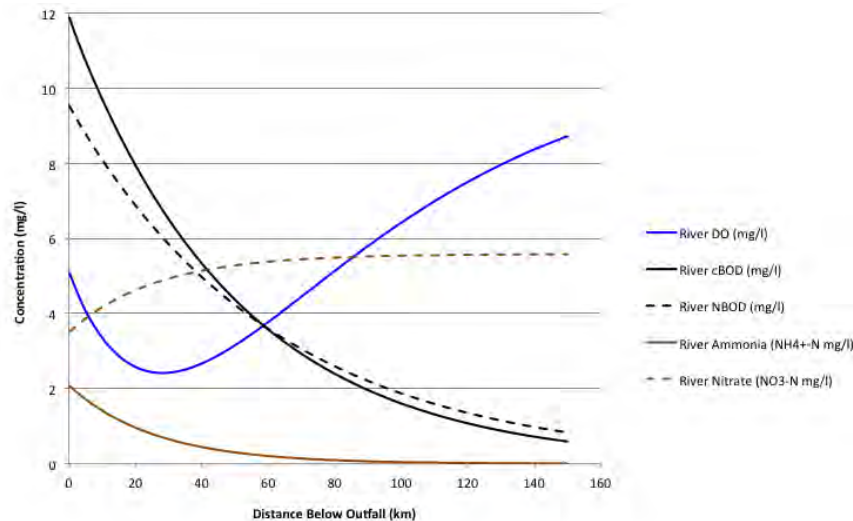
Việc chạy và tính toán mô hình hai số hạng đơn giản có thể được thực hiện sử dụng bảng tính Excel đơn giản, nhưng cung cấp một công cụ rất hữu hiệu để hiểu được cách thức các yếu tố đầu vào ảnh hưởng đến sự thay đổi nồng độ oxy hòa tan trong nước sông do tác động của nguồn thải BOD.

Mô hình Streeter-Phelps có thể mở rộng để bao gồm nhiều số hạng hơn để biểu diễn các quá trình khác xảy ra trong thực tế trong dòng sông. Để liên hệ tương quan giữa các giá trị BOD, nồng độ oxy hòa tan, nitơ amoni, và nitơ nitrat, mô hình đầy đủ cần tính đến 6 loại quá trình.

Các quá trình cần được mô hình hóa khi đó là:

- Độ thiếu hụt oxy hòa tan ban đầu
- Mức độ tiêu thụ oxy bởi hợp chất BOD carbon
- Mức độ tiêu thụ oxy bởi hợp chất BOD nitơ
- Tổng lượng oxy tạo ra
- Mức độ tiêu thụ bởi lớp đáy và trầm tích
- Mức thiếu hụt nền

Kết quả được trình bày trong Hình 6.5-6 là một ví dụ cho một dòng sông thuộc vùng khí hậu ôn đới tiếp nhận một nguồn thải chứa lượng BOD carbon và nitơ xấp xỉ bằng nhau và có nồng độ nitơ nitrat cao do kết quả của việc cuốn trôi phân bón từ vùng đất ở phía thượng lưu.



Hình 6.5-6 Kết quả từ mô hình Streeter-Phelps đầy đủ tính toán độ thiếu hụt và sự phục hồi nồng độ oxy, sự suy giảm BOD và sự tăng dần nồng độ các dạng nitơ oxy hóa ở phía hạ lưu.

6.5.7 Coliform tổng số, Coliform phân và E. coli.

Có nhiều vi sinh vật tồn tại ở vùng nước bề mặt và là nguyên nhân gây ra những vấn đề sức khỏe của con người như:

- Vi khuẩn
- Virut
- Động vật nguyên sinh (Protozoa) và
- Ký sinh trùng (Parasites)

Việc phát hiện, xác định và định lượng vi rút, động vật nguyên sinh và ký sinh trùng không hề dễ dàng và đòi hỏi nhiều thời gian; trong khi đó, các quy trình thực hiện tương tự đối với vi khuẩn có thể dễ dàng hơn.

Do đó, một số nhóm và phân nhóm vi khuẩn cụ thể có thể được sử dụng như chỉ thị tiềm năng của các vi sinh vật gây bệnh khó được phát hiện và định lượng.

Quy trình xác định coliform tổng số tương đối đơn giản; đây là một chỉ thị phản ánh sự nhiễm khuẩn chung và nguy cơ nhiễm các vi sinh vật gây bệnh/lây nhiễm tại một vùng nước.

Nhóm vi khuẩn coliform được tìm thấy ở nhiều nơi và có thể có mặt tại những con sông không bị ô nhiễm từ các nguồn có chứa vi sinh vật gây bệnh cho con người.

Bảng dưới đây trình bày tóm tắt các phân nhóm vi khuẩn khác nhau thuộc nhóm Coliform

Bảng 6.5-1 Các phân nhóm trong nhóm Coliform

Phân nhóm	Có mặt trong môi trường	Đường vào thủy vực	Tác động tới sức khỏe con người
Citrobacter	Có mặt ở hầu hết khắp mọi nơi trong môi trường. Có thể tìm thấy trong ruột người.	Dòng chảy bề mặt, nước thải chưa qua xử lý, và dòng thải từ công trình XLNT	Hiếm khi gây bệnh
Hafnia	Vi sinh vật hội sinh trong dạ dày –ruột người	Nước thải chưa qua xử lý, và dòng thải từ công trình XLNT.	Kháng nhiều chất kháng sinh. Có thể gây nhiễm trùng/gây ra các bệnh lây nhiễm ở các bệnh nhân bị suy giảm miễn dịch.
Klebsiella	Xuất hiện phổ biến ở thảm thực vật, đất và vùng nước bề mặt. Có mặt trong ruột người và động vật khác trong một khoảng thời gian ngắn	Nước thải chưa qua xử lý, và dòng thải từ công trình XLNT và dòng chảy bề mặt.	Vi khuẩn gây bệnh cơ hội
Serratia	<i>S. marcescens</i> là loài phổ biến nhất của phân nhóm Serratia trong môi trường. Có thể tìm thấy trong điều kiện ẩm ướt.	Dòng chảy bề mặt, nước thải chứa vật liệu đầu vào từ các bệnh viện.	Vi khuẩn gây bệnh cơ hội, thường gây ra các bệnh lây nhiễm ở bệnh viện (nhiễm trùng)
Enterococcus	Có thể tìm thấy trong bộ phận của khu hệ ruột của con người và các động vật có vú khác: gồm có loài <i>E. faecalis</i> , trước kia được gọi là <i>Streptococcus faecalis</i>	Nước thải chưa qua xử lý, và dòng thải từ công trình XLNT	Một số loài lây bệnh và gây nhiễm trùng do sự gia tăng khả năng kháng các chất kháng sinh.
<i>E.coli</i>	<i>Escherichia coli</i> có mặt phổ biến ở phần ruột dưới của con người và các động vật có vú khác.	Nước thải chưa qua xử lý, và dòng thải từ công trình XLNT và dòng chảy bề mặt từ các trang trại.	Các chủng độc hại của loài <i>E. coli</i> có thể gây bệnh viêm dạ dày ruột, viêm nhiễm đường niệu, và viêm màng não sơ sinh. Ở những trường hợp hiếm gặp hơn, các chủng độc hại này là nguyên nhân gây ra hội chứng tan huyết – u rê huyết, viêm phúc mạc, viêm vú, nhiễm trùng máu và viêm phổi do vi khuẩn Gram âm. Một số loại bệnh này có thể đe dọa đến cuộc sống của con người.

Trong khi sự phát hiện số lượng lớn Coliform trong nước mặt có thể là chỉ thị của việc tăng lên lượng vi khuẩn nói chung, đặc biệt hay gặp sau các trận mưa lớn cuốn theo các vật chất trên bề mặt, chứ không khẳng định là do các nguồn nước thải.

Việc xác định các loài *E. faecalis* (faecal streptococcus) và *E. coli* cung cấp một chỉ thị đáng tin cậy hơn, phản ánh được tình trạng nhiễm bẩn/ô nhiễm phân và do đó là sự có mặt của các tác nhân gây bệnh khác như ký sinh, vi rút và động vật nguyên sinh, nguồn đe dọa tiềm ẩn đến cuộc sống của con người.

Vì thế, nếu ngân sách hạn hẹp, cần xác định các chỉ thị cụ thể hơn để phản ánh tình trạng ô nhiễm phân hơn là chỉ xác định coliform tổng số chung chung.

Các vi sinh vật gây bệnh nghiêm trọng cho con người chỉ có thể tồn tại trong môi trường trong thời gian tương đối ngắn. Trong khi đó, sinh cảnh tự nhiên phù hợp với chúng là trong ruột người: tối, ẩm áp (37°C), độ mặn thấp và nhiều dinh dưỡng. Các vi sinh vật này chỉ có thể tồn tại trong thời gian

ngăn ở các con sông. Tốc độ các vi khuẩn chết đi tuân theo mô suy giảm bậc nhất, tương tự với giá trị BOD.

$$C_t = C_0 \exp^{-k_b t}$$

Phương trình 6

Trong đó :

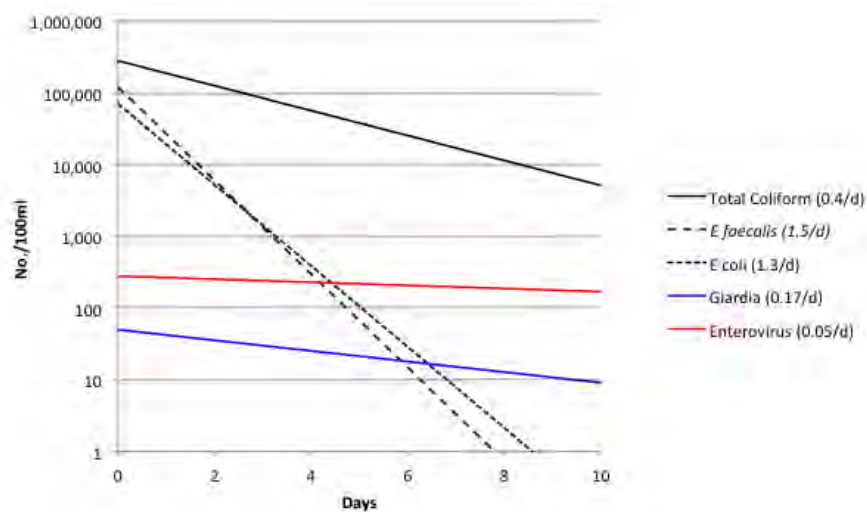
C_t = Nồng độ vi khuẩn sau khoảng thời gian t (số lượng/100ml)

C_0 = Nồng độ ban đầu (số lượng/100ml)

K_b = Hằng số suy giảm của vi khuẩn (/d)

t = khoảng thời gian (ngày)

Tỷ lệ sống không giống nhau ở các loại vi sinh vật gây bệnh khác nhau. Hình 6-5.7 thể hiện thời gian tồn tại trong môi trường của 3 loại vi khuẩn, virut và ký sinh trùng (Giardia). Nồng độ ban đầu là nồng độ được xác định tại điểm hạ nguồn cửa cống thoát nước thải sinh hoạt và hằng số suy giảm là giá trị điển hình đối với nước ở nhiệt độ 20°C.



Hình 6.5-7 Ví dụ về tốc độ chết đi của một số vi sinh vật có trong nước thải

Hình trên cho thấy:

- Số lượng vi khuẩn *E. coli* và *E. faecalis* giảm nhanh chóng; các vi khuẩn này thường thấy ở trong ruột động vật có vú,
- Số lượng Coliform tổng số giảm chậm hơn vì một phần trong Coliform tổng số là vi khuẩn có thể sống tự nhiên trong môi trường bên ngoài và do vậy sẽ sống sót lâu hơn.
- Số lượng ký sinh trùng Giardia giảm nhẹ; mặc dù vi sinh vật này thường thấy trong ruột động vật có vú nhưng trong điều kiện khắc nghiệt, chúng sẽ có khả năng tạo các lớp bảo vệ.
- Số lượng vi rút viêm gan giảm nhẹ do có lớp vỏ protein bên ngoài bảo vệ ADN khỏi bị thương tổn.

CHƯƠNG 7 XÂY DỰNG BÁO CÁO

7.1 Giới thiệu

Báo cáo do đơn vị chịu trách nhiệm quan trắc thuộc Sở TNMT ban hành là cầu nối giữa các cán bộ đơn vị quan trắc với các lãnh đạo của Sở TNMT, UBND và cán bộ các phòng ban thuộc các Sở cũng như các Bộ khác. Với một vài đối tượng, báo cáo có thể là phương tiện liên hệ duy nhất giữa hai bên, do đó báo cáo sẽ phản ánh trình độ của các cán bộ của bộ phận quan trắc và chất lượng công việc mà họ thực thi.

Việc chuẩn bị báo cáo cũng quan trọng như các công việc khác mà bộ phận quan trắc thực hiện và không nên bị coi nhẹ. Báo cáo cần được coi là sản phẩm phản ánh năng lực của bộ phận quan trắc.

Mục đích của báo cáo là để thông báo cho người đọc về một chủ đề mà họ quan tâm, do đó điều quan trọng là những người viết báo cáo cần phải biết người đọc là ai và họ muốn thu nhận được gì khi đọc báo cáo. Thông thường báo cáo thường bao gồm chữ, bảng, biểu đồ v.v... Cấu trúc của báo cáo, định dạng văn bản và cách trình bày thông tin trong các bảng biểu hình vẽ sẽ quyết định xem người đọc hiểu báo cáo đến mức nào.

Có ba yếu tố quan trọng để chuẩn bị một báo cáo quan trắc môi trường như sau;

- i. Xác định mục đích của báo cáo và yêu cầu của người đọc,
- ii. Nội dung cần đưa vào báo cáo, cấu trúc của báo cáo, và
- iii. Kiểu cách định dạng chữ, bảng biểu và hình ảnh.

Một số các hướng dẫn với tên gọi “Hướng dẫn viết Báo cáo Quan trắc Môi trường”, đề cập đến ba yếu tố quan trọng trên được đính kèm trong Phụ lục 4 của sổ tay này. Các cán bộ của Sở TNMT có thể tham khảo các hướng dẫn này trong công việc hàng ngày liên quan đến quan trắc.

Các phần sau của chương trình sẽ giới thiệu nội dung của hướng dẫn.

7.2 Mục đích của người đọc

(1) Mục đích

Báo cáo có thể được chia làm ba loại cơ bản sau:

- 1) Báo cáo thực tế
- 2) Báo cáo hướng dẫn
- 3) Báo cáo dẫn dắt

Đặc điểm của ba loại báo cáo có thể được tóm tắt như sau:

Báo cáo thừa ba loại báo cáo có thể được tóm tắt như sau: hướng dẫn. Môi trường”, đề cập đến ba yếu tố quan trọng trên được đính kèm trong Phụ lục 4 của sổ tay này. Các cán bộ của Sở TNMT trong trường hợp tổng hợp thông tin, việc tính toán các phép thống kê cơ bản và đánh giá các tiêu chuẩn môi trường có bị vượt quá hay không chính là các sự kiện thực tế. Hầu hết các báo cáo do cán bộ của bộ phận quan trắc môi trường viết thuộc nhóm này.

Báo cáo hướng dẫn giải thích cần phải làm cái gì khi thay đổi điều gì đó trong quá trình thực hiện công việc hàng ngày. Quy trình Hoạt động Tiêu chuẩn của phòng thí nghiệm (SOP) thuộc vào nhóm này.

Báo cáo dẫn dắt được viết để thuyết phục người đọc đưa ra một quyết định cho một hành động được đề xuất. Đây là loại báo cáo đặc biệt, ví dụ như yêu cầu mua thêm thiết bị cho phòng thí nghiệm hoặc đề xuất các biện pháp kiểm soát ô nhiễm hiệu quả hơn.

(2) Người đọc

Có ba câu hỏi giúp xác định người đọc;

- Chuyên môn, trình độ của người đọc?
- Thái độ của người đọc như thế nào?
- Người đọc muốn gì từ báo cáo?

Chỉ khi mục đích của báo cáo được xác định rõ ràng và dễ hiểu thì mới có thể bắt đầu lên kế hoạch viết báo cáo. Việc hiểu được người đọc muốn gì sẽ xác định cách thức thông tin được truyền tải qua báo cáo như thế nào.

7.3 Cấu trúc và nguyên liệu của báo cáo

7.3.1 Cấu trúc

Trong quá trình lập kế hoạch quan trắc, việc chuẩn bị và phát hành báo cáo cũng cần cân nhắc cho lịch trình công việc và phải sắp xếp nhân sự cho công việc này. Thời gian thu thập dữ liệu, phân tích dữ liệu và viết báo cáo cần được đưa vào thời gian biểu để kịp thời hoàn thành báo cáo đúng hạn.

Thời gian chuẩn bị cấu trúc và nội dung của báo cáo sẽ rút ngắn thời gian sau này dành cho công việc chỉnh sửa sắp xếp lại các khối văn bản. Việc lên kế hoạch với các thời hạn cho từng đầu công việc cần hoàn thành, đưa ra bản thảo sẽ đảm bảo báo cáo được hoàn thành đúng thành hạn và có chất lượng cao.

Nếu báo cáo được viết bởi một nhóm cán bộ, điều quan trọng là tất cả các thành viên của nhóm viết báo cáo đều tham gia vào giai đoạn lên kế hoạch chuẩn bị. Điều này sẽ đảm bảo rằng mọi khó khăn, vướng mắc trong quá trình viết báo cáo sẽ được làm rõ ngay giai đoạn đầu của quá trình lên kế hoạch.

Nguyên tắc lập kế hoạch có thể tuân theo các bước sau

Bước 1: Quyết định tiêu đề các chương trong báo cáo

Bước 2: Liệt kê các chương và các phần thuộc chương cùng tất cả các luận điểm sẽ được đề cập trong phần đó. Chỉ ra các thông tin cần thiết, đặc biệt là các thông tin cần thu thập từ bên ngoài. Liệt kê tất cả các ý tưởng, nhưng ý tưởng nào ít quan trọng hơn sẽ được lọc ra trong quá trình lập kế hoạch sau này.

Bước 3: Đánh dấu những điểm quan trọng nhất, và khi chuẩn bị báo cáo dẫn dắt, đánh dấu những điểm quan trọng để ủng hộ cho các luận điểm, lý lẽ để thuyết phục người đọc.

Bước 4: Loại bỏ những điểm không quan trọng, không liên quan, có thể làm loãng thông tin hoặc luận điểm.

Bước 5: Những điểm còn lại, những điểm không được đánh dấu có thể vẫn được quan tâm bởi một số đối tượng người đọc. Một số nội dung này có thể đưa vào phần Phụ lục.

Bước 6: Sắp xếp các luận điểm theo một trình tự logic để đạt mục đích của báo cáo một cách tốt nhất.

Bước 7: Thống nhất quan điểm về cấu trúc và nội dung báo cáo, sử dụng cấu trúc này để tạo ra sườn báo cáo, sau đó đưa cho tất cả các tác giả, những người sẽ tham gia vào quá trình viết báo cáo.

Ví dụ về cấu trúc một báo cáo thực tế, báo cáo hướng dẫn và báo cáo dẫn dắt được đính kèm trong Tài liệu hướng dẫn. Bảng 7.3-1 trình bày ví dụ Mục lục của một báo cáo thực tế. Đây là ví dụ về nội dung báo cáo được sắp xếp theo trình tự hệ thống để dễ dàng cho cả người viết và người đọc.

Bảng 7.3-1 Ví dụ Mục lục của một báo cáo thực tế (Báo cáo quan trắc chất lượng nước hàng năm)

1	Giới thiệu	4	Kết quả và thảo luận
2	Cơ sở	4.1	Sông Kennet
2.1	Chất lượng nước trong quá khứ	4.1.1	Các thông số vật lý
2.2	Xu thế chất lượng nước	A.	Độ dẫn
2.3	Nguồn ô nhiễm	B.	Độ đục
2.4	Ảnh hưởng đến các nhu cầu sử dụng nước	C.	Chất rắn lơ lửng
2.5	Biện pháp trước mắt giảm thiểu tác động	D.
3	Phương pháp và thiết bị	E.	Thảo luận, so sánh với tiêu chuẩn, xu hướng v.v..
3.1	Vị trí và đặc điểm các điểm lấy mẫu	4.1.2	Thông số cảm quan
3.2	Thời gian biểu lấy mẫu	A.	Màu
3.3	Quy trình tại hiện trường	B.	Mùi
3.3.1	Lấy mẫu	C.	Thảo luận, so sánh với tiêu chuẩn, xu hướng v.v..
A.	Bờ sông	4.1.3	Các thông số vô cơ
3.3.2	Trên cầu	A.	Ni-tơ
B.	Dùng thuyền	a.	Nitrat
3.3.3	Đo đạc tại chỗ	b.	Nitrit
A.	Oxy hòa tan	c.	Amoni
B.	Nhiệt độ	d.	Organic nitrogen
C.	pH	e.	Thảo luận, so sánh với tiêu chuẩn, xu hướng v.v..
D.	Cảm quan	<i>Tiếp tục cho tất cả các nhóm trong Phần 3</i>	
3.3.4	Bảo quản mẫu	4.2	Sông
3.4	Quy trình trong phòng thí nghiệm	5	Kết luận
3.4.1	Các thông số vật lý	5.1	Giới thiệu
A.	Độ dẫn	5.2	Kế hoạch quan trắc tổng thể
B.	Độ đục	5.3	Các thông số đạt chuẩn
C.	Chất rắn lơ lửng	5.4	Các thông số không đạt chuẩn
D.	Tài liệu tham khảo	
3.4.2	Thông số cảm quan	Phụ lục A – Danh sách các trạm quan trắc	
A.	Màu	Phụ lục B – Danh sách thiết bị	
B.	Mùi	Phụ lục C – Danh sách các phương pháp thí nghiệm được sử dụng	
3.4.3	Các thông số vô cơ	Phụ lục D – Bảng kết quả phân tích hàng tháng	
A.	Ni-tơ	Phụ lục E – Bảng kết quả QC	
a.	Nitrat	Phụ lục F – Danh sách các tiêu chuẩn chất lượng nước	
b.	Nitrit		
c.	Amoni		
d.	Ni-tơ hữu cơ		
B.	Phospho		
a.	ortho-phosphat		
b.	tổng phosphat		
C.	Silic		
D.		
3.4.4	Kim loại nặng		
A.	Cadimi		
B.	Đồng		
C.	Chì		
D.	Thủy ngân		
E.	Ni-ken		
F.		
3.4.5	Các thông số hữu cơ		
A.	BOD		
B.	Trọng lượng giảm do đốt cháy		
C.		
3.4.6	Chất hữu cơ dạng vết		
A.	Thuốc diệt cỏ		
a.	Atrazine		
b.	Diuron		
c.	Symazine		
d.		
B.	Thuốc trừ sâu		
a.	Diazinon		
b.	Methoxychlor		
c.		
3.4.7	Chỉ tiêu vi sinh		
A.	Streptococci phân		
B.	E coli		
C.		
3.5	Quy trình kiểm soát chất lượng		
3.6	Phân tích thống kê		
3.6.1	Excel		
3.6.2	AARDVARK		

Nguồn: JET

7.3.2 Nguyên liệu

Báo cáo thường được xây dựng từ các phần sau

(1) Trang tiêu đề

Đây là trang đầu tiên của báo cáo và sẽ bao gồm các thông tin chính về báo cáo, thường gồm:

- a) Tiêu đề
- b) Tiêu đề con (nếu có),
- c) Ngày,

Không nên để quá nhiều thông tin lên trang này. Trang tiêu đề càng rõ ràng, đơn giản càng tốt. Nếu có ảnh hoặc hình vẽ thì để ra một trang bìa ngoài cùng.

(2) Tóm tắt

Phần tóm tắt cần thiết phải có nếu báo cáo dài. Đây KHÔNG phải là phần nhắc lại của kết luận. Nó có nhiệm vụ làm cho những người không cần phải biết chi tiết về báo cáo cũng có thể hiểu được những nội dung sau:

- Tại sao báo cáo này được viết
- Mục đích của báo cáo
- Thông tin được thu thập như thế nào
- Các thực tế chính
- Các kết luận và/hoặc kiến nghị

Với báo cáo ngắn, phần tóm tắt khoảng một trang là đủ. Phần tóm tắt không bao giờ nên chiếm quá mười phần trăm dung lượng của báo cáo chính.

(3) Mục lục

Phần mục lục (ToC) của báo cáo ngắn có thể đặt ở ngay trang tiêu đề. Đôi khi không cần thiết phải có mục lục. Tuy nhiên đa số các báo cáo yêu cầu cần có mục lục để giúp người đọc tìm đến các phần của báo cáo mà họ quan tâm đặc biệt quan tâm. Trong trường hợp đó thì mục lục phải được đặt ở một hoặc nhiều trang riêng biệt.

Phần mục lục thông thường sẽ liệt kê các phần chính hoặc chương, phần con, phụ lục và có đánh số trang tương ứng. Cần phải căn lề phần mục lục để chỉ rõ mối quan hệ giữa các phần chính và phần con. Cần cân nhắc mức tiêu đề nhỏ nhất được đưa vào phần mục lục. Trong một số trường hợp Mức 1 là đủ, trong các trường hợp khác có thể đưa vào Mức 3. Mức tiêu đề sử dụng được quyết định bằng cách mà các mức được sử dụng trong cấu trúc của phần chính của báo cáo. Nếu như phần tóm tắt, danh sách các chữ viết tắt, tài liệu tham khảo và phần đọc thêm có trong báo cáo thì các phần này cũng phải được liệt kê trong phần mục lục theo đúng thứ tự mà chúng xuất hiện trong báo cáo.

(4) Giới thiệu

Phần giới thiệu nêu lý do viết báo cáo và tại sao cần thiết phải có báo cáo. Phần này nêu mục đích báo cáo là gì, đối tượng người đọc mà báo cáo hướng tới là ai và phạm vi của báo cáo. Nó cũng liệt kê các thực tế xảy ra, kiến nghị và kết luận (nhưng không đề cập chi tiết các nội dung đó trong phần này). Đó là mục đích của các phần kết quả/thảo luận/kết luận và phần tóm tắt. Tóm lại phần giới thiệu càng ngắn càng tốt.

(5) Phần thân báo cáo

Đây là phần chiếm nhiều dung lượng nhất của báo cáo và bao gồm các thực tế và phát hiện, tại sao phát hiện ra các vấn đề này, các suy luận đến từ các vấn đề đó.

Phần thân báo cáo thường bao gồm các nội dung sau:

1) Cơ sở

Phần cơ sở chung trình bày sơ lược về tình hình chất lượng nước sông trước đây và nhìn chung hiện nay chất lượng nước đang tốt lên hay xấu đi. Phần này cũng tóm tắt các nguyên nhân gây ô nhiễm và chất lượng nước đang ảnh hưởng tới các nhu cầu sử dụng nước ra sao.

2) Phương pháp và nguồn lực

Phương pháp và nguồn lực bao gồm các vấn đề:

- loại quan trắc nào được thực hiện,
- quan trắc được thực hiện như thế nào,
- quan trắc tại vị trí nào,
- tần suất quan trắc là bao nhiêu
- công tác kiểm soát chất lượng (QC) được thực hành ra sao
- các biện pháp để định lượng nồng độ của chất ô nhiễm, và
- phương pháp dùng để phân tích thống kê dữ liệu.

Các thông tin khác về phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm nên được đưa vào phần phụ lục.

3) Kết quả và thảo luận

Bảng với các con số chi tiết không nên đưa vào phần chính của báo cáo mà nên được đưa vào phần phụ lục. Nên sử dụng bảng tóm tắt kết quả phân tích và biểu đồ trong phần Kết quả và Thảo luận. Để người đọc dễ dàng hơn trong việc lọc thông tin, nên chia kết quả và thảo luận ra thành các phần khác nhau, trong đó mức tiêu đề đầu tiên chia theo địa lý, ví dụ như sông, hồ, vùng bờ biển hay tầng chứa nước. Trong mỗi phần giới hạn địa lý, trình bày kết quả thảo luận cho các thông số. Cũng có thể chia theo các khác. Mục đích của việc phân chia là để giúp người đọc có thể theo dõi báo cáo dễ dàng và cũng dễ dàng để họ quay trở lại một nội dung nào đó mà không phải tìm kiếm nhiều.

Để tránh sự lặp lại không cần thiết của các biểu đồ, việc thảo luận xem các thông số có đạt tiêu chuẩn hay không nên được đặt ở trong cùng phần mô tả các thông số. Không có cách thức chuẩn để cấu trúc cho các phần con. Việc trình bày các phần này thế nào phụ thuộc vào mức độ phức tạp của chương trình quan trắc và cách mà người đọc muốn tìm hiểu thông tin.

(6) Kết luận

Phần kết luận là cơ hội để tổng hợp các nội dung chính của phần thảo luận và đưa ra kết luận từ các nội dung này. Kết luận có thể là mối quan hệ giữa phương pháp quan trắc và kết quả quan trắc. Kết luận phải dựa trên các thực tế đã được trình bày trong phần Kết quả và Thảo luận của báo cáo.

(7) Kiến nghị

Kiến nghị không phải lúc nào cũng cần thiết, đặc biệt khi mục đích của báo cáo là đưa các kết quả quan trắc đã được chứng nhận tới ai đó để diễn đạt và báo cáo. Khi cần thiết phải có kiến nghị, các kiến nghị nên được nêu theo cách nêu bật các lợi ích khi thực hiện các kiến nghị này và các kiến nghị được hỗ trợ bằng các phát hiện thông qua công tác quan trắc.

(8) Phụ lục

Phụ lục được sử dụng trong các báo cáo để cung cấp các thông tin hỗ trợ, hoặc thông tin chỉ hấp dẫn với một số đối tượng người đọc nhất định.

Các thông tin thường được đưa vào phần phụ lục là:

- Các bảng lớn, phức tạp, không thích hợp để đưa vào báo cáo chính.
- Các thông tin mang tính chất hỗ trợ

- Chi tiết về các quá trình phân tích trong phòng thí nghiệm (trừ khi đây là mục đích chính của báo cáo)
- Thời gian biểu và hành trình.
- Biểu đồ và hình vẽ cần in trên khổ giấy lớn hơn khổ giấy sử dụng trong báo cáo chính.
- Ảnh chụp
- Kế hoạch dự án
- Danh sách người tham dự các cuộc họp
- Các biểu mẫu câu hỏi điều tra, đôi khi cả những phiếu đã được trả lời.
- Các thông tin về chi tiết về tài chính.

Phần phụ lục có thể đính kèm báo cáo chính, nếu phần phụ lục quá lớn có thể tách thành một quyển riêng. Nên có cả phần mục lục cho phụ lục. Nội dung của từng phụ lục nên được liệt kê ngay trang đầu của phụ lục đó.

(9) Tài liệu tham khảo và/hoặc đọc thêm

Danh sách tài liệu tham khảo bao gồm các quyển sách và tài liệu đã được trích dẫn trong quá trình xây dựng báo cáo. Nguồn thông tin cần được mô tả chi tiết sao cho người đọc có thể tiếp cận được tài liệu đó trong trường hợp họ muốn xác nhận thông tin dữ liệu đã sử dụng trong báo cáo. Phần đọc thêm bao gồm các quyển sách hoặc tài liệu được kiến nghị để đọc thêm. Các tài liệu được liệt kê ở đây để người đọc có thể mở rộng kiến thức về chủ đề của báo cáo hoặc cung cấp các thông tin nền tảng không trùng với các thông tin đã được sử dụng để đưa ra kết luận hoặc kiến nghị.

(10) Giải thích thuật ngữ hoặc từ hiếm

Phần giải thích thuật ngữ và từ cổ thường không có các báo cáo hàng ngày hoặc báo cáo các hoạt động quan trắc. Nếu cần sử dụng các thuật ngữ chuyên ngành trong báo cáo và việc giải thích các từ ngữ này quá dài, không thích hợp để đưa vào hoặc việc giải thích sẽ làm loãng dòng thông tin thì cần đưa phần giải thích từ ngữ sang một phần riêng.

7.3.3 Văn phong và trình bày

Văn phong và cách trình bày là cách thức mà nguyên liệu của báo cáo được trình bày tới người đọc như thế nào.

Văn phong báo cáo được quyết định bởi kiểu báo cáo được viết.

- Báo cáo thực tế thường có rất ít chữ mà thường có nhiều bảng dữ liệu và biểu đồ thể trình bày dữ liệu.
- Báo cáo thông tin được viết theo các sử dụng các thuật ngữ kỹ thuật và câu đơn giản.
- Báo cáo dẫn dắt, do tính chất của nó, thường có những khổ văn bản nhiều chữ, sử dụng ngôn ngữ để thuyết phục người đọc bằng các luận điệu mạnh mẽ để dẫn tới một kết luận nhất định.

7.3.4 Hoàn thiện báo cáo

Việc quá quen thuộc với báo cáo sẽ làm cho người đọc không nhận ra các lỗi nhỏ. Kể cả khi Hệ thống Quản lý Chất lượng không yêu cầu kiểm tra lại báo cáo trước khi phát hành, báo cáo vẫn nên được kiểm tra bởi một đồng nghiệp không tham gia vào quá trình viết báo cáo.

Danh sách đề mục kiểm tra là công cụ hữu ích rà soát lại báo cáo lần cuối và đảm bảo rằng mọi phần của báo cáo bao gồm cả phụ lục đã được đưa vào hoàn chỉnh chính xác. Trước khi trình báo cáo lên cấp trên cần chắc chắn rằng báo cáo đảm bảo các yêu cầu sau:

- a) Thỏa mãn mục đích đặt ra,
- b) Tuân theo một cấu trúc logic,
- c) Có đầy đủ các bảng, biểu, phụ lục v.v..
- d) Không có lỗi chính tả hoặc ngữ pháp.

Các điều cần lưu ý khi kiểm tra báo cáo lần cuối trước được trình bày trong Hướng dẫn viết Báo cáo Quan trắc Môi trường (Xem Phụ lục 4).

CHƯƠNG 8 XÂY DỰNG HỆ THỐNG QUẢN LÝ DỮ LIỆU

8.1 Giới thiệu

Hệ thống quản lý dữ liệu quan trắc chất lượng nước (WQDMS) là một phần thiết yếu trong Quy trình đảm bảo chất lượng và kiểm soát chất lượng. Mục tiêu của WQDMS để đảm bảo có hồ sơ rõ ràng và chính xác về các quy trình, tránh ghi chép số liệu sai và làm mất các dữ liệu đã có. Đặc biệt là khi nhìn từ khía cạnh quản lý dữ liệu, cần đảm bảo rằng các cơ quan quản lý luôn có thể tìm được nguồn gốc số liệu đã được phân tích để chuyển thành các thông tin có thể công bố ra cộng đồng.

8.2 Xác lập các quy tắc của Hệ thống quản lý dữ liệu

Bước đầu tiên để xây dựng hệ thống quản lý dữ liệu là xác lập các quy tắc của hệ thống quản lý dữ liệu, như xây dựng định dạng báo cáo để lưu dữ liệu, xác định các quy tắc để nhập dữ liệu, kiểm tra dữ liệu, chia sẻ dữ liệu và sao lưu dữ liệu trong quá trình thảo luận về công tác quan trắc. Trong 5 Sở TN&MT, Sở TNMT TT-Huế chưa có hệ thống quản lý dữ liệu về quan trắc môi trường. Vì thế đơn vị chịu trách nhiệm về quan trắc môi trường thuộc Sở TN&MT tỉnh TT-Huế đã quyết định một trong những nhiệm vụ của mình trong Dự án này là xây dựng hệ thống quản lý dữ liệu quan trắc chất lượng nước.

8.3 Xây dựng Sổ tay sử dụng hệ thống quản lý dữ liệu

Dự thảo Sổ tay về hệ thống quản lý dữ liệu quan trắc được biên soạn nhằm giúp các cán bộ chịu trách nhiệm trong công tác hàng ngày có thể quản lý dữ liệu một cách có hiệu quả và chỉ rõ nhiệm vụ của các cán bộ trong việc quản lý dữ liệu. Tài liệu này cung cấp các thông tin quan trọng cho những người cán bộ quản lý cơ sở dữ liệu thuộc Trạm quan trắc môi trường thuộc EPA. Tài liệu này chủ yếu dùng cho cán bộ chịu trách nhiệm cập nhật và bảo trì cơ sở dữ liệu chất lượng nước, tuy nhiên các cán bộ phòng ban khác cũng cần thiết làm theo tài liệu này.

Sổ tay có thể được viết dựa trên khung/đề cương của hệ thống quản lý dữ liệu do Sở xác định. Tài liệu hướng dẫn này bao gồm định dạng lưu dữ liệu của kết quả quan trắc, các quy tắc nhập dữ liệu, kiểm tra dữ liệu, chia sẻ dữ liệu và sao lưu dữ liệu. Bảng 8.3-1 trình bày nội dung của Dự thảo sổ tay về hệ thống quản lý dữ liệu quan trắc của Trung tâm quan trắc thuộc EPA. Sổ tay này được nêu trong Phụ lục -2.

Bảng 8.3-1 Ví dụ về Nội dung của Dự thảo Sổ tay về WQDMS

1	Giới thiệu
2	Cấu trúc cơ sở dữ liệu
3	Chu trình dữ liệu
4	Định dạng cơ sở dữ liệu
4.1	Kế hoạch quan trắc định kỳ
4.2	Định dạng dữ liệu
5	Quản lý dữ liệu và sao lưu dữ liệu
5.1	Quản lý dữ liệu
5.2	Sao lưu dữ liệu
5.2.1	Lưu dữ liệu vào thư mục sao lưu
5.2.2	Chuyển thư mục sao lưu tới ổ đĩa cứng gắn ngoài
5.2.3	Tạo đĩa CD dự phòng
5.3	Nguyên tắc ghi nhãn cho đĩa
5.4	Lưu trữ đĩa CD

Nguồn: JET và EPA, Sở TN&MT TT-Huế

8.4 Vận hành Hệ thống quản lý dữ liệu và Sửa đổi Hệ thống quản lý dữ liệu

Dựa theo tài liệu hướng dẫn nêu trên, WQDMS có thể được vận hành để nhập kết quả quan trắc vào trong các cơ sở dữ liệu đã được các nhân viên quan trắc định dạng sẵn, kiểm tra dữ liệu nhập vào, chia sẻ và sao lưu dữ liệu. WQDMS cũng có thể được sửa đổi khi phát hiện những khó khăn trong quá trình vận hành.

PHẦN ĐỌC THÊM

Có rất nhiều tài liệu về chủ đề hóa học nước mặt và hệ sinh thái. Danh sách sau đây cung cấp một số các tài liệu tham khảo để người đọc nâng cao khả năng hiểu biết về mối quan hệ giữa hóa học, hệ sinh thái và môi trường.

Quyển Sổ tay Thống kê và Viết báo cáo có phần đọc thêm riêng, danh sách dưới đây chỉ cung cấp các tài liệu liên quan đến nội dung của quyển Sổ tay này

1. Hóa học môi trường và hệ sinh thái.

A. Hydrology Project. Government of the Netherlands Technical Assistance to the Indian Central Water Commission.

Module 20 Introduction to Microbiology

<http://cwc.gov.in/main/HP/download/20%20Introduction%20to%20Microbiology.pdf>

Module 22 Coliforms as Indicators of Faecal Pollution

<http://cwc.gov.in/main/HP/download/22%20Coliforms%20as%20Indicator%20of%20Faecal%20Pollution.pdf>

Module 25 Oxygen Balance in Surface waters

<http://cwc.gov.in/main/HP/download/25%20Oxygen%20balance%20in%20Surface%20Water%20s.pdf>

Module 26 Basic Ecology Concepts

<http://cwc.gov.in/main/HP/download/26%20Basic%20Ecology%20Concepts.pdf>

Module 27 Surface Water Quality Planning Concepts

<http://cwc.gov.in/main/HP/download/27%20Surface%20Water%20Quality%20Planning%20Concepts.pdf>

Module 28 Major Ions in water:

<http://cwc.gov.in/main/HP/download/28%20Major%20Ions%20in%20Water.pdf>

Module 31 Behavior of Trace Compounds in Aquatic Environment

<http://www.cwc.gov.in/main/HP/download/31%20Trace%20Compounds%20in%20the%20Aquatic%20Environment.pdf>

B. Đại học Mở Anh Quốc: Tài liệu học liệu mở

Environmental Science: S278_15. Energy Resources – Water Quality.

<http://www.open.edu/openlearn/science-maths-technology/science/environmental-science/energy-resources-water-quality/content-section-1.1>

Environmental Science: Surface Water -Rivers.

<http://www.open.edu/openlearn/science-maths-technology/science/environmental-science/surface-water/content-section-2>

2. Thiết kế quan trắc, công tác thực địa và sử dụng dữ liệu.

Bartram J. and R. Balance. Water Quality and Monitoring – A Practical Guide to the Design and Implementation of Freshwater Quality Studies and Monitoring Programmes. United Nations Environment Programme and World Health Organisation. 1996 UNEP/WHO.

http://www.who.int/water_sanitation_health/resources/wqmonitor/en/

3. Mô hình Streeter-Phelps

A. Hướng dẫn và nguyên lý cơ bản.

http://en.wikipedia.org/wiki/Streeter-Phelps_equation

B. Mô hình Streeter Phelps chỉnh sửa bao gồm các quá trình phụ

http://mosfet.isu.edu/classes/Sato/ENVE615/S13/7-Modified%20Streeter-Phelps_S13.pdf

C. Ứng dụng mô hình Streeter Phelps vào sông Đông Ba và Bạch Yến, Thành phố Huế

Hoang Ngoc Tuong Van and Tran Quang Loe. Assessment of the Assimilative Capacity of Dong Ba and Bach Yn River Branches, Hue City. Journal of Science, Hue University, Vol 70, No 1 (2012) 99275-288.

www.hueuni.edu.vn/portal/data/doc/tapchi/26.pdf