

PHỤ LỤC I-4
KẾ HOẠCH QUAN TRẮC
CHẤT LƯỢNG NƯỚC SÔNG SÀI GÒN
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Mục lục

	Trang
CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU	4
1.1 Mục đích của tài liệu này	5
1.2 Quy trình DQO	5
CHƯƠNG 2 TRÌNH BÀY VẤN ĐỀ.....	7
2.1 Tình hình chất lượng nước sông Sài Gòn	7
2.2 KHÁI QUÁT CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC.....	8
2.2.1 Mục tiêu chương trình quan trắc	8
2.2.2 Hành động để trả lời câu hỏi.....	8
2.3 Nguồn lực cho chương trình quan trắc.....	8
2.3.1 Ngân sách dành cho chương trình quan trắc	8
2.3.2 Thành phần nhóm lập kế hoạch quan trắc.....	8
2.3.3 Thời gian biểu sử dụng cho hoạt động khác	9
2.3.4 Thiết bị đo đặc hiện trường và trong phòng thí nghiệm.....	9
CHƯƠNG 3 DỮ LIỆU CẦN THIẾT CHO CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC.....	12
3.1 Đặc điểm tự nhiên, xã hội của lưu vực sông Sài Gòn.....	12
3.1.1 Hệ thống sông Sài Gòn – Đồng Nai.....	12
3.1.2 Mô hình khái niệm của lưu vực sông.....	12
3.1.3 Phân loại sử dụng đất.....	13
3.1.4 Phân bố dân cư.....	13
3.2 Dữ liệu khí tượng thủy văn	14
3.2.1 Mạng lưới quan trắc khí tượng – thủy văn.....	14
3.2.2 Đặc trưng khí tượng thủy văn	18
3.3 Vị trí các trạm lấy nước & nhà máy nước.....	21
3.4 Các công trình thủy lợi, kênh rạch trên hệ thống sông Sài Gòn	21
3.5 Vị trí các nguồn ô nhiễm tiềm tàng.....	23
3.5.1 Các khu công nghiệp.....	23
3.5.2 Các cụm công nghiệp.....	24
3.5.3 Các bãi chôn lấp, khu xử lý rác thải rắn.....	24
3.5.4 Các điểm hợp lưu của kênh, rạch với sông Sài Gòn	24
3.6 Vị trí các điểm tiếp nhận nhạy cảm.....	25
CHƯƠNG 4 KẾ HOẠCH QUAN TRẮC.....	27

4.1	Mạng lưới quan trắc	27
4.2	Thông số quan trắc	30
4.3	Thời gian và tần suất quan trắc	30
4.3.1	Tần suất quan trắc	30
4.3.2	Phạm vi thời gian	31
4.3.3	Khung thời gian của chương trình quan trắc	31
4.4	Những hạn chế từ điều kiện thực tế	31
4.5	Phương pháp lấy mẫu & bảo quản mẫu	32
4.6	Phương pháp phân tích	33
CHƯƠNG 5 PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH DỮ LIỆU		35
5.1	Mức hành động được áp dụng	35
5.2	Kết quả tóm tắt cho các thông số chất lượng nước	35
5.3	Kinh phí cho hoạt động quan trắc	36

Danh sách các hình

Hình 1:	Bản đồ hệ thống sông, kênh rạch chính của TPHCM	12
Hình 2:	Mô hình khái niệm hệ thống sông, kênh rạch TPHCM và vùng phụ cận	13
Hình 3:	Bản đồ mạng lưới trạm thủy văn trên hệ thống sông Sài Gòn – Đồng Nai	17
Hình 4:	Dữ liệu mưa, nhiệt độ trạm Tân Sơn Nhất	18
Hình 5:	Vị trí các nguồn ô nhiễm tiềm tàng ở TPHCM	25
Hình 6:	Mạng lưới quan trắc chất lượng nước hệ thống sông Sài Gòn – Đồng Nai năm 201x	27

Danh sách các bảng

Bảng 2-1:	Các vấn đề chất lượng nước của sông Sài Gòn	7
Bảng 2-2:	Thành viên nhóm lập kế hoạch quan trắc	8
Bảng 2-3:	Danh sách thiết bị thí nghiệm – thiết bị lấy mẫu của TT QT và PTMT TPHCM	9
Bảng 3-1:	Thống kê dân số thành phố Hồ Chí Minh theo quận, huyện	13
Bảng 3-2:	Danh sách các trạm đo mưa	14
Bảng 3-3:	Danh sách các trạm thủy văn trên hệ thống sông Sài Gòn – Đồng Nai	15
Bảng 3-4:	Vị trí các trạm lấy nước & nhà máy cấp nước sinh hoạt	21
Bảng 3-5:	Sông Sài Gòn và các phụ lưu trong địa phận thành phố Hồ Chí Minh	22
Bảng 3-6:	Hệ thống kênh rạch thành phố Hồ Chí Minh	22
Bảng 3-7:	Danh sách các điểm tiếp nhận nhảy cảm	26
Bảng 4-1:	Mô tả các điểm quan trắc chất lượng nước sông Sài Gòn – Đồng Nai năm 201x	28
Bảng 4-2:	Các hạn chế khi thực hiện chương trình quan trắc	31
Bảng 4-3:	Phương pháp lấy mẫu và bảo quản mẫu	32
Bảng 4-4:	Đơn vị lấy mẫu	33
Bảng 4-5:	Phương pháp phân tích	33
Bảng 5-1:	Kết quả tóm tắt cho các thông số chất lượng nước	35

CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU

Quan trắc môi trường một cách có hệ thống là hoạt động còn tương đối mới ở Việt Nam. Chiến lược Quan trắc Môi trường quốc gia được thiết lập bởi Bộ Tài nguyên và Môi trường (BTNMT) thông qua quyết định Số 16/2007/QĐ-TTg ngày 29/01/2007, phê duyệt "Quy hoạch tổng thể mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia năm 2020". Quy hoạch tổng thể ngày hướng đến giai đoạn từ nay đến năm 2020, nhằm xây dựng một mạng lưới quan trắc tài nguyên môi trường toàn diện, đồng bộ, tiên tiến nhằm đáp ứng nhu cầu thu thập thông tin và dữ liệu cơ bản về môi trường, tài nguyên nước và khí tượng thủy văn.

Mạng lưới này cũng hỗ trợ việc xử lý ô nhiễm môi trường một cách hiệu quả đồng thời dự báo, cảnh báo và ngăn ngừa cũng như giảm nhẹ các tổn thất do thiên tai gây ra, góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế, xã hội một cách bền vững.

Mục tiêu cụ thể của giai đoạn năm 2007 đến 2010 là:

- Xây dựng và hoàn thiện cơ cấu tổ chức, bộ máy quản lý và điều hành; đào tạo bổ sung đội ngũ quan trắc viên;
- Bổ sung, sửa đổi các quy định, quy trình, quy phạm, chỉ tiêu quan trắc một cách đồng bộ;
- Củng cố và từng bước hiện đại hoá các trạm quan trắc tài nguyên và môi trường hiện có; và
- Đưa vào vận hành ít nhất 1/3 số trạm dự kiến xây mới

Mục tiêu của giai đoạn 2011 đến 2015 là:

- Tiếp tục củng cố và hiện đại hoá các trạm quan trắc tài nguyên và môi trường đã có;
- Xây dựng và đưa vào vận hành ít nhất 1/2 số trạm còn lại, và
- Nâng cấp cơ sở dữ liệu tài nguyên và môi trường.

Trong giai đoạn cuối của Quy hoạch từ năm 2016 – 2020, các mục tiêu được xác định là:

- Hoàn thành việc xây dựng và đưa vào hoạt động có hiệu quả các trạm quan trắc trong Quy hoạch;
- Nâng cao năng lực đội ngũ quan trắc viên, kỹ thuật viên và cán bộ quản lý, đáp ứng tốt yêu cầu hoạt động của mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia..

Các nhiệm vụ cần được tiến hành để thực thi Quy hoạch tổng thể bao gồm:

- Xây dựng và ban hành các văn bản quy phạm pháp luật, quy trình, quy phạm, định mức kinh tế kỹ thuật liên quan đến việc quan trắc, thu thập, xử lý, quản lý và cung cấp thông tin, số liệu điều tra cơ bản về tài nguyên và môi trường theo chuẩn thống nhất để áp dụng trong cả nước;
- Rà soát, xây dựng, bổ sung các chính sách khuyến khích, ưu đãi đối với đội ngũ làm công tác quan trắc, điều tra cơ bản tài nguyên và môi trường, đặc biệt đối với các quan trắc viên ở vùng sâu, vùng xa, vùng biên giới và hải đảo;

- Tiêu chuẩn hóa nghề nghiệp đối với quan trắc viên tài nguyên và môi trường;
- Đẩy mạnh công tác nghiên cứu khoa học, phát triển và ứng dụng các công nghệ tiên tiến và tăng cường đào tạo nguồn nhân lực; và
- Mở rộng và tăng cường hợp tác quốc tế trong lĩnh vực quan trắc tài nguyên và môi trường.

Quy hoạch tổng thể này sẽ được thực hiện bởi BTNMT ở cấp quốc gia và bởi Sở Tài nguyên và Môi trường (STNMT) ở cấp tỉnh. Ở cấp quốc gia, công tác quan trắc sẽ tập trung vào vấn đề chất lượng nước xuyên biên giới quốc gia và ranh giới tỉnh. Ở cấp tỉnh, STNMT sẽ tập trung vào mạng lưới quan trắc nằm trong ranh giới tỉnh mình.

Hiện tại, Kế hoạch quan trắc môi trường của các tỉnh đang được xây dựng bởi các chuyên gia theo yêu cầu của Ủy ban Nhân dân tỉnh. Kế hoạch này sẽ được đưa ra thảo luận, lấy ý kiến và sau đó ban hành thành một quyết định phê duyệt kế hoạch quan trắc chất lượng nước song Sài Gòn – Đồng Nai trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh để từ đó các STNMT dựa vào và thực thi kế hoạch quan trắc hàng năm.

1.1 Mục đích của tài liệu này

Tài liệu này được xây dựng với mục đích làm cơ sở cho việc thực thi công tác quan trắc môi trường của Trạm Quan trắc và Phân tích Môi trường tỉnh, STNMT Thành phố Hồ Chí Minh (TPHCM). Tài liệu này được xây dựng như là một phần của khóa tập huấn nhằm nâng cao năng lực của các cán bộ STNMT trong việc thiết kế và thực thi kế hoạch và chương trình quan trắc môi trường. Khóa tập huấn là một phần nằm trong dự án Tăng cường Năng lực Quản lý Môi trường nước tại Việt Nam do JICA tài trợ và thực thi trong giai đoạn 2011-2013. Tài liệu này mô tả các vấn đề về chất lượng nước trong phạm vi tỉnh, mục đích của chương trình quan trắc, các phương pháp được sử dụng khi tiến hành quan trắc, lý do lựa chọn các vị trí và thông số quan trắc. Tài liệu này cũng đề cập các phép kiểm định thống kê được sử dụng để phân tích dữ liệu, các hành động sẽ được thực hiện khi gặp các giá trị nồng độ dưới giới hạn phát hiện cũng như phát hiện và xử lý các giá trị ngoài khoảng.

Việc tổng hợp tất cả các thông tin trên vào trong một liệu sẽ giúp những người làm công tác quan trắc có thể tiếp cận một cách dễ dàng và nhanh chóng các giả thiết đã được đặt ra ở giai đoạn lập kế hoạch và các quy trình kỹ thuật được sử dụng trong quá trình quan trắc.

1.2 Quy trình DQO

Quy trình DQO (Data Quality Objectives – Mục tiêu chất lượng dữ liệu) là một chuỗi các bước có thứ tự để hướng dẫn các cán bộ khoa học trong việc lập một thu thập dữ liệu môi trường một cách có hiệu quả. Nó có thể sử dụng để tổng hợp các dữ liệu hiện tại và thu thập dữ liệu mới trong tương lai trong trường hợp thực hiện quan kế hoạch quan trắc môi trường nước.

Quy trình này có tính linh hoạt và lặp đi lặp lại, và có thể áp dụng cho cả quá trình đưa ra quyết định (ví dụ đạt hay không đạt tiêu chuẩn) hay đánh giá (ví dụ xác định nồng độ trung bình của chất ô nhiễm trong môi trường)

Quy trình DQO được mô tả đầy đủ trong tài liệu “Hướng dẫn lập quy hoạch một cách có hệ thống bằng việc sử dụng Quy trình mục tiêu chất lượng dữ liệu” của Cục Bảo vệ Môi trường Mỹ (United States Environmental Protection Agency), tài liệu số QA/G-4. Trong tháng 8 năm **2011**,

cán bộ của các từng STNMT đã được tập huấn về các bước tiến hành xây dựng một chương trình quan trắc theo quy trình DQO.

Quy trình DQO được sử dụng để thiết lập các tiêu chí về thực thi và đánh giá, vốn là nền tảng cho việc xây dựng kế hoạch và thu thập dữ liệu một cách đầy đủ và chất lượng nhằm hoàn thành mục tiêu của nghiên cứu. Quy trình DQO sẽ giúp cho việc sử dụng các nguồn lực một cách hiệu quả; sự thống nhất giữa các bên liên quan về các mặt cấu trúc, chất lượng, số lượng dữ liệu cần để hoàn thành mục tiêu nghiên cứu; và toàn bộ tài liệu ghi chép về các hoạt động được thực hiện trong quá trình xây dựng kế hoạch.

CHƯƠNG 2 TRÌNH BÀY VẤN ĐỀ

2.1 Tình hình chất lượng nước sông Sài Gòn

Sông Sài Gòn bắt nguồn từ hồ Dầu Tiếng tỉnh Tây Ninh, với tổng chiều dài 256 km, là một trong những nguồn cấp nước quan trọng cho các tỉnh Tây Ninh, Bình Dương, Bình Phước và đặc biệt là thành phố Hồ Chí Minh (chiếm 68% dân số trong lưu vực). Tiềm năng kinh tế của nguồn nước sông Sài Gòn có thể nói là rất lớn, đặc biệt đối với một số lĩnh vực, ngành nghề kinh tế quan trọng như sau:

- Cung cấp nước phục vụ cho sản xuất nông nghiệp riêng Thành phố Hồ Chí Minh là 12000 ha.

- Cung cấp nước cho sinh hoạt, công nghiệp và dịch vụ tại các khu đô thị, khu công nghiệp tập trung trên lưu vực với lượng nước cấp ước tính khoảng 330000 m³/ngày. Dự báo các con số tương ứng đến năm 2020 là 930.000 m³/ngày.

- Khai thác mặt nước cho giao thông vận tải thủy, khai thác sử dụng mặt nước để nuôi trồng và đánh bắt thủy sản.

Tuy nhiên, chính vì sông Sài Gòn chảy qua khu vực dân cư đông đúc, các hoạt động công nghiệp, dịch vụ phát triển nên lưu vực này hằng ngày phải tiếp nhận một khối lượng nước thải rất lớn từ nhiều nguồn và nhiều nơi đổ về làm cho chất lượng nước sông bị suy giảm trong những năm gần đây. Các vấn đề về chất lượng nước sông Sài Gòn có thể được tổng hợp trong bảng sau

Bảng 2-1: Các vấn đề chất lượng nước của sông Sài Gòn

Vấn đề chất lượng nước	Vị trí	Nguyên nhân	Nguồn thông tin
Nồng độ DO thấp	Tại hầu hết các trạm quan trắc không đạt QCVN 08:2008 loại A1 (6mg/l), thậm trí tại nhiều trạm không đạt loại B1 (4mg/l)	Không đề cập trong báo cáo	Báo cáo Quan trắc Chất lượng Môi trường - CCBVMT TPHCM (2011)
Nồng độ dầu mỡ vượt QCVN 08:2008 loại A1 (0,01 mg/l)	Tại tất cả các trạm quan trắc	Do hoạt động giao thông thủy trên sông Sài Gòn, do dầu mỡ chảy tràn từ bề mặt và do nước thải chứa nhiều dầu mỡ chưa qua xử lý chảy ra kênh rạch rồi đổ ra sông Sài Gòn.	Báo cáo Quan trắc Chất lượng Môi trường - CCBVMT TPHCM (2011)
Nồng độ Coliform cao	Tại đa số các trạm không đạt A1 (<2500MPN/ 100ml), một số trạm không đạt B1 (<7500MPN/ 100ml)	Do nước thải sinh hoạt chưa qua xử lý	Báo cáo Quan trắc Chất lượng Môi trường - CCBVMT TPHCM (2011)
Ô nhiễm hữu cơ và vi sinh tại một số kênh rạch đổ vào sông Sài Gòn: nồng độ BOD, COD và coliform cao gấp nhiều lần QCVN 08 loại B2	Kênh Nhiêu Lộc – Thị Nghè, Tham Lương – Vàm Thuật, Tân Hóa – Lò Gốm, Tàu Hủ – Bến Nghé	Do nước thải công nghiệp, sinh hoạt chưa qua xử lý hoặc chưa được xử lý triệt để, do nước rỉ rác ...	Báo cáo Quan trắc Chất lượng Môi trường - CCBVMT TPHCM (2011)

2.2 KHÁI QUÁT CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC

2.2.1 Mục tiêu chương trình quan trắc

Chương trình quan trắc chất lượng nước sông Sài Gòn được xây dựng và thực hiện để trả lời các câu hỏi sau:

- Câu hỏi chính: Chất lượng nước những đoạn sông nào không đáp ứng tiêu chuẩn Việt Nam cho mục đích sử dụng mong muốn?
- Câu hỏi phụ 1: Chất lượng nước có thay đổi theo chiều dọc của dòng sông?
- Câu hỏi phụ 2: Chất lượng nước tại vị trí cụ thể có thay đổi theo thời gian? Ví dụ sau khi có nhà máy xử lý nước thải hoặc biện pháp kiểm soát nguồn ô nhiễm, chất lượng nước có được cải thiện hay không?

Những câu hỏi này có thể áp dụng khi chúng ta có đủ ngân sách và dữ liệu phân tích để trả lời câu hỏi. Nếu không có đủ ngân sách hoặc dữ liệu thì chỉ cần trả lời câu hỏi chính.

2.2.2 Hành động để trả lời câu hỏi

Trung tâm Quan trắc và phân tích môi trường là đơn vị sự nghiệp công lập trực thuộc Chi cục Bảo vệ Môi trường thuộc Sở Tài nguyên và Môi trường. Trung tâm có nhiệm vụ và quyền hạn:

- *Xây dựng, vận hành, quản lý mạng lưới quan trắc chất lượng môi trường không khí, nước mặt, nước ngầm, đất trên địa bàn thành phố.*
- *Xây dựng và khai thác hệ thống cơ sở dữ liệu về chất lượng môi trường thành phố.*
- *Thống nhất quản lý số liệu điều tra, quan trắc về chất lượng môi trường; xây dựng hệ thống thông tin lưu trữ, cập nhật dữ liệu về chất lượng môi trường; lập bản đồ ô nhiễm phục vụ yêu cầu thông tin và dự báo chất lượng môi trường.*
- *Thực hiện chế độ báo cáo định kỳ hoặc đột xuất về tình hình thực hiện nhiệm vụ được giao theo phân công, phân cấp của cơ quan nhà nước có thẩm quyền.*

Như vậy, để trả lời các câu hỏi liên quan đến tình hình chất lượng nước sông Sài Gòn, Trung tâm sẽ tiến hành các công việc như lập kế hoạch quan trắc, lưu trữ và xử lý số liệu, viết báo cáo.

2.3 Nguồn lực cho chương trình quan trắc

2.3.1 Ngân sách dành cho chương trình quan trắc

2.3.2 Thành phần nhóm lập kế hoạch quan trắc

Danh sách nhân viên với thông tin về nhiệm vụ/kỹ năng thuộc Trung tâm Quan trắc và Phân tích môi trường thành phố Hồ Chí Minh được tóm tắt trong bảng sau:

Bảng 2-2: Thành viên nhóm lập kế hoạch quan trắc

Phòng	Vị trí	Tên	Nhiệm vụ/kỹ năng
Phòng Quan	Trưởng phòng	Nguyễn Thanh Huy	Quản lý chung

trắc và phân tích môi trường	Phó phòng	Đặng Thị Tuyết Loan	Phụ trách nhóm quan trắc nước mặt, nước dưới đất
	Phó phòng	Trần Minh Ngọc	Phụ trách nhóm quan trắc thủy văn, nước biển ven bờ, thủy sinh vật
	Cán bộ	Nguyễn Võ Quý Châu	Xây dựng kế hoạch, xử lý số liệu, viết báo cáo quan trắc nước sông; giám sát quan trắc nước sông.
	Cán bộ	Ma Thị Nguyệt Thanh	Xây dựng kế hoạch, lấy mẫu, xử lý số liệu, viết báo cáo quan trắc nước dưới đất
	Cán bộ	Đỗ Thị Thu Hằng	Xây dựng kế hoạch, xử lý số liệu, viết báo cáo quan trắc thủy văn; giám sát quan trắc thủy văn
	Cán bộ	Trương Hồng Hà	Xây dựng kế hoạch, lấy mẫu, xử lý số liệu, viết báo cáo quan trắc nước biển ven bờ
	Cán bộ	Đoàn Thái Duy	Quan trắc mực nước, viết báo cáo quan trắc mực nước dưới đất

2.3.3 Thời gian biểu sử dụng cho hoạt động khác

Ngoài các nhiệm vụ thực hiện chương trình quan trắc nói chung, các hoạt động khác mà cán bộ của Trung tâm phải tham gia được tóm tắt dưới đây:

- Các sự kiện môi trường tổ chức hàng năm: Giờ Trái đất (30/3), Ngày Môi trường Thế giới (5/6), Sự kiện “Làm sạch thế giới” (Clean up the World - tuần thứ 3 của tháng 9 hàng năm)... Mỗi sự kiện đều mất một khoảng thời gian chuẩn bị nhất định.
- Các ngày nghỉ Lễ: Tết Nguyên đán, Giỗ Tổ Hùng Vương, 30/4, 2/9, Tết dương lịch.
- Các chương trình tập huấn nâng cao kiến thức về chuyên môn, nghiệp vụ môi trường (2 – 3 lần/năm).

2.3.4 Thiết bị đo đạc hiện trường và trong phòng thí nghiệm

Trung tâm Quan trắc và phân tích môi trường thành phố Hồ Chí Minh chưa được đầu tư Phòng thí nghiệm. Trong thời gian từ năm 1996 đến nay có tham gia 03 dự án: Dự án VIE 96/023 của UNDP và DANIDA, Dự án Na – Uy 2002, Dự án HEI – Mỹ 2007, 2008 được trang bị một số thiết bị đo, phân tích môi trường. Tuy nhiên đến nay nhiều thiết bị đã hết hạn sử dụng, một số cần nâng cấp cải tạo mới sử dụng được.

Bảng 2-3: Danh sách thiết bị thí nghiệm – thiết bị lấy mẫu của TT QT và PTMT TPHCM

STT	PHÒNG/THIẾT BỊ	Nước sản xuất	Năm sử dụng	Số lượng)	Chất lượng
I	THIẾT BỊ PHÂN TÍCH				
1	Bàn cân làm từ đá granit	VN	2007	1	Tốt

2	Máy rửa siêu âm	Mỹ	2007	1	Tốt
3	Thiết bị lấy mẫu bụi cá nhân	Mỹ	2007	5	Còn sử dụng được
4	Dụng cụ vi tiêm mẫu	Đức	2007	3	Tốt
5	Pipet bằng thủy tinh 10ml	Đức	2007	1	Tốt
6	Thiết bị đo nhiệt độ, độ ẩm tự động	Mỹ	2007	5	Còn sử dụng được
7	Thiết bị định vị	Mỹ	2007	2	Tốt
8	Cân phân tích model AEL - 403M Shimadzu 321 – 40316, SN-D007944	Nhật		1	Còn sử dụng được
9	Máy quang phổ so màu Hach DR 2000	Mỹ		1	Còn sử dụng được
10	Cân 6 số lẻ Model SE2-Satorius 2.1g/0.01mg	Mỹ	2007	1	Tốt
11	Máy sắc ký Ion Diones	Mỹ		1	Cần thay thế cột và hiệu chuẩn
12	Tủ nung LINN VMK 135-S/N DF 007944	Đức	1997	1	Còn sử dụng được
13	Tủ đông	Nhật	2007	1	Còn sử dụng được
14	Máy cất nước	Mỹ	2007	1	Còn sử dụng được
II	THIẾT BỊ LẤY MẪU				
15	Thiết bị lấy mẫu bụi SIBATA thể tích lớn (900l/ph) HVC 500	Nhật	1997	1	Còn sử dụng được, cần chuẩn lại máy
16	Thiết bị lấy mẫu bụi SIBATA thể tích lớn (500l/ph) – HVS 500-10	Nhật	2005	1	Còn sử dụng được, cần chuẩn lại máy
17	Thiết bị đo ồn tích phân Extech	Đài Loan – Mỹ	2004	1	Còn sử dụng được
18	Thiết bị lấy mẫu khí Desaga,	Nhật	2005	1	Còn sử dụng được, cần chuẩn lại máy
19	Bộ hiệu chuẩn bơm khí	Mỹ	2007	3	Còn sử dụng được
20	Máy phát điện G3500 R	Nhật		2	Còn sử dụng được
21	Bơm MP1 và phụ kiện 99281080	Đan Mạch		1	Còn sử dụng được

Với số lượng trang thiết bị hạn chế như trên, trong đó có 02 thiết bị có thời gian sử dụng đã lâu, 01 loại thiết bị không sử dụng được cần phải thay thế cột và hầu hết các thiết bị cần phải được hiệu chuẩn lại mới sử dụng được, nên có thể thấy năng lực thiết bị quan trắc và phân tích môi trường của Trung tâm là quá nghèo nàn, chưa thể thực hiện được nhiệm vụ quan trắc và

phân tích môi trường hàng năm. Hiện nay, công tác phân tích được thực hiện bởi phòng thí nghiệm bên ngoài.

CHƯƠNG 3 DỮ LIỆU CẦN THIẾT CHO CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC

3.1 Đặc điểm tự nhiên, xã hội của lưu vực sông Sài Gòn

3.1.1 Hệ thống sông Sài Gòn – Đồng Nai

Lưu vực sông Sài Gòn là một phần của lưu vực sông Sài Gòn – Đồng Nai. Ngoài hai con sông lớn là Sài Gòn và Đồng Nai, thành phố còn có mạng lưới kênh rạch chằng chịt, như ở hệ thống sông Sài Gòn có các rạch Láng The, Bầu Nong, rạch Tra, Bến Cát, An Hạ, Tham Lương, Cầu Bông, Nhiêu Lộc-Thị Nghè, Bến Nghé, Lò Gốm, Kênh Tẻ, Tàu Hũ, Kênh Đồi và ở phần phía Nam thành phố thuộc địa bàn các huyện Nhà Bè, Cần Giò và các kênh thủy lợi tạo nên một mạng lưới sông ngòi dày đặc thể hiện như trong hình



Hình 1: Bản đồ hệ thống sông, kênh rạch chính của TPHCM

3.1.2 Mô hình khái niệm của lưu vực sông

Để đơn giản hóa, hệ thống sông ngòi, kênh rạch và các yếu tố khác như khu đô thị, dân cư, nhà máy cấp nước, trạm bơm... được thể hiện một cách đơn giản trong *Mô hình khái niệm*. Mô hình

Quận 8	16	19	418961	22051
Quận 9	13	114	263486	2311
Quận 10	15	6	232450	38742
Quận 11	16	5	232536	46507
Quận 12	11	53	427083	8058
Quận Gò Vấp	16	20	548145	27407
Quận Tân Bình	15	22	430436	19565
Quận Tân Phú	11	16	407924	25495
Quận Bình Thạnh	20	21	470054	22384
Quận Phú Nhuận	15	5	175175	35035
Quận Thủ Đức	12	48	455899	9498
Quận Bình Tân	10	52	595335	11449
Huyện Củ Chi	21	435	355822	818
Huyện Hóc Môn	12	109	358640	3290
Huyện Bình Chánh	16	253	447291	1768
Huyện Nhà Bè	7	100	103793	1038
Huyện Cần Giờ	7	704	70697	100
Toàn thành phố	322	2096	7396445	3529

(Nguồn: Cục thống kê Tp. Hồ Chí Minh, 2010)

3.2 Dữ liệu khí tượng thủy văn

Dữ liệu khí tượng – thủy văn là một trong những yếu tố quan trọng để xây dựng chương trình quan trắc do lượng mưa và lưu lượng dòng chảy có ảnh hưởng lớn đến chất lượng nước trong sông. Khi mưa xuống, các chất ô nhiễm được rửa trôi từ mặt đất, hệ thống cống rãnh, đồng ruộng... xuống dòng sông, khiến cho nồng độ một số chất ô nhiễm tăng cao. Ngoài ra, khi lưu lượng nước sông tăng cao thì khả năng tự làm sạch của dòng sông cũng được cải thiện, dẫn đến sự thay đổi của chất lượng nước sông. Vì vậy, khi lập chương trình quan trắc cũng như khi đi lấy mẫu, đánh giá kết quả phân tích, cần phải quan tâm đến sự phân mùa của khu vực nghiên cứu cũng như các điều kiện khí tượng, thủy văn liên quan.

Ngoài hệ thống trạm khí tượng, thủy văn quốc gia, TPHCM còn có một hệ thống trạm khí tượng thủy văn quản lý bởi Sở TNMT, bao gồm 16 trạm đo mưa và 15 trạm thủy văn, tất cả 15 trạm thủy văn này đều được đặt cùng vị trí với trạm quan trắc chất lượng nước. Điều này rất thuận lợi trong việc phân tích mối liên hệ giữa ảnh hưởng của dòng chảy đến chất lượng nước.

3.2.1 Mạng lưới quan trắc khí tượng – thủy văn

Bảng 3-2: Danh sách các trạm đo mưa

TT	Tên trạm đo	Địa điểm
1	Bình Chánh	Áp 3, xã Tân Túc, Bình Chánh
2	Cần Giờ	Áp Miếu 3, Cần Thạnh, Cần Giờ
3	Cát Lái	Khu A, Thạnh Mỹ Lợi, Q.2
4	Củ Chi	Áp Tiên, Tân Thông Hội, Củ Chi
5	Hóc Môn	Thị trấn Hóc Môn, Hóc Môn
6	Lê Minh Xuân	Áp 7, Lê Minh Xuân, Bình Chánh
7	Long Sơn	Ngái Thắng, Bình An, Thuận An
8	Phạm Văn Cội	Áp 3, Phạm Văn Cội, Củ Chi

9	An Phú	Ấp An Hóa, An Phú, Cù Chi
10	Tam Thôn Hiệp	An Phước, Tam Thôn Hiệp, Cần Giờ
11	XM Thủ Đức	Xa lộ Hà Nội, Phước Long, Quận 9
12	Nhà Bè	Ấp 7, Phú Xuân, Nhà Bè
13	Tân Sơn Hòa	Tân Bình, TP HCM
14	Thủ Dầu Một	Sở Sao, TP Thủ Dầu Một
15	Biên Hòa	TP Biên Hòa, tỉnh Đồng Nai
16	Vũng Tàu	TP Vũng Tàu, Bà Rịa-Vũng Tàu

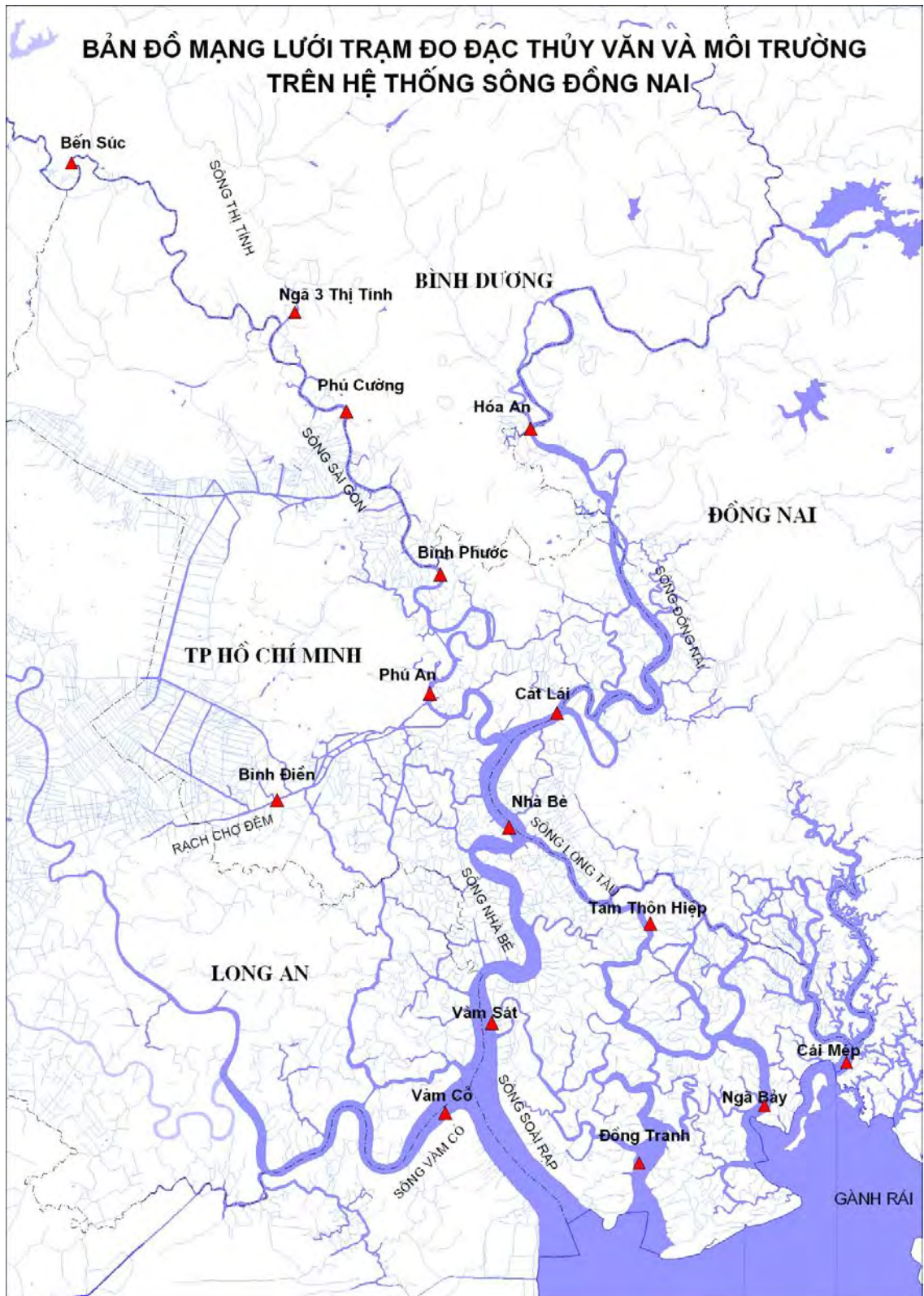
Bảng 3-3: Danh sách các trạm thủy văn trên hệ thống sông Sài Gòn – Đồng Nai

TT		Sông	X	Y	Địa điểm
1	Bến Súc	Sài Gòn	658440	1233670	cách cầu Bến Súc khoảng 200m về phía hạ lưu
2	Ngã 3 Thị Tính	Thị Tính	676150	1221890	tại cầu Ông Cộ (tỉnh Bình Dương) cách cửa sông Thị Tính đổ vào sông Sài Gòn khoảng 1200m
3	Phú Cường	Sài Gòn	680210	1214070	cách chợ Thủ Dầu Một tỉnh Sông Bé khoảng 1km về phía thượng lưu
4	Bình Phước (Hiệp Bình Phước)	Sài Gòn	687640	1201240	cách ngã tư xa lộ Đại Hàn – Quốc lộ 13 khoảng 800m
5	Phú An	Sài Gòn	686800	1191870	cách bến phà Thủ Thiêm khoảng 500m về phía hạ du và cách bờ sông nhà máy Caric khoảng 50m
6	Hóa An	Đồng Nai	694780	1212700	tại cầu Hóa An, cách trạm bơm nước Hóa An 100m về phía hạ du
7	Cát Lái	Đồng Nai	696840	1190300	cách phà Cát Lái 1,5km về phía thượng lưu
8	Nhà Bè	Nhà Bè	693070	1181330	cách ngã ba sông Nhà Bè – Lòng Tàu khoảng 500m về phía thượng du
9	Bình Điền	Rạch Chợ Đệm	674760	1183480	cầu Bình Điền khoảng 200m về phía hạ du thuộc huyện Bình Chánh, TPHCM
10	Tam Thôn Hiệp	Lòng Tàu	704250	1173170	cách ngã ba Tắc Rỏi (đối diện với chợ xã Tam Thôn Hiệp) khoảng 800m
11	Vàm Sát	Nhà Bè	691680	1164300	cách cửa sông Vàm Sát (thuộc ấp Vàm Sát, xã Vàm Sát, huyện Cần Giờ) khoảng 100m về phía hạ du.

12	Vàm Cỏ	Vàm Cỏ	688050	1158870	cách cửa sông Vàm Cỏ 1,5km về phía thượng nguồn
13	Cửa Đồng Tranh	Đồng Tranh	703240	1155120	thuộc huyện Cần Giờ, cách ngã 3 sông Cát Lái khoảng 1km về phía hạ lưu
14	Cửa Ngã Bảy	Ngã Bảy	713590	1159560	cách sông Ông Tiên khoảng 1km về phía thượng lưu
15	Cửa Cái Mép	Cái Mép	719980	1163070	cách rạch Ngã Tư khoảng 1km về phía hạ lưu

Các thông số Quan trắc: Mặt cắt ngang, mực nước từng giờ (24/24), tốc độ dòng chảy ở 02 tầng nước, tính lưu lượng, dẫn mốc cao độ quốc gia về các điểm đo mực nước và mặt cắt ngang

Chế độ quan trắc: Các thông số thủy văn được đo đạc mỗi tháng 1 đợt (49 tiếng liên tục) vào một trong hai kỳ nước cường nhất trong tháng.

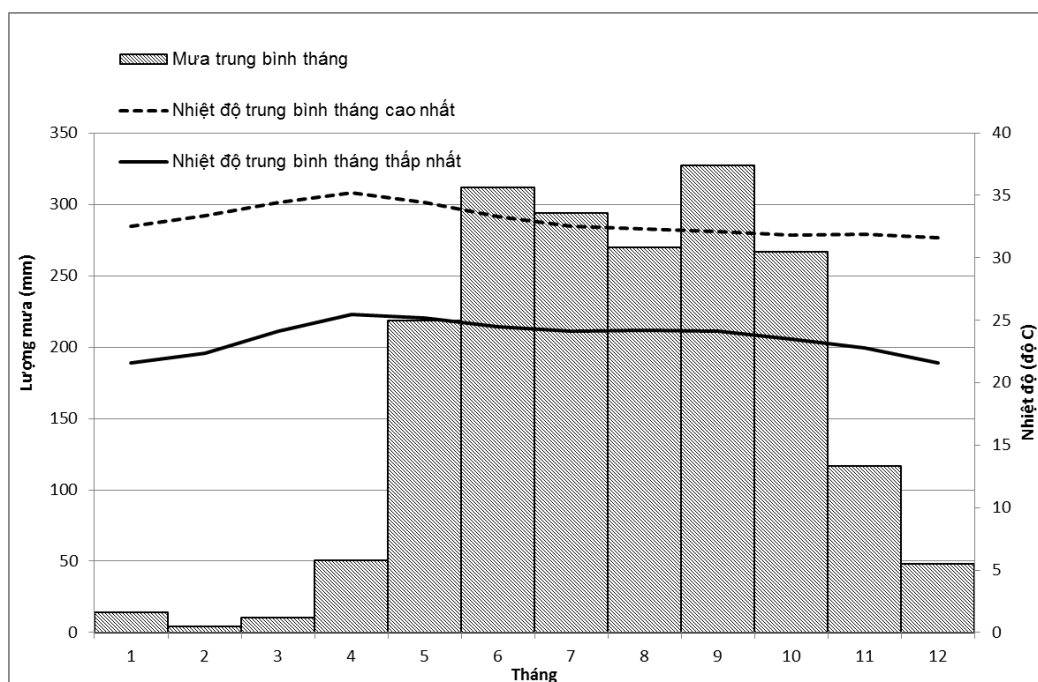


Hình 3: Bản đồ mạng lưới trạm thủy văn trên hệ thống sông Sài Gòn – Đồng Nai

3.2.2 Đặc trưng khí tượng thủy văn

3.2.2.1 Đặc trưng nhiệt độ, lượng mưa

Nằm trong vùng nhiệt đới xavan, Thành phố Hồ Chí Minh có nhiệt độ cao đều trong năm và hai mùa mưa – khô rõ rệt. Mùa mưa được bắt đầu từ tháng 5 tới tháng 11, còn mùa khô từ tháng 12 tới tháng 4 năm sau. Trung bình, Thành phố Hồ Chí Minh có 160 tới 270 giờ nắng một tháng, nhiệt độ trung bình 27 °C, cao nhất lên tới 40 °C, thấp nhất xuống 13,8 °C. Hàng năm, thành phố có 330 ngày nhiệt độ trung bình 25 tới 28 °C. Lượng mưa trung bình đạt 1.949 mm/năm, trung bình một năm có 159 ngày mưa, tập trung nhiều nhất vào các tháng từ 5 tới 11, chiếm khoảng 90%, đặc biệt hai tháng 6 và 9.



Hình 4: Dữ liệu mưa, nhiệt độ trạm Tân Sơn Nhất (Chuỗi dữ liệu 1906-1990, Nguồn: WMO, 2012)

3.2.2.2 Đặc trưng thủy văn

Dòng chảy

Sông Sài Gòn bắt nguồn từ các suối Tonle Chàm, rạch Chàm ở biên giới Việt Nam - Campuchia (địa phận huyện Lộc Ninh tỉnh Bình Phước) chảy vào hồ Dầu Tiếng sau đó làm thành ranh giới tự nhiên giữa các tỉnh Tây Ninh - Bình Dương và Bình Dương - TP. Hồ Chí Minh, qua trung tâm TP. Hồ Chí Minh rồi hợp lưu với sông Đồng Nai tại nam Cát Lái (ngã ba Đền Đò).

Sông Đồng Nai ở thượng lưu có hai nhánh chính là Đa Nhim và Đa Dung bắt nguồn từ cao nguyên Lâm Viên chảy qua vùng Đông Bắc tỉnh Lâm Đồng, rồi làm ranh giới tự nhiên giữa các huyện Di Linh, Bảo Lâm, Cát Tiên, Da Teh của Lâm Đồng với các huyện của tỉnh Dak Nông, Bù Đăng - tỉnh Bình Phước và Tân Phú - tỉnh Đồng Nai, trước khi đổ vào hồ Trị An. Sau hồ Trị An, sông Đồng Nai nhận nước từ sông Bé rồi chảy qua các huyện Tân Uyên - tỉnh Bình Dương, Vĩnh Cửu, TP. Biên Hòa, Long Thành, Nhơn Trạch – tỉnh Đồng Nai, quận 9, quận 2 – TP. Hồ Chí Minh và hợp lưu với sông Sài Gòn ở Nam Cát Lái tạo thành sông Nhà Bè. Từ Phú Xuân - huyện Nhà Bè, dòng sông chia thành nhiều nhánh, đổ vào vịnh Gành Rái. Các nhánh chính là: Soài Rạp, Lòng Tàu - Ngã Bảy, Đồng Tranh, Gò Da.

Sông Bé bắt nguồn từ Dak R'Lấp (tỉnh Dak Nông) chảy qua các huyện Bù Đăng, Phước Long, Lộc Ninh, Bình Long-tỉnh Bình Phước, Phú Giáo, Tân Uyên-tỉnh Bình Dương rồi đổ vào sông Đồng Nai ở điểm sau nhà máy thủy điện Trị An. Trên sông Bé ở địa phận tỉnh Bình Phước có hồ Thác Mơ (dung tích 1.2 tỷ m³) mới được xây dựng vào năm 1994.

Chế độ thủy văn ở lưu vực sông Sài Gòn - Đồng Nai

Chế độ dòng chảy ở lưu vực sông Đồng Nai - Sài Gòn phụ thuộc rất nhiều vào chế độ mưa và chế độ triều từ biển Đông. Do vậy chế độ thủy văn biến đổi lớn theo không gian và thời gian - mưa nhiều thì dòng chảy mạnh, mưa ít thì dòng chảy yếu, thủy triều mạnh (triều cường) thì dòng chảy mạnh hơn, xâm nhập sâu vào đất liền, có biên độ lớn, khi triều kém thì ngược lại.

Khí hậu trong lưu vực có hai mùa chính: (mùa mưa và mùa khô) nên chế độ dòng chảy ở lưu vực sông Đồng Nai - Sài Gòn cũng hình thành hai chế độ tương ứng: chế độ dòng chảy mùa mưa, chế độ dòng chảy mùa kiệt. Sự biến đổi dòng chảy của hai mùa rất tương phản nhau.

• Chế độ thủy văn mùa mưa

Mùa mưa thường bắt đầu từ nửa cuối tháng 4 và kết thúc vào nửa đầu tháng XI, kéo dài 7 tháng. Lượng mưa trung bình trên toàn lưu vực hàng năm đạt khoảng 2100 mm. Vùng có lượng mưa lớn nhất trong lưu vực là: Trung lưu sông Đồng Nai, Bảo Lộc, thượng nguồn nhánh Dargna, thượng lưu sông Bé với lượng mưa hàng năm 2700 – 3000 mm. Vùng có lượng mưa nhỏ là: Vùng ven biển Vũng Tàu, Cần Giờ, hạ lưu sông Vàm cỏ với lượng mưa năm 1100 mm – 1300 mm. Những vùng còn lại thuộc lưu vực sông Sài Gòn – Đồng Nai lượng mưa biến đổi từ 1600 – 2400 mm.

Dòng chảy mùa lũ ở lưu vực sông Đồng Nai - Sài Gòn thường bắt đầu vào tháng VI, VII, nghĩa là xuất hiện sau mùa mưa từ 1 - 2 tháng và kết thúc vào tháng IX, kéo dài 5 - 6 tháng. Tuy theo vị trí từng vùng mà thời gian mùa lũ bắt đầu và kết thúc khác nhau. Nếu lấy theo tiêu chuẩn trị số lưu lượng trung bình tháng so với trị số trung bình năm thì thời gian của một số vùng được xác định như sau:

- Mùa lũ thượng Đa Nhim kéo dài 3 - 4 tháng, từ tháng VIII - IX đến tháng XI - XII.
- Thượng lưu La Ngà, nhánh Da Kna, mùa lũ kéo dài 6 tháng, từ tháng VI đến tháng XI.
- Trên các đoạn sông còn lại: trung lưu sông Đồng Nai. Lưu vực sông Bé, sông Sài Gòn, sông Vàm Cỏ Đông: mùa lũ kéo dài 5 tháng.

Các tháng đầu mùa mưa là thời kỳ chuyển tiếp giữa mùa lũ và mùa kiệt, thường là tháng V và tháng VI. Phần lớn các sông thuộc lưu vực sông Đồng Nai - Sài Gòn, lưu lượng vào tháng VI có thể đạt 60 - 75% lưu lượng trung bình năm. Vào mùa lũ, lũ cao nhất trên các sông thường xảy ra vào tháng VIII, tháng IX, tháng XI.

• Chế độ thủy văn mùa kiệt

Nhìn chung trong toàn lưu vực, mùa kiệt thường bắt đầu vào tháng XII và kéo dài đến hết tháng V năm sau (khoảng 6 - 7 tháng). Trong mùa khô lượng mưa rất ít nên dòng chảy mùa kiệt rất nhỏ. Lưu vực sông Sài Gòn và các sông suối nhỏ khác bắt nguồn từ vùng đồi Xuân Lộc như sông Lá Buông, suối Cà, sông Dinh là nơi có dòng chảy kiệt dồi dào, có môđun từ 5 - 8 l/s/km². Còn ở lưu vực sông La Ngà, thượng Đa Dung, trung lưu sông Đồng Nai có môđun kiệt tương đối khá (từ 3 đến 5 l/s/km²). Lưu vực sông Bé và Vàm Cỏ Đông có môđun kiệt trung bình từ 2 - 3 l/s/km².

Môđun kiệt không những phụ thuộc vào lượng mưa mà còn phụ thuộc vào điều kiện địa chất, thổ nhưỡng và thảm phủ thực vật.

Hàng năm, lưu lượng kiệt nhất trên các triền sông thường rơi vào tháng III và tháng IV.

- **Chế độ thủy văn vùng cửa sông Đồng Nai - Sài Gòn**

Chế độ dòng chảy ở hạ lưu chịu sự tác động khác nhau theo không gian và thời gian của các yếu tố sau:

- Chế độ dòng chảy từ thượng lưu về.
- Chế độ thủy triều biển Đông.
- Các khai thác có liên quan đến dòng chảy và dòng sông ngay ở hạ lưu

Riêng đối với sông Vàm Cỏ Đông còn chịu sự ảnh hưởng của lũ từ Đồng Tháp Mười tràn về.

- **Luồng lạch ở vùng cửa sông**

Sông Lòng Tàu hẹp nhưng sâu, lại ít bồi lắng nên thuận tiện hơn sông Soài Rạp (rộng hơn nhưng bị bồi lắng lớn) trong phát triển giao thông đường thủy.

- Khi triều lên dòng chảy có hướng Bắc - Tây Bắc, khi triều xuống dòng chảy có hướng Nam - Đông Nam.
- Mặc dù Soài Rạp là sông lớn nhưng khả năng thoát nước của sông Lòng Tàu lại lớn hơn sông Soài Rạp. Theo kết quả đo đạc và tính toán thì phần lớn khối lượng nước của hệ thống sông Đồng Nai - Sài Gòn thoát ra biển đều chảy ra Lòng Tàu. Tốc độ dòng chảy lớn nhất của sông Lòng Tàu V_{max} khoảng 0,8 m/giây.

Luồng lạch vùng cửa sông Soài Rạp - Đồng Tranh không sâu, 18% diện tích mặt nước có độ sâu từ 7 - 10 m, hơn 80% diện tích còn lại có độ sâu dưới 6,0 m. Vịnh Gành Rái lại có độ sâu lớn: hơn 70% diện tích có độ sâu 7,0 m còn hơn 30% diện tích (tập trung giữa vịnh) có độ sâu 7 - 22 m.

Sông Thị Vải có độ rộng 300-600m, nhưng độ sâu lớn (10-30m), ít bị bồi lắng nên rất thuận lợi cho việc xây dựng các cảng nước sâu và hoạt động của tàu từ 10.000 đến 50.000 DWT.

- **Dòng chảy vùng cửa sông**

Vùng cửa sông Đồng Nai - Sài Gòn chịu ảnh hưởng trực tiếp của chế độ bán nhật triều từ biển Đông với biên độ triều vào loại lớn của Việt Nam. Vùng cửa sông này có thể chia thành hai khu vực: khu vực ngập thường xuyên và khu vực bán ngập.

- *Vùng bán ngập*: chiếm diện tích lớn, chủ yếu nhất là phần lớn diện tích tự nhiên của huyện Cần Giờ, phía Nam huyện Nhơn Trạch và ven sông Thị Vải ở phía Tây huyện Tân Thành.
- *Khu vực ngập thường xuyên*: chủ yếu là Vịnh Gành Rái với chiều dài mặt nước 20 km và chiều rộng 11 km.

Chế độ thủy triều vùng cửa sông Đồng Nai - Sài Gòn mang tính chất bán nhật triều không đều. Số ngày nhật triều trong tháng hầu như không đáng kể. Hàng ngày có hai lần triều lên và hai lần triều xuống với chênh lệch rõ ràng độ cao mực nước. Biên độ triều khoảng 3,0 - 4,0 m

trong thời kỳ nước cường. Giữa kỳ nước cường và kỳ nước kém, độ lớn triều chênh lệch đáng kể, nhưng ngay trong kỳ nước kém, triều vẫn lên xuống khá mạnh, độ lớn triều có thể đạt tới 1.5 – 2.0 m.

Thủy triều biển Đông ảnh hưởng rất sâu vào trong đất liền. Khi chưa có công trình hồ Trị An, Dầu Tiếng thì trên sông Đồng Nai thủy triều lên đến Trị An cách biển 180 km, còn trên sông Sài Gòn thủy triều lên đến Dầu Tiếng cách biển 208 km, trên sông Vàm Cỏ Đông thủy triều lên đến tận Rạch Muôn (sát biên giới Campuchia) cách biển 245 km.

Sau khi có công trình Trị An, Dầu Tiếng tuy lưu lượng trung bình tháng của mùa kiệt (tháng II, III, IV) có tăng lên 4 - 5 lần so với trước nhưng lưu lượng mùa lũ (tháng VIII, IX, X) lại giảm, chỉ còn 50% so với trước khi có công trình cho nên ảnh hưởng thủy triều biển Đông ở lưu vực Đồng Nai - Sài Gòn có khác đi so với trước đây.

Trong thực tế có thể lấy vị trí trạm Nhà Bè là ranh giới phân định sự ảnh hưởng giữa sông và biển. Từ Nhà Bè trở lên thượng nguồn là vùng chịu ảnh hưởng của quá trình sông là chính, còn từ Nhà Bè ra cửa sông là vùng chịu ảnh hưởng của thủy triều (biển) là chính.

3.3 Vị trí các trạm lấy nước & nhà máy nước

Bảng 3-4: Vị trí các trạm lấy nước & nhà máy cấp nước sinh hoạt

Tên	Vị trí	Mục đích	Có cấp nước cho nhà máy xử lý nước hay không	Thực hiện chương trình quan trắc
Trạm bơm Hóa An	Sông Đồng Nai	Cấp nước sinh hoạt	Có	Có
Trạm bơm Hòa Phú	Sông Sài Gòn	Cấp nước sinh hoạt	Có	Có
Nhà máy nước ngầm Hóc Môn	Quận 12	Cấp nước sinh hoạt		Không
Nhà máy nước ngầm Bình Hưng	Bình Chánh	Cấp nước sinh hoạt		Không
Nhà máy nước ngầm Gò Vấp	Gò Vấp	Cấp nước sinh hoạt		Không
Nhà máy nước ngầm Bình Trị Đông	Bình Tân	Cấp nước sinh hoạt		Không

3.4 Các công trình thủy lợi, kênh rạch trên hệ thống sông Sài Gòn

Ngoài trục các sông chính là sông Sài Gòn, thành phố còn có mạng lưới kênh rạch chằng chịt, như ở hệ thống sông Sài Gòn có các rạch Láng The, Bàu Nông, rạch Tra, Bến Cát, An Hạ, Tham Lương, Cầu Bông, Nhiêu Lộc-Thị Nghè, Bến Nghé, Lò Gốm, Kênh Tẻ, Tàu Hũ, Kênh Đôi và ở phần phía Nam Thành phố thuộc địa bàn các huyện Nhà Bè, Cần Giuộc mật độ kênh rạch dày đặc; cùng với hệ thống kênh cấp 3 - 4 của kênh Đông - Củ Chi và các kênh đào An Hạ, kênh Xáng, Bình Chánh đã giúp cho việc tưới tiêu kết quả, giao lưu thuận lợi và đang dần dần từng bước thực hiện các dự án giải tỏa, nạo vét kênh rạch, chỉnh trang ven bờ, tô điểm vẻ đẹp cảnh quan sông nước, phát huy lợi thế hiếm có đối với một đô thị lớn.

Các cấu trúc thủy lực cơ bản của hệ thống sông Sài Gòn (sông chính, chi lưu, phụ lưu) thuộc thành phố Hồ Chí Minh được tóm tắt trong bảng (Trung tâm Quan trắc và Phân tích môi trường thành phố Hồ Chí Minh, 2012).

Bảng 3-5: Sông Sài Gòn và các phụ lưu trong địa phận thành phố Hồ Chí Minh

Tên sông/suối	Chiều dài (Km)	Diện tích lưu vực sông (Km ²)	Hướng dòng chảy	Đập nước/công
Sông Sài Gòn	80	> 2.000	Từ BP – BD – TPHCM + sông Đồng Nai ở mũi Đèn Đỏ, Nhà Bè	
<i>Phụ lưu sông Sài Gòn:</i>				
Sông Soài Rạp	59	Bề rộng trung bình 2 km.	Từ Phú Xuân, NBè và Bình Khánh, Cần giờ theo hướng nam đổ ra biển Đông tại cửa Xoài Rạp	
Sông Lòng Tàu	56	Bề rộng trung bình 0,5 km.	Từ ngã 3 sông Đồng Nai đến vịnh Gành Rái.	
Sông Ngã Bảy	15		Từ ngã ba sông Lòng Tàu và sông Dừa đến vịnh Gành Rái	
Sông Đồng Tranh	30		Từ ngã ba sông Lòng Tàu và sông Bà Giỏi đến sông Ngã Bảy.	
Sông Gò Gia				
Sông Vàm Sát	25		Tách ra từ sông Soài Rạp theo hướng ĐN nhập vào sông Đồng Tranh đổ ra biển tại vịnh ĐT	
Sông Dừa	2			

Thành phố Hồ Chí Minh có 5 hệ thống kênh/rạch nội thành phục vụ tiêu thoát nước và hệ thống kênh rạch ngoại thành phục vụ mục đích tưới tiêu được tóm tắt trong bảng (Trung tâm Quan trắc và Phân tích môi trường thành phố Hồ Chí Minh, 2012).

Bảng 3-6: Hệ thống kênh rạch thành phố Hồ Chí Minh

Tên kênh/rạch	Chiều dài (Km)	Diện tích lưu vực (Km ²)	Hướng dòng chảy	Vị trí đổ vào sông Sài Gòn
Kênh/rạch nội thành				
Kênh Nhiêu Lộc – Thị Nghè	8,7	33	Từ công hợp sau lưng trường tiểu học Hoàng Văn Thụ đến cửa Ba Son tại cảng Ba Son đổ ra sông SG.	Cửa Ba Son tại cảng Ba Son, quận Bình Thạnh.

Kênh Tham Lương – Bến Cát – rạch Nước lên	32	140	Từ sông Chợ Đệm, H. Bình Chánh theo rạch Cầu Bung chảy qua 8 quận/ huyện đến sông Sài Gòn ở An Lộc, Gò Vấp.	Cầu An Lộc, quận Gò Vấp
Kênh Tàu Hũ - Bến Nghé	7,1	30	Từ quốc lộ 1A thuộc H. BC đi qua các quận 6,8, 5,1 đến sông SG.	Cầu Khánh Hội, Q. 1
Kênh Tân Hóa – Lò Gốm	11,8	19	Từ đường Đồng đen, TB qua Âu Cơ, TP đến đại lộ Võ văn Kiệt.	
Kênh Đôi – tẻ	1,32		Đi qua quận 7, quận 8.	
Kênh/rạch ngoại thành				
Rạch Láng The				
Rạch Bàu Nông				
Rạch Tra				
Kênh Thầy Cai				
Kênh An Hạ				
Hệ thống kênh Đông				
Rạch Chợ Đệm				

3.5 Vị trí các nguồn ô nhiễm tiềm tàng

3.5.1 Các khu công nghiệp

Theo quy hoạch phát triển, đến năm 2020, TPHCM sẽ có 24 khu chế xuất, khu công nghiệp với tổng diện tích khoảng 6.152,8 ha. Hiện nay, Ban Quản lý các khu chế xuất – công nghiệp TPHCM (HEPZA) đang quản lý 3 Khu chế xuất và 13 Khu công nghiệp với tổng diện tích là 3.748,49 ha. Theo thiết kế, các khu công nghiệp đang hoạt động đều có hệ thống xử lý nước thải tập trung, với nước thải đầu vào (từ các nhà máy trong khu công nghiệp) yêu cầu đạt tiêu chuẩn cột B QCVN24:2008, nước thải đầu ra (sau khi được xử lý tại khu xử lý nước thải tập trung) đạt tiêu chuẩn cột A QCVN 24:2008. Như vậy, nếu như các hệ thống xử lý nước thải của các khu công nghiệp, khu chế xuất này được vận hành theo đúng thiết kế thì nước thải từ các khu công nghiệp này không phải những nguồn ô nhiễm tiềm tàng cho sông Sài Gòn.

Tính đến **tháng 8/2012**, theo Sở TNMT TPHCM, HEPZA, phòng Cảnh sát tội phạm về môi trường (PC49) - Công an TPHCM thì đến nay TPHCM là địa phương đầu tiên trên cả nước đạt chỉ tiêu 100% KCN - KCX hoạt động có hệ thống xử lý nước thải tập trung; với tổng công suất có khả năng xử lý của các nhà máy xử lý nước thải tập trung là 63.000 m³ ngày đêm và lưu lượng xử lý thực tế là 43.000 - 44.000 m³/ ngày đêm. Tất cả các KCN trên địa bàn TP.HCM đã được đầu tư, vận hành hệ thống xử lý nước thải tập trung ổn định, chất lượng đạt quy chuẩn xả

thải. Tuy nhiên, qua kiểm tra của các cơ quan quản lý và thông tin từ người dân, thời gian qua vẫn có tình trạng nước thải chưa được xử lý lén lút thải ra môi trường, hoặc nước thải chưa xử lý đạt tiêu chuẩn thải ra môi trường, vì vậy vấn đề ảnh hưởng của nước thải từ các khu công nghiệp đến chất lượng nước mặt nói chung vẫn chưa phải là đã hết nguy cơ gây ô nhiễm.

Vị trí các khu công nghiệp, khu chế xuất đang hoạt động được thể hiện bằng hình ngôi sao trên Hình 5. Thông tin thêm về các khu công nghiệp có thể được xem thêm tại website của Ban Quản lý các Khu chế xuất – Công nghiệp TPHCM <http://www.hepza.gov.vn>

3.5.2 Các cụm công nghiệp

Theo báo Sài Gòn Tiếp Thị (Tháng 07/2012), thì hiện tại ở TPHCM có 16 cụm công nghiệp thì chỉ có 3 cụm có chủ đầu tư, còn lại 13 cụm ở trong tình trạng không rõ ràng. Các cụm công nghiệp không được quản lý này những nguồn ô nhiễm tiềm tàng vì thường nằm xen kẽ trong khu dân cư, ngành nghề sản xuất, kinh doanh gây ô nhiễm (chăn nuôi gia súc gia cầm, dệt, nhuộm, giặt là...), đặc biệt là hầu hết các cụm công nghiệp đều không có hệ thống xử lý nước thải tập trung,

Vị trí một số cụm công nghiệp được thể hiện bằng biểu tượng ■ trên Hình 5, dựa theo địa điểm được mô tả trên website của Sở Công thương TPHCM.

3.5.3 Các bãi chôn lấp, khu xử lý rác thải rắn

Thành phố Hồ Chí Minh hiện nay đang quản lý ba khu quy hoạch xử lý chất thải rắn (trừ các khu xử lý rác Đông Thạnh và Gò Cát đã đóng cửa). Thông tin tóm tắt về các khu xử lý như sau (*Sở TNMT, 2012*):

- **Khu liên hiệp xử lý chất thải rắn Tây Bắc thành phố:** Nằm tại huyện Củ Chi, tổng diện tích 687 ha, diện tích đã bồi thường giải phóng mặt bằng khoảng 336 ha, diện tích chưa bồi thường khoảng 351 ha. Hiện nay đa số các khu chức năng chưa hoạt động, chỉ có bãi chôn lấp số 2 (diện tích 19.5ha) và 2 trên 4 công ty sản xuất phân bón từ rác đang hoạt động.

- **Khu quy hoạch xử lý chất thải rắn và nghĩa trang Đa Phước:** Nằm tại xã Đa Phước, huyện Bình Chánh. Tổng diện tích 613,88 ha, hiện đang hoạt động và xin điều chỉnh giấy phép một số hạng mục đầu tư.

- **Khu công nghiệp xử lý rác Long An:** nằm địa bàn xã Tân Lập huyện Thủ Thừa tỉnh Long An, tổng diện tích là 1.760ha (trong đó có 850-980 ha là vành đai cây xanh cách ly, khu xử lý rác có tổng diện tích 580-730 ha), hiện đang trong giai đoạn xây dựng cơ sở hạ tầng và dự kiến đi vào hoạt động từ năm 2013-2014.

Các bãi rác này nếu không được quản lý tốt có thể là nguồn ô nhiễm tiềm tàng tới nước sông. Theo báo cáo của dự án “Kiểm soát nguồn thải sông Sài Gòn” (2012), bãi rác Đông Thạnh tác động mạnh đến chất lượng nguồn nước. Bãi rác này có khu vực cách ly rất hẹp lại gần sông Sài Gòn nên nước rỉ rác chảy ra sông là rất khó kiểm soát.

Vị trí các bãi chôn lấp, khu xử lý rác thải được thể hiện bằng biểu tượng ▲ trên Hình 5 bằng

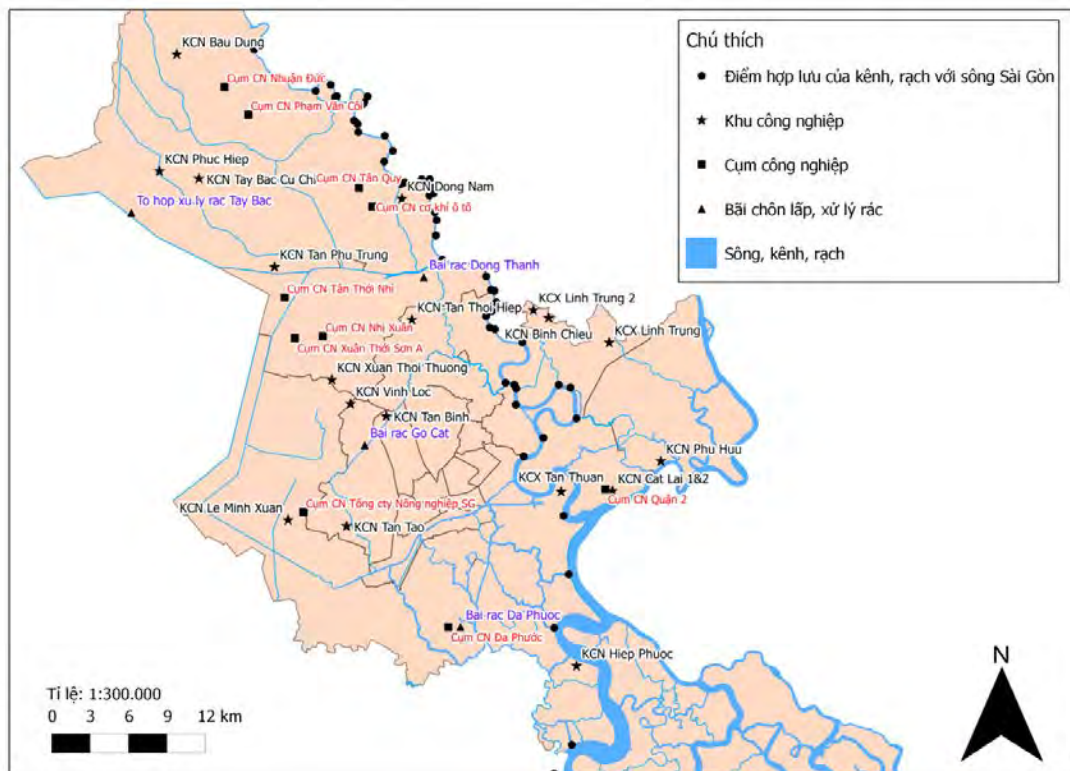
3.5.4 Các điểm hợp lưu của kênh, rạch với sông Sài Gòn

TPHCM có một hệ thống sông ngòi, kênh rạch dày đặc. Chiều dài hệ thống kênh rạch ở thành phố còn khác nhau qua các số liệu thống kê giữa các cơ quan quản lý. Theo Sở TNMT TPHCM,

Hiện nay việc quản lý kênh rạch trên địa bàn thành phố được chia thành nhiều cấp độ gồm 909 tuyến kênh phục vụ thoát nước, 87 tuyến kênh đường thủy nội địa, 2 tuyến đường sông chuyên dùng, 16 đường thủy nội địa quốc gia khu vực thành phố và 1.245 tuyến kênh rạch khác với chiều dài hơn 2.300 km. Tính trong nội thành TPHCM hiện có 5 hệ thống kênh rạch chính, với tổng chiều dài 76km, bao gồm: Nhiều Lộc – Thị Nghè; Tân Hóa – Lò Gốm; Tàu Hũ – Kênh Đôi; Kênh Tẻ – Bến Nghé; Tham Lương – Bến Cát – Vàm Thuật. Hệ thống kênh rạch này cùng với sông Sài Gòn (khoảng 38km) có vai trò quan trọng trong việc thoát nước cho nội thành TPHCM. Tuy vậy, những dòng kênh ấy đang ngày ngày phải hứng chịu hàng trăm tấn rác xả ra từ các hộ dân, các tàu ghe neo đậu, các điểm mua bán dừa, các cửa xả thoát nước thải... tạo thành một khối hỗn hợp lênh bênh trên dòng nước.

Khi các con kênh, rạch lớn nhỏ này đổ vào sông Sài Gòn thì sẽ gây ảnh hưởng lớn đến chất lượng nước sông Sài Gòn nên việc nắm được các địa điểm hợp lưu, cửa xả của các kênh rạch này ra sông Sài Gòn cũng góp phần quan trọng trong việc xác định vị trí các điểm quan trắc cần thiết.

Vị trí các điểm hợp lưu của các kênh rạch lớn với sông Sài Gòn được thể hiện bằng biểu tượng ● trên Hình 5 (chỉ bao gồm các kênh rạch lớn có thể nhìn thấy từ ảnh vệ tinh)



Hình 5: Vị trí các nguồn ô nhiễm tiềm tàng ở TPHCM

3.6 Vị trí các điểm tiếp nhận nhạy cảm

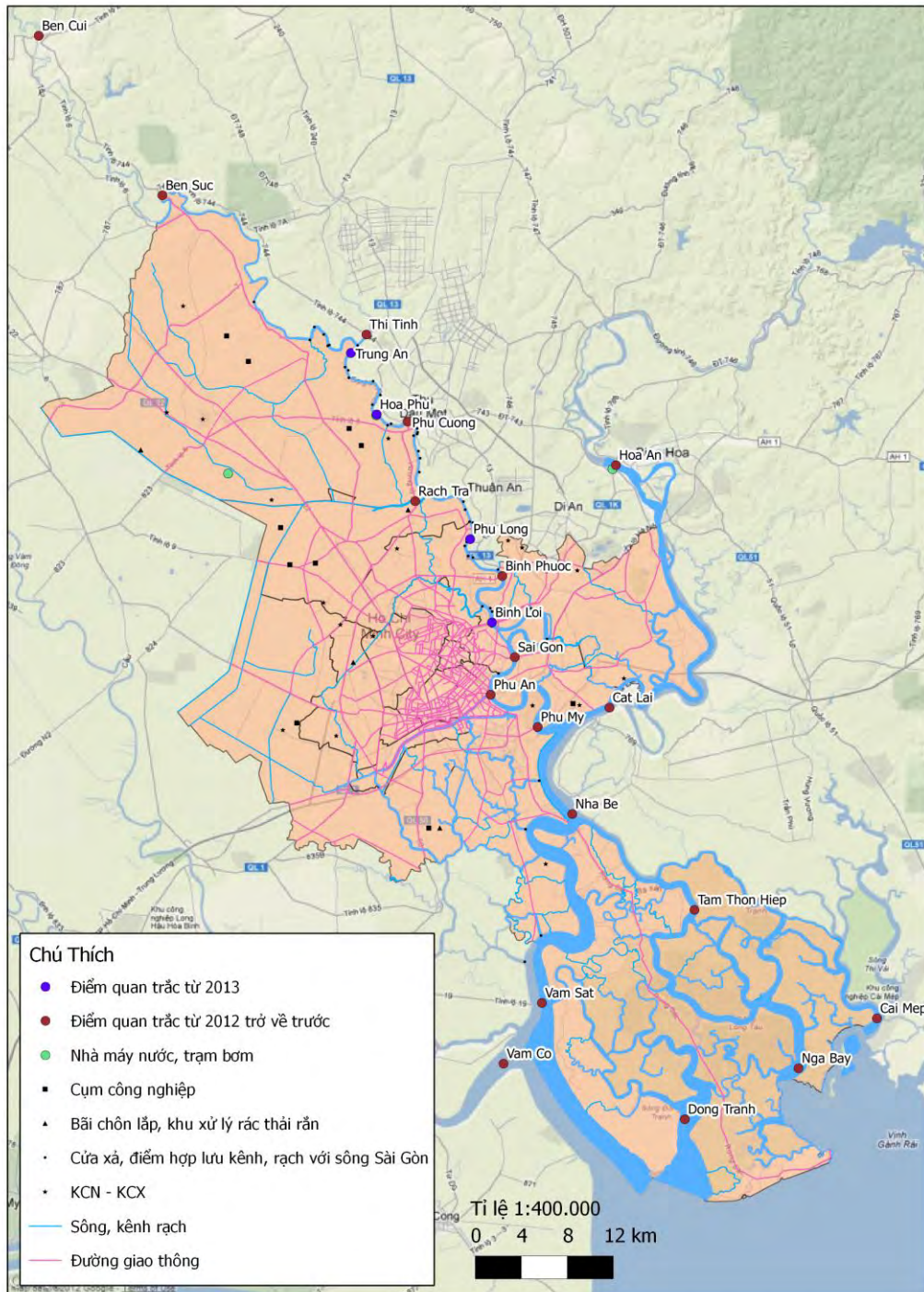
Các điểm tiếp nhận nhạy cảm được hiểu là những nơi mà con người sử dụng nguồn nước một cách trực tiếp hoặc gián tiếp cho các nhu cầu vui chơi, giải trí hoặc sản xuất, ví dụ như bãi tắm, công viên, khu bảo tồn thiên nhiên, khu nuôi trồng thủy sản... mà yếu tố chất lượng nước đóng vai trò quan trọng. Dựa theo cách hiểu như trên, hệ thống sông Sài Gòn – Đồng Nai đoạn chảy qua TPHCM có các điểm tiếp nhận nhạy cảm như sau:

Bảng 3-7: Danh sách các điểm tiếp nhận nhảy cảm

Tên	Vị trí	Mục đích/phân loại	Tiêu chuẩn áp dụng của QCVN (A1, A2, B1, B2)
Cửa sông Đồng Tranh	Hợp lưu cửa dòng Long Hòa và Lý Nhơn, cách mũi Đồng Hòa 2 -3 km	Nuôi trồng thủy sản	QCVN 10:2008/BTNMT
Cửa sông Lòng Tàu	Cách mũi Cần Giờ 5-6km. Điểm khảo sát cách rừng ngập mặn 15m	Nuôi trồng thủy sản dưới tán rừng ngập mặn	QCVN 10:2008/BTNMT
Cửa sông Cái Mép	Ngã ba sông Thị Vải – Gò Da	Nuôi trồng thủy sản dưới tán lá rừng, tiếp nhận toàn bộ nguồn nước thải từ các hoạt động sx công nghiệp ở thượng nguồn thuộc địa phương tỉnh Đồng Nai và Bà Rịa-Vũng Tàu thải ra	QCVN 10:2008/BTNMT
Bãi Cần Thạnh (Cồn Mỏ Vịt)	Cách mũi Cần Thạnh 1,5km hướng ra biển	Nuôi trồng thủy sản	QCVN 10:2008/BTNMT
Bãi 30/4	Cách bờ 1,5km	Nuôi trồng thủy sản	QCVN 10:2008/BTNMT
Bãi Đồng Hòa	Cách mũi Đồng Hòa 1,5km về phía biển	Nuôi trồng thủy sản	QCVN 10:2008/BTNMT
Công viên Cần Thạnh	Ven bờ biển gần công viên Cần Thạnh	Khu du lịch	QCVN 10:2008/BTNMT
Khu du lịch 30/4	Ven bờ biển thuộc khu du lịch 30/4	Khu du lịch	QCVN 10:2008/BTNMT
Khu du lịch Hòn Ngọc Phương Nam	ven bờ biển Đồng Hòa thuộc khu du lịch Hòn Ngọc Phương Nam xã Long Hòa – Cần Giờ	Khu du lịch	QCVN 10:2008/BTNMT

CHƯƠNG 4 KẾ HOẠCH QUAN TRẮC

4.1 Mạng lưới quan trắc



Hình 6: Mạng lưới quan trắc chất lượng nước hệ thống sông Sài Gòn – Đồng Nai năm 201x

Bảng 4-1: Mô tả các điểm quan trắc chất lượng nước sông Sài Gòn – Đồng Nai năm 201x

TT	Tên điểm	Tọa độ	Mô tả	Lý do lựa chọn	Tiêu chuẩn so sánh
1	Bến Củi	X: 106.3552 Y: 11.2794	Cầu Dầu Tiếng sông Sài Gòn, giữa xã Bến Củi và thị trấn Dầu Tiếng, Tây Ninh	Kiểm tra chất lượng nước thượng nguồn sông Sài Gòn từ hồ Dầu Tiếng	QCVN 08:2008 mức A1
2	Bến Súc	X: 106.4517 Y: 11.1561	Trên sông Sài Gòn, cách cầu Bến Súc khoảng 200m về phía hạ lưu	Kiểm tra chất lượng nước trước khi vào địa phận TPHCM	QCVN 08:2008 mức A1
3	Thị Tịch	X: 106.6111 Y: 11.0484	Cầu Ông Cộ, sông Thị Tịch, (tỉnh Bình Dương) cách cửa sông Thị Tịch đổ vào sông Sài Gòn khoảng 1200m	Kiểm tra chất lượng nước sông Thị Tịch (chảy qua khu vực công nghiệp phát triển) trước khi hợp lưu với sông Sài Gòn	QCVN 08:2008 mức B1
4	Trung An	X: 106.5990 Y: 11.0342	Nằm trên sông Sài Gòn, cách ngã 3 sông Thị Tịch – Sài Gòn 800m, thuộc xã Trung An, huyện Củ Chi (Điểm mới từ 2013)	Kiểm tra chất lượng nước sông Sài Gòn ngay sau giữa điểm hợp lưu sông Sài Gòn – Thị Tịch	QCVN 08:2008 mức A1
5	Hòa Phú	X: 106.6191 Y: 10.9866	Tại trạm bơm Hòa Phú trên sông Sài Gòn	Kiểm tra chất lượng nước tại trạm bơm Hòa Phú	QCVN 08:2008 mức A1
6	Phú Cường	X: 106.6432 Y: 10.9812	Cầu Phú Cường trên sông Sài Gòn	Kiểm tra chất lượng nước sông trước khi chảy qua thành phố Thủ Dầu Một tỉnh Bình Dương	QCVN 08:2008 mức B1
7	Rạch Tra	X: 106.6492 Y: 10.9195	Cầu Rạch Tra trên sông Rạch Tra	Kiểm tra chất lượng nước từ sông Rạch Tra trước khi hợp lưu với sông Sài Gòn	QCVN 08:2008 mức B1
8	Phú Long	X: 106.6921 Y: 10.8902	Cầu Phú Long trên sông Sài Gòn (Điểm mới từ 2013)	Kiểm tra chất lượng nước sông sau khi chảy qua khu vực phường Lái Thiêu, thị xã Dĩ An tỉnh Bình Dương	QCVN 08:2008 mức B1

9	Bình Phước	X: 106.7171 Y: 10.8616	Cầu Bình Phước bắc qua sông Sài Gòn	Kiểm tra xu thế chất lượng nước	QCVN 08:2008 mức B1
10	Hóa An	X: 106.8059 Y: 10.9475	Tại cầu Hóa An trên sông Đồng Nai, cách trạm bơm nước Hóa An 100m về phía hạ du	Kiểm tra chất lượng tại trạm bơm nước Hóa An	QCVN 08:2008 mức A1
11	Bình Lợi	X: 106.7091 Y: 10.8257	Cầu đường sắt Bình Lợi trên sông Sài Gòn (Điểm mới từ 2013)	Kiểm tra xu thế chất lượng nước, ảnh hưởng của nước thải sinh hoạt nói chung	QCVN 08:2008 mức B1
12	Sài Gòn	X: 106.7269 Y: 10.7988	Cầu Sài Gòn trên sông Sài Gòn (Đo đạc từ năm 2011)	Kiểm tra ảnh hưởng của nước thải sinh hoạt và công nghiệp từ một số cơ sở công nghiệp ở phường 13 quận Bình Thạnh	QCVN 08:2008 mức B1
13	Phú An	X: 106.7081 Y: 10.7698	Trên sông Sài Gòn, cách bến phà Thủ Thiêm (cũ) khoảng 500m về phía hạ lưu	Kiểm tra xu thế chất lượng nước, ảnh hưởng của rạch Thị Nghè sau khi đổ vào sông Sài Gòn	QCVN 08:2008 mức B1
14	Phú Mỹ	X: 106.7448 Y: 10.7448	Cầu Phú Mỹ trên sông Sài Gòn	Theo dõi diễn biến chất lượng nước trong quá trình xây dựng khu đô thị mới Thủ Thiêm	QCVN 08:2008 mức B1
15	Cát Lái	X: 106.8009 Y: 10.7598	Cách phà Cát Lái trên sông Đồng Nai khoảng 1,5km về phía thượng lưu	Theo dõi chất lượng sông Đồng Nai trước khi nhập vào sông Sài Gòn	QCVN 08:2008 mức B1
16	Nhà Bè	X: 106.7718 Y: 10.6775	Trên sông Nhà Bè và cách ngã ba sông Nhà Bè – Lòng Tàu khoảng 500m về phía thượng du	Trạm Nhà Bè: Theo dõi chất lượng nước trên sông Nhà Bè, sau hợp lưu với sông Lòng Tàu.	QCVN 08:2008 mức B1
17	Tam Thôn Hiệp	X: 106.8673 Y: 10.6033	Nằm trên sông Lòng Tàu, cách ngã ba Tắc Rỏi (đối diện với chợ xã Tam Thôn Hiệp) khoảng	Theo dõi chất lượng nước cho khu vực nuôi tôm chủ yếu của huyện Cần Giò	QCVN 08:2008 mức B1

			800m		
18	Vàm Sát	X: 106.7482 Y: 10.5312	Nằm trên sông Nhà Bè, cách cửa sông Vàm Sát (thuộc ấp Vàm Sát, xã Vàm Sát, huyện Cần Giờ) khoảng 100m về phía thượng lưu	Trạm Vàm Sát: Theo dõi chất lượng nước trên sông Nhà Bè sau hợp lưu của sông Vàm Cỏ và sông Soài Rạp vào sông Nhà Bè.	QCVN 08:2008 mức B1
19	Vàm Cỏ	X: 106.7182 Y: 10.4842	Nằm trên sông Vàm Cỏ, cách cửa sông Vàm Cỏ 1,5km về phía thượng nguồn	Theo dõi chất lượng nước sông Vàm Cỏ trước khi hợp lưu với sông Nhà Bè	QCVN 08:2008 mức B1
20	Đồng Tranh	X: 106.8598 Y: 10.4411	Nằm trên sông Đồng Tranh, thuộc huyện Cần Giờ, cách ngã 3 sông Cát Lái khoảng 1km về phía hạ lưu	Đánh giá chất lượng nước khu vực các cửa sông thuộc huyện Cần Giờ. Đồng thời đánh giá mực nước biển dâng do biến đổi khí hậu.	QCVN 08:2008 mức B1
21	Ngã Bảy		Nằm trên sông Ngã Bảy, cách sông Ông Tiên khoảng 1km về phía thượng lưu	Đánh giá chất lượng nước khu vực các cửa sông thuộc huyện Cần Giờ. Đồng thời đánh giá mực nước biển dâng do biến đổi khí hậu.	QCVN 08:2008 mức B1
22	Cái Mép		Nằm trên sông Cái Mép, cách rạch Ngã Tư khoảng 1km về phía hạ lưu	Đánh giá chất lượng nước khu vực các cửa sông thuộc huyện Cần Giờ. Đồng thời đánh giá mực nước biển dâng do biến đổi khí hậu.	QCVN 08:2008 mức B1

4.2 Thông số quan trắc

Thông số quan trắc bao gồm: pH, nhiệt độ, Độ dẫn điện/độ mặn, Độ đục, Tổng chất rắn lơ lửng, PO_4^{3-} , NH_4^+ , Oxy hòa tan (DO), Nhu cầu oxy sinh hóa (BOD5), Nhu cầu oxy hóa học (COD), Ecoli, Coliform, Kim loại nặng (Pb, Hg, Cd, Cu, Mn), dầu mỡ.

4.3 Thời gian và tần suất quan trắc

4.3.1 Tần suất quan trắc

Mẫu nước được lấy thường kỳ vào các ngày 01-08-15-22 hàng tháng.

4.3.2 Phạm vi thời gian

Trong mỗi lần lấy mẫu, mẫu được lấy vào hai thời điểm trong ngày ứng với lúc triều cao nhất và triều thấp nhất (đỉnh triều và chân triều).

4.3.3 Khung thời gian của chương trình quan trắc

Sự kiện		Thời gian	Thời gian chuẩn bị
Ngày bắt đầu chương trình quan trắc		01/01	
Ngày kết thúc chương trình quan trắc		31/12	
Báo cáo chính	Báo cáo hàng năm	15/ 01	20 ngày
Báo cáo khác	Báo cáo hàng tháng/quý	Ngày 15 của tháng kế tiếp	10 ngày
Xét duyệt chương trình quan trắc		Từ tháng 02 đến tháng 07 hàng năm	
Ngày nghỉ quan trọng		Nghỉ tết Âm lịch	

Các ngày được dành cho các hoạt động khác và ngày nghỉ

Các sự kiện môi trường tổ chức hàng năm: Giờ Trái đất, Ngày Môi trường Thế giới, Ngày làm sạch Thế giới...

Các ngày nghỉ Lễ: Tết Nguyên đán, Giỗ Tổ Hùng Vương, 30/4, 2/9, Tết dương lịch.

Các chương trình tập huấn nâng cao kiến thức về chuyên môn, nghiệp vụ môi trường (2 – 3 lần/năm).

4.4 Những hạn chế từ điều kiện thực tế

Hạn chế từ điều kiện thực tế

Bảng 4-2: Các hạn chế khi thực hiện chương trình quan trắc

Loại hạn chế		Mô tả	Cách khắc phục (nếu có)
Hạn chế nội bộ	Thuê người dân địa phương lấy mẫu	Chưa được đào tạo về quy trình lấy mẫu, vận hành trang thiết bị lấy mẫu, khó kiểm soát chất lượng mẫu	Triển khai các lớp tập huấn ngắn hạn trang bị kiến thức lấy mẫu.
	Trang thiết bị	Nhiều trang thiết bị đã cũ và không hoạt động được.	Chờ dự án đầu tư xây dựng phòng thí nghiệm
	Hóa chất		
Hạn chế bên ngoài	Khả năng tiếp cận vị trí lấy mẫu		

	Thời gian đi lại		

4.5 Phương pháp lấy mẫu & bảo quản mẫu

Mẫu nước được lấy giữa dòng cách mặt nước 30cm. Bảng dưới đây tóm tắt phương pháp lấy mẫu cho từng loại thông số được lựa chọn trong kiểm soát chất lượng nước sông Sài Gòn – Đồng Nai (thông tin do đơn vị tư vấn cung cấp)

Bảng 4-3: Phương pháp lấy mẫu và bảo quản mẫu

Thông số	Dụng cụ chứa mẫu	Phương pháp bảo quản	Thể tích (ml)	Thời gian bảo quản (tối ưu)	Thời gian bảo quản (tối đa)
pH					
Nhiệt độ					
Độ đục					
TSS	Chai nhựa polyethylene	4 °C	200	24 giờ	7 ngày
DO	Chai thủy tinh	4 °C	113		
BOD ₅ (20°C)	Chai nhựa polyethylene	4 °C	1000	6 giờ	48 giờ
COD	Chai nhựa polyethylene	H ₂ SO ₄ pH<2,4°C	50	Càng sớm càng tốt	7 ngày
Amoni NH ₄ ⁺	Chai nhựa polyethylene	H ₂ SO ₄ pH<2,4°C	50	Càng sớm càng tốt	7 ngày
Phosphat PO ₄ ³⁻	Chai thủy tinh	4 °C	50	48 giờ	-
Độ mặn (Cl-)	Chai nhựa polyethylene	4 °C	50	24 giờ	7 ngày
Chì (Pb)	Chai nhựa polyethylene	HNO ₃ pH < 2,4 °C	50	Càng sớm càng tốt	7 ngày
Cadimi (Cd)					
Đồng (Cu)					
Crôm (Cr)					
Mangan (Mn)					
E.coli	Chai thủy tinh đã hấp tiệt trùng	4 °C	60	1 giờ	24 giờ
Coliform					
Dầu mỡ	Chai thủy tinh	H ₂ SO ₄ pH<2,4°C	1000	2 giờ	7 ngày

Đơn vị lấy mẫu

Bảng dưới đây tóm tắt thông tin đơn vị lấy mẫu bao gồm thể tích mẫu cần lấy để phân tích, thể tích mẫu QA/QC cho từng thông số quan trắc kiểm soát chất lượng nước sông Sài Gòn – Đồng Nai (thông tin do đơn vị tư vấn cung cấp).

Bảng 4-4: Đơn vị lấy mẫu

Thông số	Thể tích mẫu cần thiết để phân tích (ml)	Thể tích mẫu cho QA/QC (ml)	Thể tích mẫu dự phòng (ml)	Tổng thể tích (ml)
pH	50	50	50	150
Nhiệt độ	50	50	50	150
Độ đục	50	50	50	150
TSS	200	200	200	600
DO	113	113	113	340
BOD ₅	1000	1000	1000	3000
COD	50	50	50	150
Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo N)	50	50	50	150
Phosphat (PO ₄ ³⁻ tính theo P)	50	50	50	150
Độ mặn (Cl ⁻)	50	50	50	150
Chì (Pb)	50	50	50	150
Cadimi (Cd)				
Đồng (Cu)				
Crôm (Cr)				
Mangan (Mn)				
E.coli	60	60	60	180
Coliform				
Dầu mỡ	1000	1000	1000	3000
Tổng thể tích cho một lần lấy mẫu (ml)				8320

4.6 Phương pháp phân tích

Bảng dưới đây liệt kê phương pháp phân tích và giới hạn phát hiện của phương pháp phân tích sử dụng trong phòng thí nghiệm cho từng thông số kiểm soát chất lượng nước sông Sài Gòn – Đồng Nai (do đơn vị tư vấn cung cấp).

Bảng 4-5: Phương pháp phân tích

Chỉ tiêu	Phương pháp phân tích	Giới hạn phát hiện	Ghi chú
pH, nhiệt độ, DO, độ dẫn, độ đục	Thiết bị đo đa chỉ tiêu YSI		Đo nhanh tại hiện trường
pH	TCVN 6492:1999	2	PP được VILAS công nhận

Nhiệt độ			
Độ đục (NTU)	TCVN 6184:1996	0,2	
TSS (mg/l)	TCVN 6625:2000	0,5	
DO (mg/l)	TCVN 7324:2004	0,02	PP được VILAS công nhận
BOD ₅ (20°C) (mg/l)	TCVN6001-1:2008	2	PP được VILAS công nhận
COD (mg/l)	TCVN 4565:1988 hoặc SM 5220C	0,5	PP được VILAS công nhận
Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo N) (mg/l)	SM4500NH ₃ F. 2005	0,01	PP được VILAS công nhận
Phosphat (PO ₄ ³⁻ tính theo P) (mg/l)	TCVN6202:2008	0,005	PP được VILAS công nhận
Độ mặn (Cl ⁻) (g/l)	Đo máy	0,01	
Chì (Pb) (mg/l)	SMEWW 3113B	0,002	PP được VILAS công nhận
Cadimi (Cd) (mg/l)	SMEWW 3113B	0,002	PP được VILAS công nhận
Đồng (Cu) (mg/l)	SMEWW 3113B	0,002	PP được VILAS công nhận
Crôm (Cr) (mg/l)	SMEWW 3113B	0,002	
Mangan (Mn) (mg/l)	SMEWW 3113B	0,05	
E.coli (MPN/100ml)	SMEWW 9221	3	
Coliform (MPN/100ml)	SMEWW 9221	3	
Dầu mỡ (mg/l)	TCVN	0,005	

CHƯƠNG 5 PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH DỮ LIỆU

5.1 Mức hành động được áp dụng

Chất lượng nước sông Sài Gòn – Đồng Nai được phân chia thành 2 khu vực để kiểm soát, bao gồm:

(1) Khu vực sử dụng cho mục đích cấp nước, gồm 5 trạm cần đạt mức A1 trong QCVN 08:2008

- Bến Củi (sông Sài Gòn)
- Bến Súc (sông Sài Gòn)
- Trung An (sông Sài Gòn)
- Hòa Phú (sông Sài Gòn)
- Hóa An (sông Đồng Nai)

(2) Khu vực sử dụng cho mục đích khác, gồm 17 trạm còn lại, cần đạt tối thiểu mức B1 trong QCVN 08:2008

5.2 Kết quả tóm tắt cho các thông số chất lượng nước

Bảng 5-1: Kết quả tóm tắt cho các thông số chất lượng nước

Chỉ tiêu	Mức so sánh	Mức hành động		Giới hạn phát hiện cần thiết	Giới hạn phát hiện thực tế	Phương pháp phân tích
		A1	B1			
pH	Trong khoảng	6-8,5	5,5-9		2	TCVN 6492:1999
Nhiệt độ	-					
Độ đục (NTU)	Lớn nhất				0,2	TCVN 6184:1996
TSS (mg/l)	Lớn nhất	20	50	4,0	0,5	TCVN 6625:2000
DO (mg/l)	Nhỏ nhất	6	4	1,2	0,02	TCVN 7324:2004
BOD ₅ (20°C) (mg/l)	Lớn nhất	4	15	0,8	<u>2</u>	TCVN6001-1:2008
COD (mg/l)	Lớn nhất	10	30	2,0	0,5	TCVN 4565:1988 hoặc SM 5220C
Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo N) (mg/l)	Lớn nhất	0,1	0,5	0,02	0,01	SM4500NH ₃ F. 2005
Phosphat (PO ₄ ³⁻ tính theo P) (mg/l)	Lớn nhất	0,1	0,3	0,02	0,005	TCVN6202:2008
Độ mặn (Cl ⁻) (g/l)	Lớn nhất	250	600	50	0,01	Đo máy
Chì (Pb) (mg/l)	Lớn nhất	0,02	0,05	0,004	0,002	SMEWW 3113B
Cadimi (Cd)	Lớn nhất	0,005	0,01	0,001	<u>0,002</u>	SMEWW 3113B

(mg/l)						
Đồng (Cu) (mg/l)	Lớn nhất	0,1	0,5	0,02	0,002	SMEWW 3113B
Crôm (Cr) (mg/l)	Lớn nhất				0,002	SMEWW 3113B
Mangan ^(*) (Mn) (mg/l)	Lớn nhất	0,2	0,5	0,04	<u>0,05</u>	SMEWW 3113B
E.coli (MPN/100ml)	Lớn nhất	20	100	4	3	SMEWW 9221
Coliform (MPN/100ml)	Lớn nhất	2500	7500	500	3	SMEWW 9221
Dầu mỡ (mg/l)	Lớn nhất	0,01	0,1	0,002	0,005	TCVN

(*) Theo TCXDVN 33:2006

5.3 Kinh phí cho hoạt động quan trắc

Tài liệu tham khảo

Ô nhiễm cụm công nghiệp ở TPHCM: cả chục năm vẫn bế tắc. <http://sgtt.vn/Thoi-su/166562/Ca-chuc-nam-van-be-tac.html>

Hiện trạng Quy hoạch các khu liên hiệp xử lý rác thải của thành phố. Sở Tài nguyên và Môi trường Tp. Hồ Chí Minh, 2012

<http://www.tinnhanhmoitruong.vn/7/1245.tcmt>

Nước thải sinh hoạt gây ô nhiễm sông Sài Gòn,
<http://www.sggp.org.vn/moitruongdothi/2012/6/291209/>

PHỤ LỤC

Phụ lục 1: Thống kê tình hình sử dụng đất đai của TPHCM đến năm 2010

Loại đất	Diện tích			Diện tích đối tượng sử dụng và quản lý đất						So sánh với số liệu năm 2005	
	Tổng số	%/ <i>tổng diện tích</i>	%/ <i>Nhóm đất</i>	Hộ gia đình cá nhân		Tổ chức trong nước		Tổ chức nước ngoài		Tăng	Giảm
				Diện tích	%	Diện tích	%	Diện tích	%		
THÀNH PHỐ	209554.97	100		93302.79	44.52	114462.96	54.62	1789.22	0.86		0,02
ĐẤT NÔNG NGHIỆP	118171.66	56,39	100	75067.94	63.52	42951.69	36.35	152.02	0.13		5427,93
Đất lúa	27795.86	13,26	23,52	27493.72	98.91	302.14	1.09				8920,22
Đất cỏ dung vào chăn nuôi	2228.14	1,06	1,89	1226.35	55.04	1001.79	44.96			694,31	
Cây hàng năm khác	9959.25	4,75	8,43	7685.06	77.17	2274.19	22.83			1031,06	
Cây lâu năm	32285.30	15,4	27,32	28115.5	87.08	4140.28	12.82	29.53	0.01	1346,40	
Đất lâm nghiệp	34114.23	16,28	28,87	5.96	0.02	34086.7	99.92	21.57	0.06	335,05	
Đất thủy sản	9442.05	4,5	8	8894.42	94.2	547.63	5.8				322,31
Đất làm muối	1943.37	0,92	1,64	1602.3	82.45	341.07	17.55			472,06	
Đất nông nghiệp khác	403.46	0,19	0,34	45.09	11.19	257.46	63.81	100.92	25		64,29
ĐẤT PHI NÔNG NGHIỆP	90747.82	43,3	100	17779.17	19.59	71331.45	78.6	1637.2	1.81	7055,79	
Đất ở	23552.89	11,24	25,95	16737.41	70.06	6389.74	27.13	425.74	2.81	3150,85	
Trụ sở cơ quan	439.89	0,21	0,48			431.64	98.12	8.25	1.88		416,57

Đất quốc phòng	2280.66	1,09	2,51			2280.66	100			413,31	
Đất an ninh	294.1	0,14	0,32			294.1	100			115,59	
Đất sản xuất kinh doanh	11000.73	5,25	12,12	566.37	5.15	9877.73	89.79	556.63	5.06	1388,95	
Đất có mục đích công cộng	18951.95	9.04	20,88	33.78	0.17	18292.74	96.58	625.43	3.25	977,44	
Đất tôn giáo, tín ngưỡng	410.42	0,2	0,45	9.77	2.38	400.65	97.62			9,43	
Đất nghĩa trang, nghĩa địa	951.04	0,45	1,05	412.49	43.37	538.55	56.63			19,50	
Đất sông suối và mặt nước chuyên dùng	32812.53	15,66	36,16	11.49	0.04	32779.88	99.9	21.15	0.06	1476,13	
Đất phi nông nghiệp khác	53.62	0,03	0,06	7.86	14.66	45.76	85.34				78,84
ĐẤT CHƯA SỬ DỤNG	635.50	0,31	100	455.68	71.7	179.82	28.3				1627,84
Đất bằng chưa sử dụng	626.99	0,3	98,66	455.68	72.68	171.31	27.32				1630,95
Núi đá không có rừng cây	8.51	0,05	1,34			8.51	100			3,11	

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

Dự án
Tăng cường Năng lực Quản lý Môi trường
Nước tại Việt Nam

**Chương trình quan trắc
chất lượng nước xây dựng
theo quy trình DQO cho**

*[Bà Rịa-Vũng Tàu, sông
Dinh]*

Mục Lục

	Trang
Chapter 1 GIỚI THIỆU	1-1
1.1 Giới thiệu.....	1-1
1.2 Mục đích của tài liệu	1-2
1.3 Quy trình mục tiêu chất lượng dữ liệu (DQO).....	1-2
Chapter 2 MỤC TIÊU VÀ NGUỒN LỰC THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC	2-1
2.1 Tình hình chất lượng nước lưu vực sông Dinh	2-1
2.2 Khái quát về chương trình quan trắc	2-1
2.2.1 Mục tiêu của chương trình quan trắc.....	2-1
2.2.2 Kiểu quan trắc và phạm vi của chương trình quan trắc	2-2
2.2.3 Thành phần nhóm lập kế hoạch quan trắc.....	2-2
2.3 Nguồn lực cho chương trình quan trắc.....	2-3
2.3.1 Kinh phí cho hoạt động quan trắc.....	2-3
2.3.2 Nhân viên với thông tin về nhiệm vụ/kỹ năng.....	2-3
2.3.3 Thời gian biểu sử dụng cho hoạt động khác	2-4
2.3.4 Các thiết bị hiện trường và phòng thí nghiệm	2-4
Chapter 3 THÔNG TIN CẦN THIẾT ĐỂ XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC	3-7
3.1 Đặc điểm hệ thống sông Dinh	3-7
3.2 Phân loại đất sử dụng	3-9
3.3 Vị trí các điểm lấy nước	3-15
3.3.1 Điểm lấy nước cho nhà máy nước sinh hoạt.....	3-15
3.3.2 Phục vụ nông nghiệp.....	3-16
3.4 Điểm nhạy cảm.....	3-17
3.5 Vị trí các nguồn ô nhiễm	3-18
3.6 Lượng mưa và các dữ liệu khí tượng khác.....	3-22
3.6.1 Vị trí các trạm đo đạc khí tượng	3-22
3.6.2 Điều kiện khí hậu tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu	3-23
3.7 Lưu lượng của sông.....	3-24
3.7.1 Vị trí các trạm đo đạc thủy văn và hải văn	3-24
3.7.2 Chế độ thủy triều tại Vũng Tàu.....	3-25
Chapter 4 KẾ HOẠCH QUAN TRẮC.....	4-1
4.1 Mạng lưới quan trắc	4-1
4.1.1 Nguyên tắc chọn vị trí quan trắc.....	4-1
4.1.2 Vị trí các điểm quan trắc.....	4-2
4.2 Các thông số quan trắc	4-4
4.3 Thời gian và tần suất quan trắc	4-6
4.3.1 Tần suất quan trắc	4-6

4.3.2	<i>Phạm vi thời gian</i>	4-7
4.3.3	<i>Khung thời gian của chương trình quan trắc</i>	4-7
4.4	Những hạn chế từ điều kiện thực tế	4-7
4.5	Phương pháp lấy mẫu	4-8
4.6	Phương pháp phân tích.....	4-9
4.6.1	<i>Quy trình đo đạc hiện trường</i>	4-9
4.6.2	<i>Quy trình trong phòng thí nghiệm</i>	4-9
4.7	Kế hoạch lấy mẫu kiểm soát chất lượng (QC)	4-10
4.7.1	<i>Mẫu QC cho hoạt động tại hiện trường</i>	4-10
4.7.2	<i>Mẫu QC cho hoạt động phân tích tại phòng thí nghiệm</i>	4-11
4.8	Đơn vị lấy mẫu	4-12
Chapter 5	PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH DỮ LIỆU	5-14
5.1	Kết quả tóm tắt cho mỗi thông số chất lượng nước	5-14
5.2	Mức chất lượng nước sông yêu cầu	5-14
5.3	Giới hạn phát hiện cần thiết	5-15
TÀI LIỆU THAM KHẢO	5-17
PHỤ LỤC	1

Chapter 1 **GIỚI THIỆU**

1.1 Giới thiệu

Quan trắc chất lượng nước có hệ thống ở Việt Nam là một hoạt động tương đối mới mẻ. Chiến lược quốc gia về hoạt động quan trắc của Bộ Tài nguyên và Môi trường (MONRE) được bắt đầu tiến hành với Quyết định 16/2007/QĐ-TTg ban hành ngày 29 tháng 1 năm 2007 chấp nhận Quy hoạch Tổng thể Mạng lưới Quan trắc Tài nguyên và Môi trường Quốc gia.

Quy hoạch Tổng thể tới năm 2020, được chấp thuận bởi Thủ tướng đi kèm với Quyết định ban hành ngày 29 tháng 1, đặt mục tiêu xây dựng một mạng lưới quốc gia hiện đại, tiên tiến và toàn diện các điểm quan trắc tài nguyên và môi trường, đáp ứng các nhu cầu về thông tin và dữ liệu cơ bản về môi trường, tài nguyên nước, và khí tượng thủy văn.

Mạng lưới quan trắc này cũng được mong đợi sẽ góp phần hữu hiệu vào việc xử lý ô nhiễm môi trường, đưa ra các dự báo, cảnh báo, ngăn chặn và giảm thiểu các thiệt hại gây ra bởi thiên tai, nhằm thúc đẩy phát triển kinh tế – xã hội đất nước mạnh mẽ và bền vững.

Các mục tiêu cụ thể được đặt ra cho các năm 2007-10 là:

- Tổ chức lại bộ máy quản lý và hành chính và đào tạo thêm cán bộ quan trắc;
- Sửa đổi và hoàn thiện các quy định, quy trình, tiêu chuẩn về hoạt động quan trắc;
- Củng cố và hiện đại hóa từng bước các trạm quan trắc tài nguyên và môi trường hiện có; và
- Xây dựng và đưa vào hoạt động ít nhất một phần ba số trạm quan trắc đề xuất.

Trong giai đoạn 2011-15 các mục tiêu đặt ra là:

- Tiếp tục củng cố và hiện đại hóa các trạm quan trắc hiện có;
- Xây dựng và đưa vào hoạt động ít nhất một nửa số trạm quan trắc còn lại; và
- Cập nhật cơ sở dữ liệu về tài nguyên và môi trường.

Trong giai đoạn cuối 2016-20, các mục tiêu đặt ra là:

- Hoàn thành xây dựng và đưa vào hoạt động hiệu quả tất cả các trạm quan trắc trong Quy hoạch;
- Nâng cao năng lực cán bộ quan trắc, kỹ thuật và quản lý để đáp ứng yêu cầu của mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia.

Để hoàn thành các mục tiêu của Quy hoạch Tổng thể, các công việc chính cần tiến hành bao gồm:

- Chuẩn bị và ban hành các văn bản quy phạm pháp luật, quy trình, quy định và định mức kinh tế - kỹ thuật liên quan tới hoạt động quan trắc, thu thập, quản lý và cung cấp thông tin và dữ liệu về tài nguyên và môi trường theo các tiêu chuẩn thống nhất toàn quốc;
- Ban hành các chính sách ưu đãi để khuyến khích những người tham gia vào các hoạt động quan trắc và khảo sát tài nguyên và môi trường, đặc biệt những người tham gia làm việc tại vùng sâu, vùng xa, biên giới và hải đảo;

-
- Chuẩn hóa và chuyên nghiệp hóa các cán bộ quan trắc tài nguyên và môi trường;
 - Đẩy mạnh nghiên cứu khoa học, phát triển và ứng dụng công nghệ tiên tiến, và tăng cường đào tạo nguồn nhân lực; và
 - Mở rộng và tăng cường hợp tác quốc tế trong lĩnh vực quan trắc tài nguyên thiên nhiên và môi trường.

Việc thực hiện Quy hoạch Tổng thể sẽ được thực hiện bởi Bộ Tài nguyên và Môi trường ở cấp quốc gia và các Sở Tài nguyên và Môi trường ở cấp tỉnh. Ở cấp quốc gia hoạt động quan trắc sẽ tập trung vào chất lượng nước xuyên biên giới và tại ranh giới các tỉnh. Ở cấp tỉnh các Sở Tài nguyên và môi trường sẽ tập trung vào các điểm quan trọng trong tỉnh.

Hiện tại các Kế hoạch Quan trắc Chất lượng Nước chi tiết cấp tỉnh được chuẩn bị bởi một nhóm các chuyên gia theo yêu cầu của Ủy ban Nhân dân Tỉnh. Các kế hoạch sau đó được gửi đi lấy ý kiến và sẽ được chỉnh sửa và cuối cùng được ban hành bởi Ủy ban Nhân dân Tỉnh. Sau cùng Sở Tài nguyên Môi trường sẽ là đơn vị chịu trách nhiệm để thực hiện chương trình quan trắc.

1.2 Mục đích của tài liệu

Tài liệu này được tạo ra nhằm xác định cơ sở cho chương trình quan trắc được thực hiện tại cấp tỉnh bởi *Trung tâm Quan trắc và Phân tích Môi trường, Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu*. Tài liệu được biên soạn trong chuỗi các đợt tập huấn nhằm nâng cao năng lực cho các cán bộ Sở Tài nguyên và Môi trường trong việc thiết kế và thực hiện các chương trình và kế hoạch quan trắc. Đợt tập huấn là một phần của các hoạt động nằm trong Dự án Tăng cường Năng lực Quản lý Môi trường Nước tại Việt Nam được tài trợ bởi JICA trong các năm 2011/2013. Tài liệu giúp xác định các vấn đề môi trường liên quan tới chất lượng nước trong tỉnh, mục đích của chương trình quan trắc được thực hiện, và tham khảo tất cả các phương pháp được sử dụng trong quá trình quan trắc, các lý do lựa chọn thông số để quan trắc và vị trí các điểm quan trắc. Tài liệu cũng xác định các kiểm tra thống kê sử dụng để phân tích các dữ liệu và phương thức sẽ dùng để xử lý các nồng độ nhỏ hơn Giới hạn Phát hiện và phương pháp xác định các giá trị giả mạo và các giá trị bất thường.

Bằng cách tập hợp tất cả các thông tin được đề cập ở trên vào trong cùng một tài liệu sẽ giúp người sử dụng tài liệu có thể tiếp cận ngay lập tức tất cả các giả định cơ bản tại giai đoạn lập kế hoạch và tài liệu có thể được dùng như một tài liệu tham khảo cho các quy trình kỹ thuật được sử dụng trong quá trình quan trắc sau này.

1.3 Quy trình mục tiêu chất lượng dữ liệu (DQO)

Quy trình mục tiêu chất lượng dữ liệu (DQO) là một chuỗi các bước logic hướng dẫn cán bộ quản lý dự án hoặc nghiên cứu viên trong việc lập kế hoạch thu thập có hiệu quả các dữ liệu môi trường. Quy trình cũng có thể sử dụng để lập kế hoạch sử dụng các dữ liệu hiện có và thu thập các dữ liệu trong tương lai cho hoạt động quan trắc chất lượng nước.

Quy trình này có tính linh hoạt và lặp lại, và có thể áp dụng cả trong quá trình ra quyết định (vd: có phù hợp/không phù hợp với tiêu chuẩn) và trong quá trình đánh giá (vd: xác định nồng độ trung bình của một chất ô nhiễm trong môi trường).

Quy trình DQO được trình bày đầy đủ trong tài liệu “Guidance on Systematic Planning Using the Data Quality Objectives Process EPA QA/G-4” (Office of Environmental Information USEPA, 2006). Trong tháng 8 năm 2011 các cán bộ của Sở Tài nguyên và Môi trường đã có một ngày tập huấn để nghe giới thiệu về quy trình DQO.

Quy trình DQO được sử dụng để thiết lập các tiêu chuẩn hoạt động (performance criteria) và tiêu chuẩn đánh giá (acceptance criteria). Các tiêu chuẩn này sẽ là cơ sở cho việc thiết kế một kế hoạch thu thập các dữ liệu đảm bảo chất lượng và số lượng để đáp ứng mục tiêu của nghiên cứu. Sử dụng quy trình DQO giúp sử dụng các nguồn tài nguyên một cách hiệu quả; đạt được sự đồng thuận giữa các bên liên quan về kiểu, chất lượng, và số lượng dữ liệu cần thiết để đạt được mục tiêu dự án; và tạo ra một văn bản đầy đủ về các hành động sẽ được thực hiện trong quá trình triển khai dự án.

2.1 Tình hình chất lượng nước lưu vực sông DinhTầm quan trọng của hệ thống sông Dinh

Sông Dinh và các sông trong hệ thống sông Dinh có tầm quan trọng lớn về kinh tế-xã hội với tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu. Các con sông này là những nguồn nước mặt chính phục vụ sinh hoạt, nông nghiệp, và công nghiệp của tỉnh. Hồ Đá Đen nằm trên sông Dinh là nguồn cung cấp nước thô cho các nhà máy cấp nước sinh hoạt chính của tỉnh như nhà máy nước Hồ Đá Đen và nhà máy nước Sông Dinh. Ngoài ra các sông khác như sông Châu Pha với hồ Châu Pha và suối Đá với hồ Kim Long cũng là những nguồn nước thiết yếu cho người dân sống ở những vùng xung quanh.

Thực trạng chất lượng nước và nguyên nhân

Dựa trên báo cáo quan trắc của Trung tâm quan trắc và phân tích môi trường Bà Rịa-Vũng Tàu năm 2011, chất lượng nước trên hệ thống sông Dinh có một số vấn đề cần phải quan tâm. Các hồ chứa nước cung cấp cho sinh hoạt và nông nghiệp như các hồ Đá Đen, Kim Long, và Châu Pha có nồng độ NH_4^+ , BOD, và COD tại một số thời điểm vượt quá mức A2 trong QCVN 08:2008/BTNMT, thường hay xảy ra vào mùa khô. Những kết quả này cho thấy các hồ chứa này đã bắt đầu bị ô nhiễm bởi nước thải sinh hoạt từ các vùng xung quanh. Các điểm quan trắc từ đập Cầu Đỏ xuôi về phía hạ lưu đều cho thấy nồng độ NH_4^+ tăng dần và vượt qua mức B1 (đập Cầu Đỏ và cầu Long Hương) hoặc B2 (từ cầu Cỏ May về phía hạ lưu). Tại vị trí quan trắc cầu Long Hương sự ô nhiễm NH_4^+ còn đi kèm với nồng độ BOD, COD, NO_2^- , và Fe tương đối cao tại một số thời điểm dù vẫn thấp hơn mức B1. Chất lượng nước tại khu vực cầu Long Hương rõ ràng đã bị ảnh hưởng nhiều bởi các nguồn nước thải sinh hoạt trong khu vực thành phố Bà Rịa. Sự ô nhiễm từ các điểm phía hạ lưu của cầu Cỏ May có thể xuất phát từ các cơ sở chế biến hải sản và các đầm nuôi tôm. Tại khu vực cầu Cửa Lấp và cảng cá Phước Tỉnh còn quan sát được nồng độ dầu vượt qua mức quy chuẩn cho phép (B2, QCVN 08:2008/BTNMT). Sự xâm nhập mặn xa nhất là tại vị trí cầu Long Hương với độ mặn cao hơn đáng kể so với mức B1 tại một số thời điểm quan trắc.

Sự cần thiết của kế hoạch quan trắc

Các kết quả quan trắc thường xuyên cho thấy sự ô nhiễm của sông Dinh mới bắt đầu và chưa đến mức nghiêm trọng. Tuy nhiên, công tác định kỳ quan trắc đánh giá chất lượng các nguồn nước cấp cho sinh hoạt là rất quan trọng và cần thiết nhằm kịp thời kiểm soát những diễn biến về chất lượng nguồn nước, đặc biệt là các vấn đề ô nhiễm để có những cảnh báo và định hướng cho việc bảo vệ nguồn nước.

2.2 Khái quát về chương trình quan trắc**2.2.1 Mục tiêu của chương trình quan trắc**

Chương trình quan trắc lưu vực sông Dinh thuộc phạm vi tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu được thiết kế để trả lời các câu hỏi theo thứ tự ưu tiên giảm dần như sau:

- (i) Chất lượng nước sông và hồ thuộc hệ thống sông Dinh có phù hợp với yêu cầu sử dụng nước theo quy định trong QCVN không?
- (ii) Chất lượng nước có biến đổi theo chiều dòng sông không và theo xu hướng như thế nào?

- (iii) Những vùng, điểm có nguy cơ gây ra ô nhiễm cao trong lưu vực sông Dinh có ảnh hưởng tới chất lượng nước sông không?
- (iv) Chất lượng nước theo thời gian (so sánh giữa các năm) có xấu đi không?
- (v) Các yếu tố khí tượng thủy văn và mùa có ảnh hưởng tới chất lượng nước không và ảnh hưởng như thế nào?

2.2.2 Kiểu quan trắc và phạm vi của chương trình quan trắc

(1) Kiểu quan trắc

Theo thông tư 29/2011/TT-BTNMT, kiểu quan trắc được chia ra thành quan trắc môi trường nền hoặc quan trắc môi trường tác động. Theo đó, kiểu quan trắc của chương trình quan trắc chất lượng nước sông Dinh là kiểu quan trắc môi trường tác động.

Đối tượng mục tiêu của chương trình quan trắc là nước mặt bao gồm nước sông, suối, và hồ.

(2) Phạm vi không gian

Phạm vi của chương trình quan trắc môi trường nước lưu vực sông Dinh là sông Dinh, các phụ lưu và chi lưu chính nằm trong địa phận tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu.

(3) Thời hạn cho chương trình quan trắc

Chương trình quan trắc được quản lý theo từng năm. Ngày bắt đầu chương trình quan trắc là ngày 01 tháng 01 và ngày kết thúc là 31 tháng 12 hàng năm. Chương trình được tổng kết trong báo cáo hàng năm và nộp vào đầu năm tiếp theo. Ngoài ra, báo cáo ngắn cho từng đợt quan trắc cũng cần được chuẩn bị sau mỗi đợt quan trắc.

2.2.3 Thành phần nhóm lập kế hoạch quan trắc

Nhóm lập kế hoạch quan trắc bao gồm 5 thành viên chủ chốt của trung tâm quan trắc và phân tích môi trường Bà Rịa-Vũng Tàu. Danh sách và nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm lập kế hoạch quan trắc được liệt kê trong bảng 2.1.

Bảng 2.1: Danh sách thành viên nhóm lập kế hoạch quan trắc

Tên	Vị trí	Trách nhiệm	Thông tin liên lạc
Lê Tuấn Kiệt	Phó giám đốc CEMAB	Trưởng nhóm, người đưa ra quyết định cuối cùng	0903 809 553 kietqmtbrvt@yahoo.com
Nguyễn Xuân Sơn	Phó phòng quan trắc	Phó trưởng nhóm, phụ trách tập hợp thông tin chung	0989 227 220 xuanson0171@yahoo.com
Nguyễn Thị Hằng	Trưởng phòng quan trắc	Thành viên	
Lê Thị Thanh Liễu	Trưởng phòng phân tích	Thành viên, phụ trách thông tin về phương pháp phân tích	0909 652 072 lieuthanh3011@yahoo.com
Nguyễn Thị Lệ Hằng	Phó phòng phân tích	Thành viên	

2.3 Nguồn lực cho chương trình quan trắc

2.3.1 Kinh phí cho hoạt động quan trắc

2.3.2 Nhân viên với thông tin về nhiệm vụ/kỹ năng

Chương trình quan trắc lưu vực sông Dinh được thực hiện bởi Trung tâm quan trắc và phân tích môi trường tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu (CEMAB). Hầu hết các hoạt động từ lập kế hoạch quan trắc, lấy mẫu, phân tích, viết báo cáo đều được thực hiện bởi CEMAB. Nguồn lực về con người của CEMAB để thực hiện chương trình quan trắc được liệt kê trong bảng 2.3.

Bảng 2.3: Thông tin về nhiệm vụ/kỹ năng của nhân viên trong trung tâm CEMAB.

Đơn vị	Họ và tên	Vị trí	Trình độ, chuyên ngành đào tạo	Nhiệm vụ
Trung tâm	Lê Tuấn Kiệt	Phó giám đốc	Đại học, công nghệ hóa	Chịu trách nhiệm chính
Quan trắc	Nguyễn Thị Hằng	Trưởng phòng	Đại học, sinh học	Quản lý chung
	Nguyễn Xuân Sơn	Phó phòng	Ths Địa lý TNMT Đại học, hóa Môi trường	Tổng hợp, viết báo cáo
	Trịnh Đình Lợi	Cán bộ	Cao đẳng, hóa Silicat	Lấy mẫu, viết báo cáo dịch vụ
	Lê Văn Cường	Cán bộ	Trung cấp, khí tượng thủy văn	
	Lê Tú Anh	Cán bộ	Đại học, Công nghệ CB Thủy sản	
	Trương Thị Lệ Phương	Cán bộ	Trung cấp, môi trường	
Phân tích	Lê Thị Thanh Liễu	Trưởng phòng	Đại học, hóa	Phân tích As, Hg
	Nguyễn T Lệ Hằng	Phó phòng	Đại học, môi trường	Phân tích vi sinh
	Đoàn Thanh Hải	Cán bộ	Thạc sĩ, sinh học	Phân tích tổng dầu; dầu khoáng, T-Ca & Mg, H ₂ S
	Phạm Bá Thiện	Cán bộ	Đại học, hóa phân tích	Phân tích kim loại nặng (Cd, Pb,..), độ đục, pH
	Nguyễn Thị Kim Loan	Cán bộ	Đại học, sinh học	Phân tích DO, Fe, PO ₄ ³⁻ , Cl ⁻ (dư)
	Trịnh Thị Thức	Cán bộ	Cao đẳng, hóa	Phân tích BOD, COD, chỉ số permanganate
	Hoàng Thị Hoa	Cán bộ	Cao đẳng, hóa	Phân tích T-N, NH ₄ ⁺ , SO ₄ ²⁻
	Nguyễn Ngọc Anh	Cán bộ	Cao đẳng, môi trường	Phân tích độ màu, TSS, NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻
	Nguyễn Thị Luật	Cán bộ	Cao đẳng, hóa	
Trạm Lọc An	Nguyễn Vy Quang	Trạm trưởng	Đại học, hóa thực phẩm	Chịu trách nhiệm chung
	Nguyễn Hữu Phát	Cán bộ	Cao đẳng, môi trường	Lấy mẫu, phân tích
	Cao Mạnh Công	Cán bộ	Cao đẳng, môi trường	Lấy mẫu, phân tích
	Đỗ Thị Thanh Nga	Cán bộ	Trung cấp, môi trường	Lấy mẫu, phân tích

2.3.3 Thời gian biểu sử dụng cho hoạt động khác

Ngoài các nhiệm vụ đề cập ở trên, các cán bộ của CEMAB có thể tham gia vào các hoạt động khác được tổ chức bởi Sở TN&MT hoặc CEMAB:

- Tập huấn và tham dự các khóa đào tạo ngắn hạn và dài hạn để nâng cao năng lực cho các nhân viên mới và cập nhật các phương pháp - kỹ thuật mới (thời gian hoạt động trải đều cả năm)
- Tham dự các hội thảo, tập huấn do tổng cục môi trường hoặc trung tâm quan trắc của tổng cục môi trường tổ chức
- Tham dự các hoạt động đoàn thể (thể thao, ngày môi trường, các chiến dịch xanh) do Sở TN&MT tổ chức (thời gian ngắn hạn, số lượng ít)
- Các hoạt động của Trung tâm: tham quan các đơn vị bạn, du lịch, vv...

2.3.4 Các thiết bị hiện trường và phòng thí nghiệm

(1) Thiết bị hiện trường

Các thiết bị phục vụ công tác lấy mẫu nước mặt được cung cấp đầy đủ bởi CEMAB với danh sách các thiết bị liệt kê trong bảng 2.4 bên dưới.

Bảng 2.4: Danh sách thiết bị hiện trường thuộc CEMAB.

STT	Tên thiết bị	Hãng sản xuất/Nước/Loại	Số lượng	Thông số kỹ thuật
1	Dụng cụ lấy mẫu ngoài trời	COLE PARMER (Mỹ)	01	Chiều dài tối đa (2,5*2m)
2	Thiết bị lấy mẫu nước đứng ALPHA	WILDSCO (Mỹ).	01	
3	Thiết bị lấy mẫu nước ngang ALPHA	WILDSCO (Mỹ)	01	
4	Thiết bị lấy mẫu nước đáy KEMMER	WILDSCO (Mỹ)	02	
5	Thiết bị lấy mẫu nước khép kín,	Sigma SD900	01	
6	Máy đo độ dẫn điện	WTW (Đức), LF330	01	Đo độ dẫn điện, độ muối (TDS: 0-1999mg/l)
7	Máy đo đa chỉ tiêu	Horiba (Nhật) U-52	01	Đo nhiệt độ, pH, DO, độ mặn, độ dẫn, TDS, độ đục
8	Máy định vị vệ tinh	GARMIN (Mỹ), GPS 12 XL	01	
9	Máy ảnh KTS	Sony	01	độ phân giải 4MB
10	Máy đo vận tốc và tiết diện dòng chảy	SIGMA 950	01	
11	Máy đo vận tốc dòng chảy bằng phương pháp siêu âm	Cole-Parmer (Mỹ), 32986-00	01	

(2) Thiết bị phòng thí nghiệm

Danh sách các thiết bị trong phòng thí nghiệm thuộc CEMAB được liệt kê chi tiết trong bảng 2.5.

Bảng 2.5: Danh sách thiết bị phòng thí nghiệm thuộc CEMAB.

Tên thiết bị	Hãng sản xuất/Nước/Loại	Số lượng	Thông số kỹ thuật
Máy đo phổ hấp thụ nguyên tử F-AAS	Perkin Elmer (Mỹ)	01	Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Mn, Hg, Zn, K, Na, Ca, Mg, Fe Lò graphite cho các nguyên tố có nồng độ thấp hay nhiệt độ nguyên tử hóa cao như Cd, Pb, Al, ...), Tạo hơi hydride/hóa hơi lạnh (cho As, Se, Hg...).
Máy sắc kí khí GC-XL	Perkin Elmer (Mỹ)	01	Automatic inject, detector: ECD, FID
Máy đo quang	Hach (Mỹ), DR2010	01	400-900 nm
Máy đo quang	Đức, DR2800	01	400-800 nm
Máy đo quang UV-vis	Labomed (Mỹ)		190-1100 nm
Máy đo pH	Thụy Sĩ, S20	01	0-14
Máy đo pH/ion (đo Flo)	Horiba (Nhật), LAQUA	01	
Máy đo oxy hòa tan	Schott – Đức	01	
Máy đo dầu trong nước	OCMA 310	01	
Máy đếm khuẩn lạc	Đài Loan	01	
Kính hiển vi	Labova	01	4 vật kính
Bộ chưng cất Kejdahl	TT121A	01	
Bộ hút và trung hòa hơi axit	TUR	01	Hấp thụ bằng NaOH hoặc Na ₂ CO ₃ đậm đặc
Bộ hút chân không	Việt Nam	01	100-200 kPa
Máy cô quay	Bibby (Anh), RE300	01	20-190 rpm
Máy li tâm	Đức, T30	01	
Bộ chiết Soxhlet	Gerthadt (Đức)	01	25-425 °C
Bộ chiết pha rắn	Wheaton/Đức	01	
Hệ thống chưng cất tự động	VAP20	01	Nước làm mát 3 l/min, 1.3 bar
Lò phá mẫu COD	Hach (Mỹ)	01	105-155 °C
Tủ ấm BOD	Aqualytic (Đức), AL6 4	01	2-50 °C
Tủ ấm	Velp () , FOC 22 E	01	0-50 °C
Tủ ấm	Hach (Mỹ), 20	01	0-50 °C
Tủ ấm	Sanyo (Nhật), MIR	01	30-70 °C
Tủ ấm	Tiếp Khắc, Incucell 111	01	5-100 °C
Tủ sấy	Đức	01	120 °C
Tủ sấy	Sheldom (Mỹ), 1370GX	01	30-275 °C
Tủ sấy	Memmert (Đức)	01	220 °C
Tủ mát	AUCMA	01	360 L
Tủ mát	AS () , FRI 00V-GL	01	2-12 °C, 500 L
Tủ mát	Việt Nam, JW 470R	01	430 L
Lò nung	Nabertherm (Đức), HTC	01	1400 °C, 3 L
Bể điều nhiệt	Hàn Quốc, WISE BATH	01	25-100 °C
Bể điều nhiệt	Memmert (Đức), WB14	01	30-95 °C
Bể điều nhiệt lạnh	Julabo (Đức), F12	01	-15 – 100 °C
Máy cất nước	Aquatron A4000D	01	4 l/h
Máy cất nước	Aquatron A8000	01	8 l/h

Tên thiết bị	Hãng sản xuất/Nước/Loại	Số lượng	Thông số kĩ thuật
Máy lọc nước siêu sạch	Barnstead/Thermoly (Mỹ), D7401	01	1.3 l/min
Bể rửa siêu âm	Branson (Mỹ)	01	Tần số rửa 40 kHz
Nồi hấp tiệt trùng	Sturdy (Đài Loan), SA 2 2F	01	1.5 atm, 120 °C
Nồi hấp tiệt trùng	Trung Quốc, X 280A	01	0.25 MPa, 138 °C
Máy khuấy từ	Hanna (Singapore), HI 8418	01	
Máy khuấy từ gia nhiệt	Europe, ARE	01	50-370 °C, 50-1200 rpm
Cân kĩ thuật	Mettler Toledo (Thụy sĩ), ML1502E	01	0-1.52 kg; 0.01 g
Cân phân tích	Ohaus (Thụy Sĩ), E 12140	01	0-210 g; 0.0001 g
Tủ lạnh	Sanyo (Nhật), SMR – 184 GY	01	177 L
Tủ lạnh	Lec (Anh), IST 56	01	217 L
Tủ lạnh	Sanyo (Nhật)	01	522 L
Tủ cấy vô trùng	BioAir () , AURA-VF48	01	Đèn > 100lux
Tủ hút	Labconco (Mỹ), Basic 47	01	

Chapter 3 THÔNG TIN CẦN THIẾT ĐỂ XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC

3.1 Đặc điểm hệ thống sông Dinh

Sông Dinh và hệ thống sông Dinh nằm trọn trong địa phận tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu. Sông Dinh bắt nguồn từ xã Cù Bị huyện Châu Đức, chảy theo hướng bắc nam tạo thành ranh giới tự nhiên giữa hai huyện Tân Thành và Châu Đức. Sông Dinh đoạn đầu nguồn còn được gọi là sông Soài. Sau khi chảy được khoảng 1 km, sông Dinh được ngăn lại tạo thành hồ Đá Đen. Các phụ lưu của sông Dinh tại khu vực thượng nguồn gồm sông Gia Hóp và suối Đá. Ngoài ra, hồ Đá Đen cũng nhận nước từ các con suối khác như suối Chích, suối Com, suối Nhất, suối Lúp. Từ hồ Đá Đen sông Dinh tiếp tục chảy giữa ranh giới hai huyện Tân Thành và Châu Đức và nhận thêm nước từ suối Sơn, sông Châu Pha, và suối Sông Cầu. Sông Dinh sau đó chảy xuyên qua thành phố Bà Rịa và đổ ra vịnh Gành Rái tại thành phố Vũng Tàu. Trong địa phận thành phố Bà Rịa, có hai đập tràn được xây dựng trên sông Dinh gồm đập Sông Dinh (tại ranh giới xã Hòa Long và phường Phước Hưng) và đập Cầu Đỏ (phường Phước Hưng). Tại địa phận phường Phước Trung, thành phố Bà Rịa, sông Dinh chia ra làm 3 nhánh. Nhánh chính giữa được coi là sông Dinh chảy qua thành phố Vũng Tàu, và do đó có nhiều cảng biển dọc theo bờ sông, như cảng Cát Lở. Nhánh bên phải gọi là sông Mũi Giùi chảy qua địa phận xã Long Sơn, thành phố Vũng Tàu và cũng đổ ra vịnh Gành Rái. Nhánh bên trái gọi là sông Cửa Lấp đổ ra biển Đông và tạo thành ranh giới giữa huyện Long Điền và thành phố Vũng Tàu. Chiều dài của sông Dinh từ đầu nguồn cho tới khi đổ ra biển là khoảng 54 km. Danh sách các sông/suối nằm trong hệ thống sông Dinh được liệt kê trong bảng 3.1 và được trình bày trực quan trong các hình 3.1 và 3.2.

Bảng 3.1: Hệ thống sông/suối thuộc hệ thống sông Dinh tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu.

Tên sông/suối	Chiều dài (km)	Các đập trên sông/suối	Đặc điểm
Dinh	54	Đập Hồ Đá Đen, Đập Sông Dinh, Đập Cầu Đỏ	Cấp nước sinh hoạt (thượng lưu hồ Đá Đen), nông nghiệp (hạ lưu hồ Đá Đen), nước dùng cho nuôi tôm, làm muối (hạ lưu cầu Long Hương)
Phụ lưu			
Sông Gia Hóp	14	<i>Không có</i>	Chảy vào sông Dinh ở thượng nguồn hồ Đá Đen
Suối Đá	11	Đập Hồ Kim Long	
Suối Chích	10	<i>Không có</i>	Đổ vào hồ Đá Đen
Suối Com	3		
Suối Nhất	4		
Suối Lúp	12		
Sông Châu Pha	26	Đập Hồ Nhà Bè, Hồ Châu Pha	Chảy vào sông Dinh ở hạ lưu hồ Đá Đen
Suối Sơn	12	<i>Không có</i>	
Suối Sông Cầu	8	Đập Hồ Bến Đá	
Chi lưu			
Sông Cửa Lấp	17	<i>Không có</i>	Nhánh đổ ra biển của sông Dinh
Sông Mũi Giùi	12		

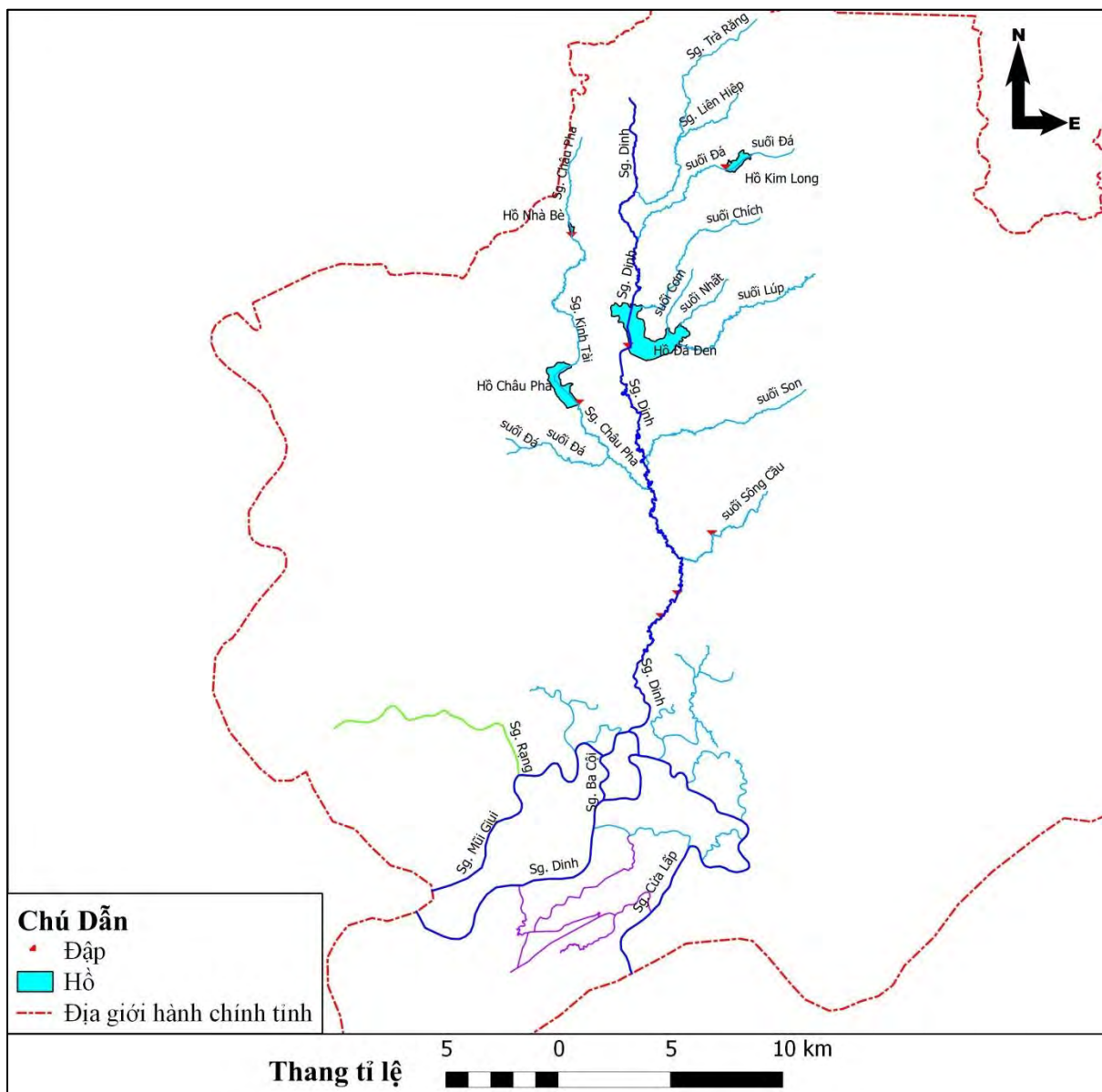
Sông Dinh có vai trò đặc biệt quan trọng với tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu. Trên hệ thống sông Dinh có rất nhiều hồ nhân tạo như hồ Đá Đen (sông Dinh), hồ Kim Long (suối Đá), hồ Châu Pha (sông Châu Pha), hồ Nhà Bè (sông Châu Pha), và hồ Bến Đá (suối Sông Cầu). Các hồ này không chỉ giúp cung cấp nước phục vụ nông nghiệp mà còn là nguồn nước rất quan trọng phục vụ cấp cho các nhà

máy nước sinh hoạt. Danh sách các hồ thuộc hệ thống sông Dinh được liệt kê trong bảng 3.2 và được trình bày trực quan trong các hình 3.1 và 3.2.

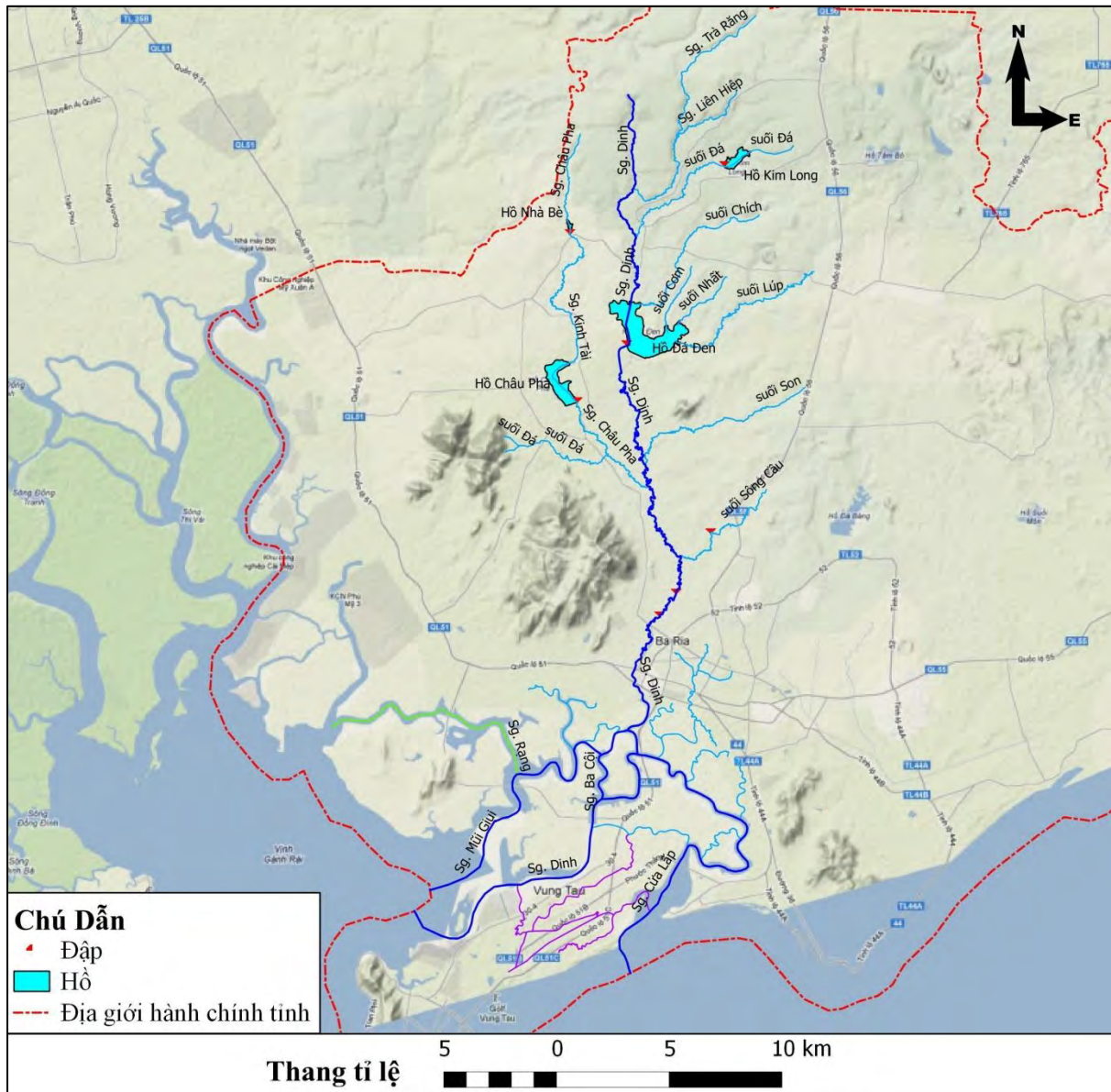
Bảng 3.2: Các hồ thuộc hệ thống sông Dinh tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu.

Tên hồ	Diện tích (ha)	Chức năng
Hồ Đá Đen	348	Cấp nước sinh hoạt, nông nghiệp
Hồ Kim Long	44	Cấp nước sinh hoạt, nông nghiệp
Hồ Châu Pha	123	Cấp nước sinh hoạt, nông nghiệp
Hồ Nhà Bè	7	Cấp nước nông nghiệp
Hồ Bến Đá	6	Cấp nước nông nghiệp

Sơ đồ mô tả các cấu trúc thủy lực của hệ thống sông Dinh gồm hệ thống sông/suối, vị trí các đập và các hồ được trình bày trong các hình 3.1 và 3.2 dưới đây.



Hình 3.1: Các sông hồ thuộc lưu vực sông Dinh trong địa phận tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu.



Hình 3.2: Các sông hồ thuộc lưu vực sông Dinh trong địa phận tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu trên nền bản đồ địa hình.

3.2 Phân loại đất sử dụng

(1) Phân loại đất sử dụng theo mục đích sử dụng

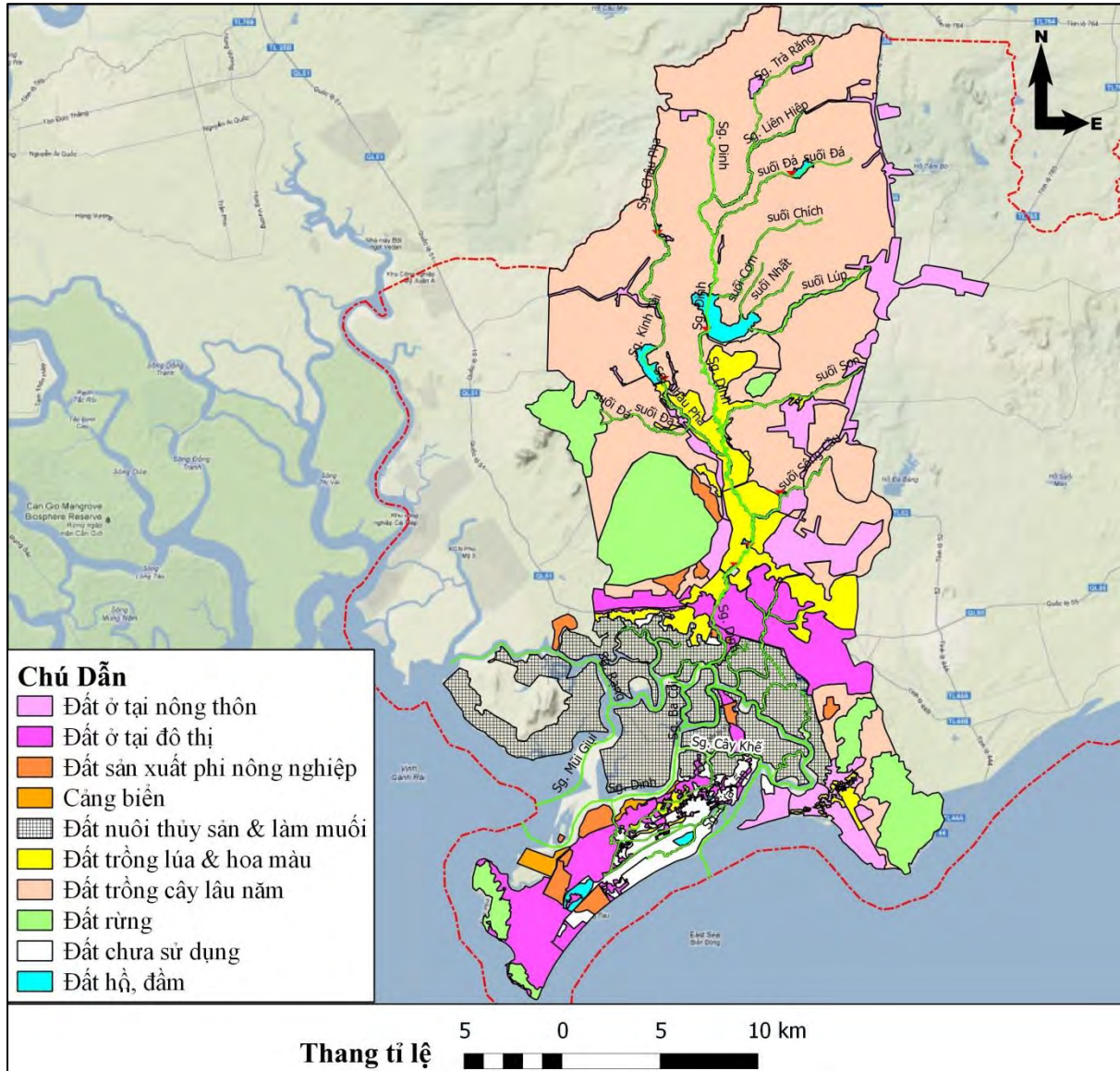
Theo Nghị Quyết của chính phủ số 06/2007/NQ-CP ngày 29 tháng 01 năm 2007 về việc điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2010 và kế hoạch sử dụng đất năm (2006-2010) tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu, tình hình sử dụng đất của tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu được trình bày trong bảng dưới đây.

Bảng 3.3: Quy hoạch sử dụng đất tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu tới năm 2010.

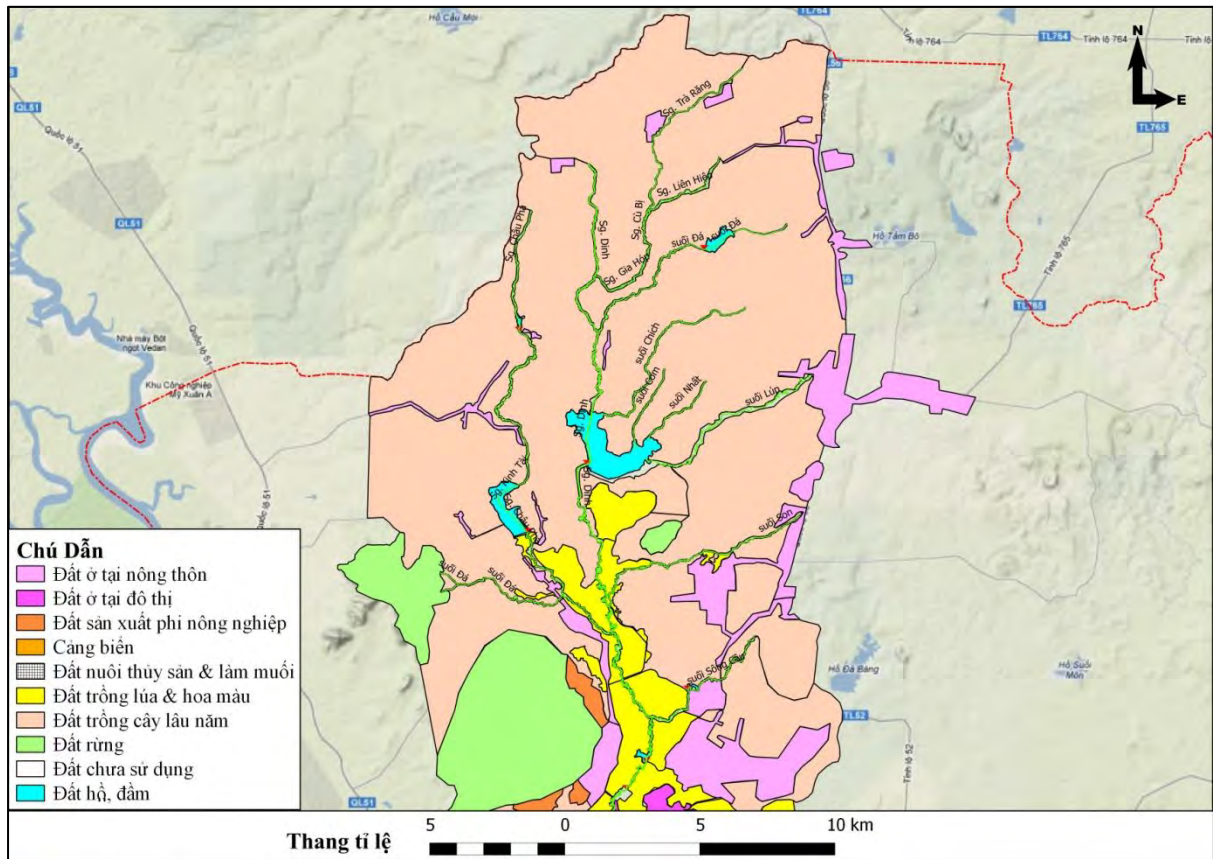
Thứ tự	Loại đất	Diện tích (ha)	Cơ cấu (%)
	TỔNG DIỆN TÍCH TỰ NHIÊN	198.865	100,00
1	ĐẤT NÔNG NGHIỆP	142.377	71,59
1.1	Đất sản xuất nông nghiệp	101.251	
1.1.1	Đất trồng cây hàng năm	29.397	
	Trong đó: đất trồng lúa	15.940	
1.1.2	Đất trồng cây lâu năm	71.854	
1.2	Đất lâm nghiệp	33.561	
1.2.1	Đất có rừng sản xuất	6.030	
1.2.2	Đất có rừng phòng hộ	10.676	
1.2.3	Đất có rừng đặc dụng	16.855	
1.3	Đất nuôi trồng thủy sản	6.317	
1.4	Đất làm muối	1.171	
1.5	Đất nông nghiệp khác	77	
2	ĐẤT PHI NÔNG NGHIỆP	55.417	27,87
2.1	Đất ở	6.380	
2.1.1	Đất ở đô thị	3.694	
2.1.2	Đất ở nông thôn	2.686	
2.2	Đất chuyên dùng	34.243	
2.2.1	Đất trụ sở cơ quan, công trình sự nghiệp	328	
2.2.2	Đất quốc phòng, an ninh	9.673	
2.2.2.1	Đất quốc phòng	7.867	
2.2.2.2	Đất an ninh	1.806	
2.2.3	Đất sản xuất kinh doanh phi nông nghiệp	11.256	
2.2.3.1	Đất khu công nghiệp	6.214	
2.2.3.2	Đất cơ sở sản xuất kinh doanh phi nông nghiệp	4.197	
2.2.3.3	Đất khai thác khoáng sản	208	
2.2.3.4	Đất làm nguyên vật liệu xây dựng	637	
2.2.4	Đất có mục đích công cộng	12.986	
2.2.4.1	Đất giao thông	9.195	
2.2.4.2	Đất thủy lợi	1.284	
2.2.4.3	Đất chuyên năng lượng truyền thông	208	
2.2.4.4	Đất công trình văn hóa	874	
2.2.4.5	Đất cơ sở y tế	80	
2.2.4.6	Đất cơ sở giáo dục đào tạo	677	
2.2.4.7	Đất thể dục thể thao	244	
2.2.4.8	Đất chợ	97	
2.2.4.9	Đất di tích lịch sử, văn hóa	149	
2.2.4.10	Đất bãi thải, xử lý chất thải	178	
2.3	Đất tôn giáo tín ngưỡng	356	
2.4	Đất nghĩa trang, nghĩa địa	474	
2.5	Đất sông suối và mặt nước chuyên dùng	13.539	
2.6	Đất phi nông nghiệp khác	425	
3	ĐẤT CHƯA SỬ DỤNG	1.071	0,54

(2) Phân loại đất sử dụng lưu vực sông Dinh trên bản đồ

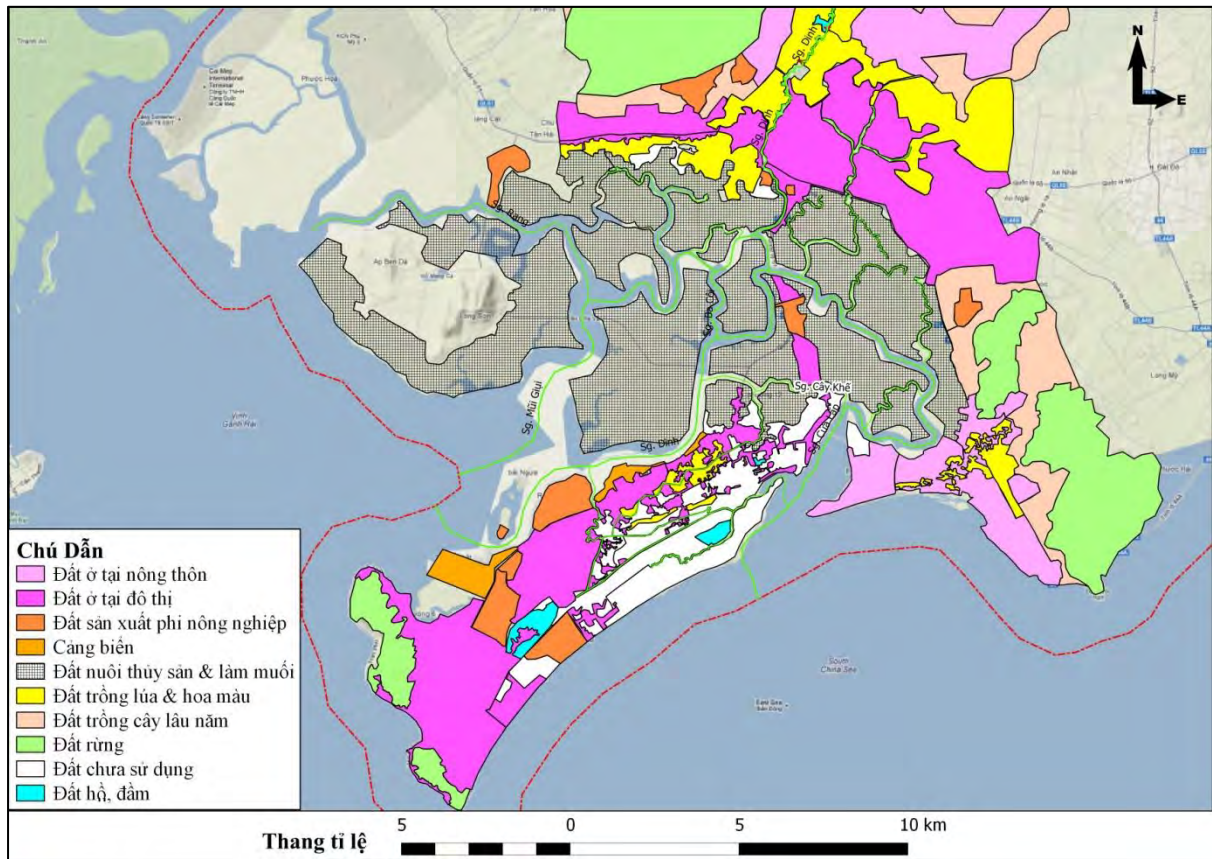
Dựa trên nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh từ Google Earth từ năm 2003-2010, phân loại đất sử dụng thuộc lưu vực sông Dinh được xác định và trình bày trong các hình 3.3 – 3.6 bên dưới. Phân loại đất sử dụng được chia ra làm các mục như sau: (1) đất ở tại nông thôn, (2) đất ở tại đô thị, (3) đất sản xuất phi nông nghiệp, (4) cảng biển, (5) đất nuôi trồng thủy sản và làm muối, (6) đất trồng lúa và hoa màu, (7) đất trồng cây lâu năm, (8) đất rừng, (9) đất chưa sử dụng, và (10) đất hồ, đầm.



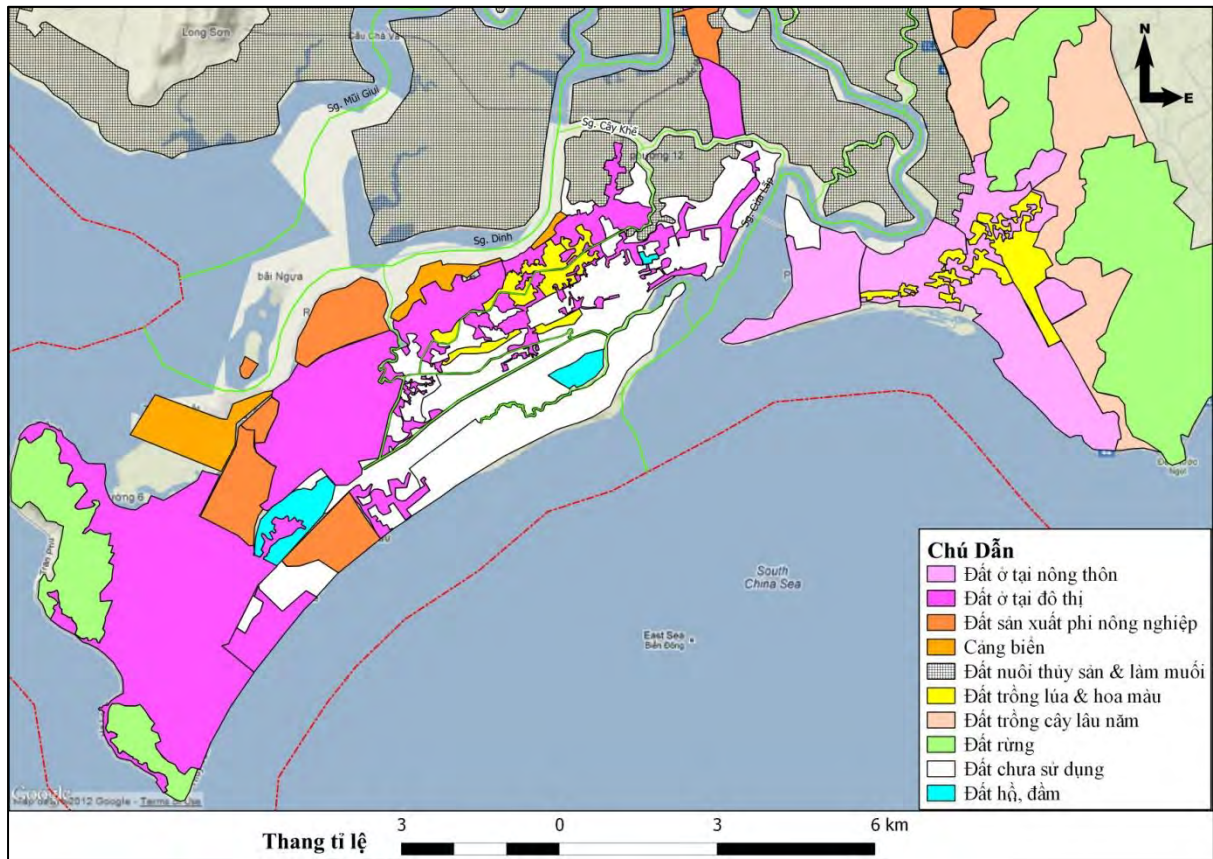
Hình 3.3: Phân loại đất sử dụng trong lưu vực sông Dinh.



Hình 3.4: Phân loại đất sử dụng cho lưu vực sông Dinh phía thượng nguồn đập sông Dinh.



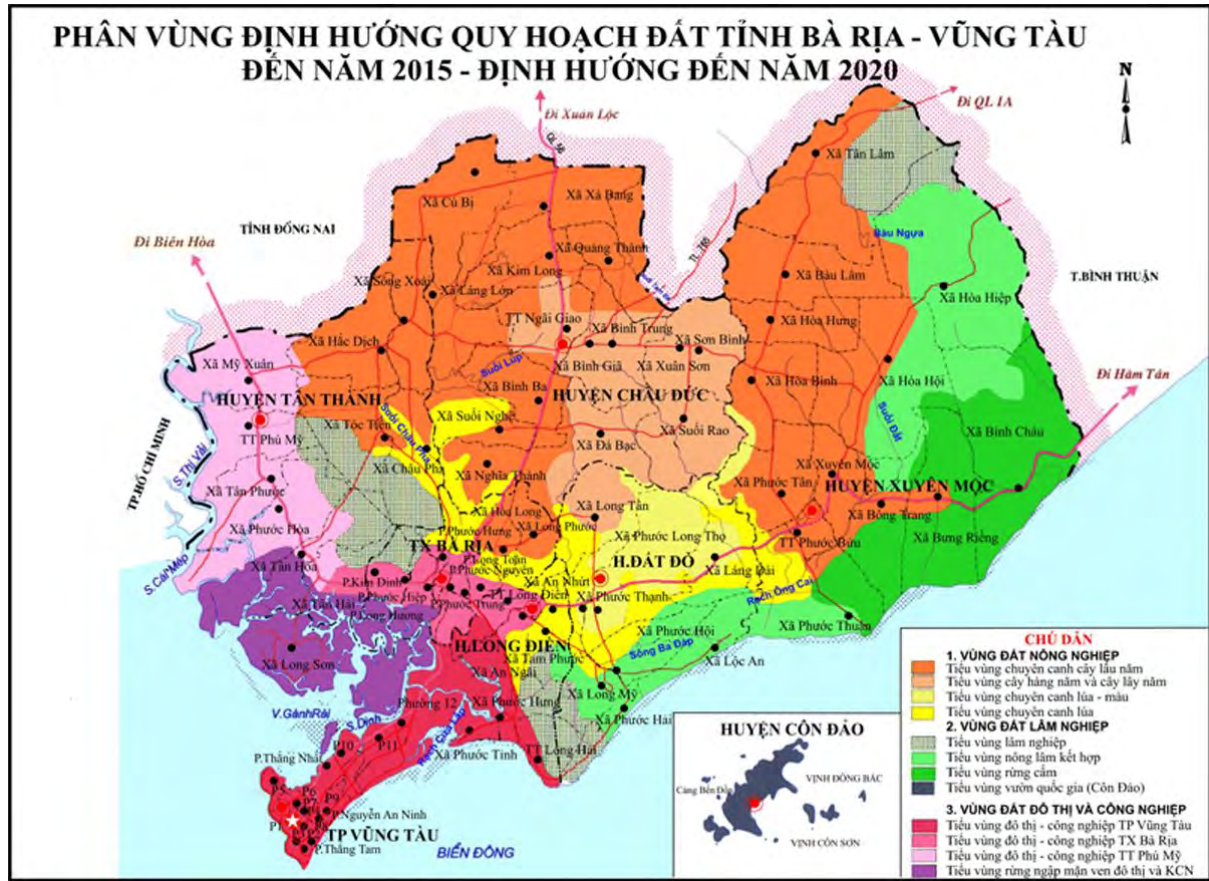
Hình 3.5: Phân loại đất sử dụng cho lưu vực sông Dinh phía hạ nguồn đập sông Dinh.



Hình 3.6: Phân loại đất sử dụng cho khu vực thành phố Vũng Tàu.

(3) Quy hoạch sử dụng đất tới năm 2020

Bên cạnh tình hình sử dụng đất hiện tại đã trình bày ở các phần trên, phân vùng định hướng quy hoạch đất đến năm 2015 của tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu đã được Thủ tướng phê duyệt trong quyết định số 1 / 2007/QĐ-TTg được trình bày trong hình 3.7 dưới đây.



Hình 3.7: Phân vùng định hướng quy hoạch sử dụng đất tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu đến năm 2015 – định hướng đến năm 2020.

3.3 Vị trí các điểm lấy nước

3.3.1 Điểm lấy nước cho nhà máy nước sinh hoạt

Các điểm lấy nước từ hệ thống sông Dinh cung cấp nước cho các nhà máy nước sinh hoạt được liệt kê trong bảng 3.4. Hồ Đá Đen cấp nước cho hai nhà máy nước Hồ Đá Đen và Sông Dinh với tổng công suất 150,000 m³/ngày là nguồn cung cấp nước sinh hoạt chủ yếu cho thành phố Bà Rịa và Vũng Tàu. Ngoài ra, nguồn nước từ hồ Kim Long và Châu Pha cũng được sử dụng cho nhà máy nước sinh hoạt.

Bảng 3.4: Danh sách các điểm lấy nước từ hệ thống sông Dinh cấp cho nhà máy nước sinh hoạt.

TT	Tên điểm lấy nước	Vị trí	Nguồn nước sử dụng	Cung cấp cho nhà máy nước
1	Hồ Kim Long	Xã Kim Long, huyện Châu Đức	Hồ Kim Long	Nhà máy nước Ngãi Giao (4000 m ³ /ngày)
2	Hồ Đá Đen	Thuộc phạm vi: xã Sông Xoài huyện Tân Thành và các xã Láng Lớn, Bình Ba, Suối Nghệ thuộc huyện Châu Đức	Hồ Đá Đen	Nhà máy nước Hồ Đá Đen (120,000 m ³ /ngày) và Sông Dinh (30,000 m ³ /ngày)
3	Hồ Châu Pha	Xã Châu Pha, huyện Tân Thành	Hồ Châu Pha	Nhà máy nước Châu Pha

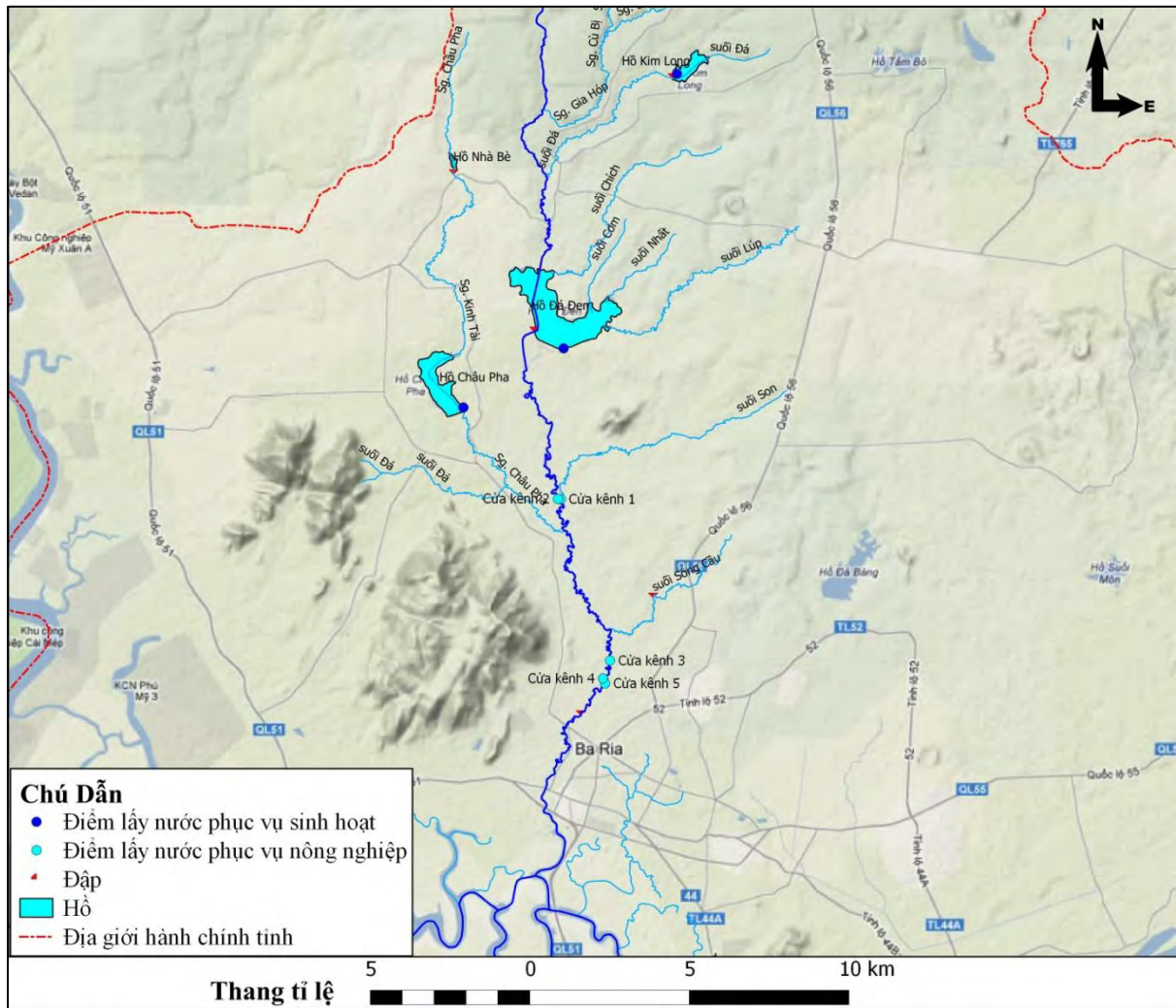
3.3.2 Phục vụ nông nghiệp

Ngoài việc cấp nước phục vụ sinh hoạt, sông Dinh và các sông nằm trong hệ thống còn cung cấp nước phục vụ nông nghiệp. Các điểm lấy nước phục vụ nông nghiệp được liệt kê trong bảng 3.5.

Bảng 3.5: Danh sách các điểm lấy nước từ hệ thống sông Dinh phục vụ nông nghiệp.

TT	Tên	Vị trí	Nguồn nước sử dụng	Ghi chú
1	Cửa kênh 1	Xã Nghĩa Thành, huyện Châu Đức	Sông Dinh	
2	Cửa kênh 2	Xã Châu Pha, huyện Tân Thành	Sông Dinh	
3	Cửa kênh 3	Xã Hòa Long, thị xã Bà Rịa	Sông Dinh	
4	Cửa kênh 4	Xã Tân Hưng, thị xã Bà Rịa	Sông Dinh	Lấy nước từ đập Sông Dinh
5	Cửa kênh 5	Phường Phước Hưng, thị xã Bà Rịa	Sông Dinh	Lấy nước từ đập Sông Dinh

Vị trí cụ thể các điểm lấy nước cấp cho nhà máy nước sinh hoạt và nông nghiệp được miêu tả trong hình 3.8 bên dưới.



Hình 3.8: Vị trí các điểm lấy nước dọc sông Dinh địa phận tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu.

3.4 Điểm nhạy cảm

Các khu vực tiếp nhận nhạy cảm trên hệ thống sông Dinh chủ yếu là khu vực đầm nuôi tôm, nuôi cá bè trên sông, và khu làm muối phía hạ lưu cầu Cỏ May. Bảng 3.6 bên dưới liệt kê các loại hình và vị trí tương đối của các khu vực này.

Bảng 3.6: Danh sách các điểm nhạy cảm

Loại hình	Vị trí	Quy mô/công suất	Tiêu chuẩn áp dụng của QCVN
Đầm nuôi tôm	<ul style="list-style-type: none"> Thành phố Bà Rịa: các phường Phước Trung, Long Hương, Kim Dinh Thành phố Vũng Tàu: Phường 12 và xã Long Sơn Huyện Long Điền: Thị trấn Long Điền và xã An Ngãi 	<i>Không có thông tin</i>	QCVN 10:2008/BTNMT*, vùng nuôi trồng thủy sản
Ruộng muối	<ul style="list-style-type: none"> Thành phố Bà Rịa: Phường Long Toàn, Phường Phước Trung, Thành phố Vũng Tàu: Phường 12 và xã Long Sơn Huyện Long Điền: Thị trấn Long Điền và xã An Ngãi 	1200 ha, sản lượng 80,000 tấn/năm	<i>Không xác định</i>
Nuôi cá bè trên sông	Sông Dinh địa phận xã Long Sơn	<i>Không có thông tin</i>	QCVN 10:2008/BTNMT*, vùng nuôi trồng thủy sản

*: Theo số liệu quan trắc năm 2010 của CEMAB, nước sông Dinh hạ lưu cầu Long Hương có độ muối > 5 ppt nên cần xem xét như nước biển ven bờ. Do đó, tiêu chuẩn áp dụng ở đây là QCVN 10:2008/BTNMT cho nước biển ven bờ.

3.5 Vị trí các nguồn ô nhiễm

Các cơ sở và loại hình hoạt động có thể gây ô nhiễm nước sông/suối trong lưu vực sông Dinh được liệt kê trong bảng 3.7 dưới đây.

Bảng 3.7: Danh sách các nguồn ô nhiễm tiềm tàng thuộc lưu vực sông Dinh.

TT	Loại hình	Nguồn ô nhiễm	Vị trí/mô tả	Tác động/ảnh hưởng	Chất ô nhiễm chính
1	Bãi rác	Bãi rác Tóc Tiên	Xã Tóc Tiên, huyện Tân Thành (quy hoạch 100 ha, hiện chỉ sử dụng 14 ha)	Có thể ảnh hưởng nước ngầm	Kim loại nặng, amoni, coliform
2	Khai khoáng	Khu khai thác đá xã Châu Pha	Xã Châu Pha, huyện Tân Thành	<i>Không có thông tin</i>	TSS
3		Khu khai thác và nghiền đá Kim Dinh	Phường Kim Dinh, thành phố Bà Rịa		TSS
4	Cơ sở chăn nuôi	Trại heo Hưng Việt	Phường Long Tâm, thành phố Bà Rịa		Amoni, coliform, sulfua
5		Trại gà giống Bà Rịa	Phường Phước Hưng, thành phố Bà Rịa		Amoni, coliform, sulfua
6	Cơ sở chế biến	Cơ sở chế biến hạt	Phường Phước Hưng,		Phenol

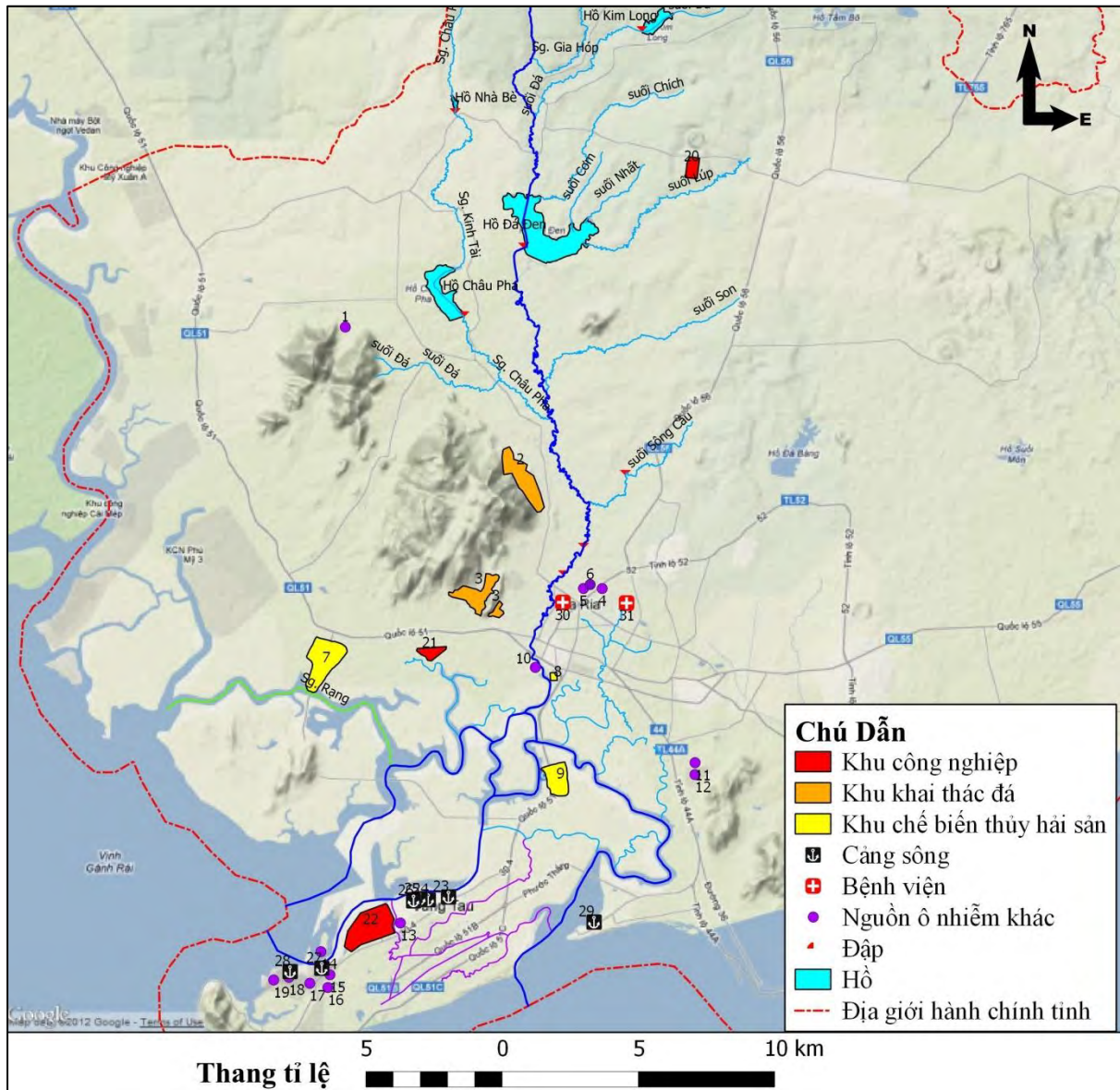
TT	Loại hình	Nguồn ô nhiễm	Vị trí/mô tả	Tác động/ảnh hưởng	Chất ô nhiễm chính
	sản phẩm nông nghiệp	điều	thành phố Bà Rịa		
7	Cơ sở chế biến hải sản: 178 cơ sở, 250 ngàn tấn thành phẩm/năm	Cụm chế biến thủy hải sản Tân Hải	Xã Tân Hải, huyện Tân Thành (huyện Tân Thành có 22 cơ sở, chủ yếu tại xã Tân Hải)	Ảnh hưởng tới khu nuôi thủy sản, sông Rạng	Amoni, dầu mỡ động thực vật, clo dư, coliform
8		Một số cơ sở chế biến thủy hải sản thành phố Bà Rịa	Phường Phước Trung, thành phố Bà Rịa (TP Bà Rịa có 7 cơ sở)	<i>Không có thông tin</i>	Amoni, dầu mỡ động thực vật, clo dư, coliform
9		Cụm chế biến thủy hải sản Phước Cơ	Phường 12, thành phố Vũng Tàu (TP Vũng Tàu có 9 cơ sở, chủ yếu tập trung tại P. 12 (33 cơ sở))	Ô nhiễm sông Cây Khế, ảnh hưởng tới khu nuôi thủy sản và ruộng muối	Amoni, dầu mỡ động thực vật, clo dư, coliform
		Long Điền: 68 cơ sở	<i>Không có thông tin</i>	Ảnh hưởng tới khu nuôi thủy sản và ruộng muối	Amoni, dầu mỡ động thực vật, clo dư, coliform
10	Nhà máy điện	Nhà máy nhiệt điện Bà Rịa	Phường Long Hương, thành phố Bà Rịa	<i>Không có thông tin</i>	Nhiệt độ
11	Dầu khí & đóng tàu	Nhà máy xử lý khí Dinh Cố	Xã An Ngãi, huyện Long Điền		Dầu mỡ khoáng
12		Nhà máy Nam Côn Sơn	Xã An Ngãi, huyện Long Điền		Dầu mỡ khoáng
13		Công ty đóng tàu & DVĐK Vũng Tàu	Phường 11, thành phố Vũng Tàu		Dầu mỡ khoáng, phenol
14		Kho xăng dầu Cù Lao Tàu	Cù Lao Tàu, Phường Thắng Nhất, thành phố Vũng Tàu		Dầu mỡ khoáng
15		Tổng kho 4	Phường Thắng Nhất, thành phố Vũng Tàu		Dầu mỡ khoáng
16		Xí nghiệp khai thác dầu khí	Phường Thắng Nhất, thành phố Vũng Tàu		Dầu mỡ khoáng
17		Xí nghiệp DV-LDDK Vietsopetro	Phường Thắng Nhất, thành phố Vũng Tàu		<i>Không có thông tin</i>
18		Công ty TNHH cảng dịch vụ dầu khí	Phường Thắng Nhất, thành phố Vũng Tàu		Dầu mỡ khoáng
19		Căn cứ dịch vụ dầu khí Sao Mai-Bến Đình	Phường Thắng Nhất, thành phố Vũng Tàu (112 ha)		Dầu mỡ khoáng
20	Khu công nghiệp	Cụm CN-TTCN thị trấn Ngãi Giao (30 ha): công ty Meisheng Textile	Thị trấn Ngãi Giao, huyện Châu Đức (Kéo sợi (18000 tấn/năm), dệt (5000 tấn/năm),	<u>Theo thiết kế</u> : hệ thống đường ống nước thải dài 9.2 km đi qua thị trấn Ngãi	Cr, Fe, Cu, clo dư, dầu mỡ khoáng

TT	Loại hình	Nguồn ô nhiễm	Vị trí/mô tả	Tác động/ảnh hưởng	Chất ô nhiễm chính
		Ltd. Co.	nhuộm (600 tấn/năm))	Giao, xã Bình Ba và Suối Nghệ (Châu Đức) đổ vào sông Dinh. Điểm cuối của đường ống này là cầu suối Ri - cách hồ Đá Đen khoảng 3 km về phía hạ lưu. <u>Thực tế:</u> một phần nước thải chảy ra theo hệ thống thoát nước mưa đổ vào suối Lúp.	
21		KCN Hồng Lam	Phường Kim Dinh, thành phố Bà Rịa (496 ha)	<i>Không có thông tin</i>	<i>Không có thông tin</i>
22		KCN Đông Xuyên	Phường Rạch Dừa, thành phố Vũng Tàu (161 ha)		
23	Cảng biển, sông	Cảng Hà Lộc	Phường 11, thành phố Vũng Tàu		Coliform, dầu mỡ khoáng
24		Cảng cá Cát Lở	Phường 11, thành phố Vũng Tàu		Coliform, dầu mỡ khoáng
25		Cảng tàu đi Côn Đảo	Phường 11, thành phố Vũng Tàu		Coliform, dầu mỡ khoáng
26		Cảng Cát Lở	Phường 11, thành phố Vũng Tàu		Coliform, dầu mỡ khoáng
27		Cảng Vietsopetro	Phường Thắng Nhất, thành phố Vũng Tàu		Coliform, dầu mỡ khoáng
28		Cảng PTSC	Phường Thắng Nhất, thành phố Vũng Tàu		Coliform, dầu mỡ khoáng
29		Cảng cá Phước Tinh	Xã Phước Tinh, huyện Long Điền		Coliform, dầu mỡ khoáng
30	Bệnh viện	Bệnh viện Bà Rịa-Vũng Tàu	Phường Phước Hưng, thành phố Bà Rịa		Coliform, dầu mỡ động thực vật, sulfua, amoni
31		Bệnh viện Bà Rịa-Vũng Tàu (mới)	Phường Long Tâm, thành phố Bà Rịa	Coliform, dầu mỡ động thực vật, sulfua, amoni	

Tại cuộc họp triển khai kết luận của Ban Thường vụ Tỉnh ủy về quy hoạch khu chế biến hải sản trên địa bàn tỉnh ngày 8-8 năm 2012 địa điểm xây dựng 3 khu chế biến hải sản trên địa bàn tỉnh đã được thống nhất bao gồm: Khu vực **gò Ông Sằm** (dưới **Phước Cơ**, phường 12, thành phố Vũng Tàu) với tổng diện tích khoảng 340 ha, khu vực nhà máy bột cá Lộc An (huyện Đất Đỏ) với diện tích 29 ha, khu vực ấp Thèo Lèo, xã Bình Châu (huyện Xuyên Mộc) với diện tích 29 ha. Theo đó, khu chế biến

hải sản khu vực gò Ông Sầm sẽ tập trung gần 60 cơ sở TP. Vũng Tàu và 20 cơ sở ở huyện Tân Thành, 7 cơ sở ở thị xã Bà Rịa và 0 cơ sở ở huyện Long Điền. Khu chế biến hải sản tại nhà máy bột cá Lộc An sẽ tập trung 8 cơ sở chế biến của huyện Đất Đỏ không nằm trong quy hoạch và một số cơ sở chế biến thuộc huyện Long Điền và Tân Thành (nếu có nhu cầu). Riêng, khu chế biến hải sản tại ấp Thèo Lèo sẽ tập trung 11 cơ sở chế biến của huyện Xuyên Mộc. (Nguồn: http://www.baria-vungtau.gov.vn/zW000000063/W000000063_000006FFE.asp)

Vị trí của các nguồn gây ô nhiễm tiềm tàng trong lưu vực sông Dinh được trình bày trong hình 3.9 bên dưới.



Hình 3.9: Bản đồ các nguồn ô nhiễm tiềm tàng trong lưu vực sông Dinh, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu.

3.6 Lượng mưa và các dữ liệu khí tượng khác

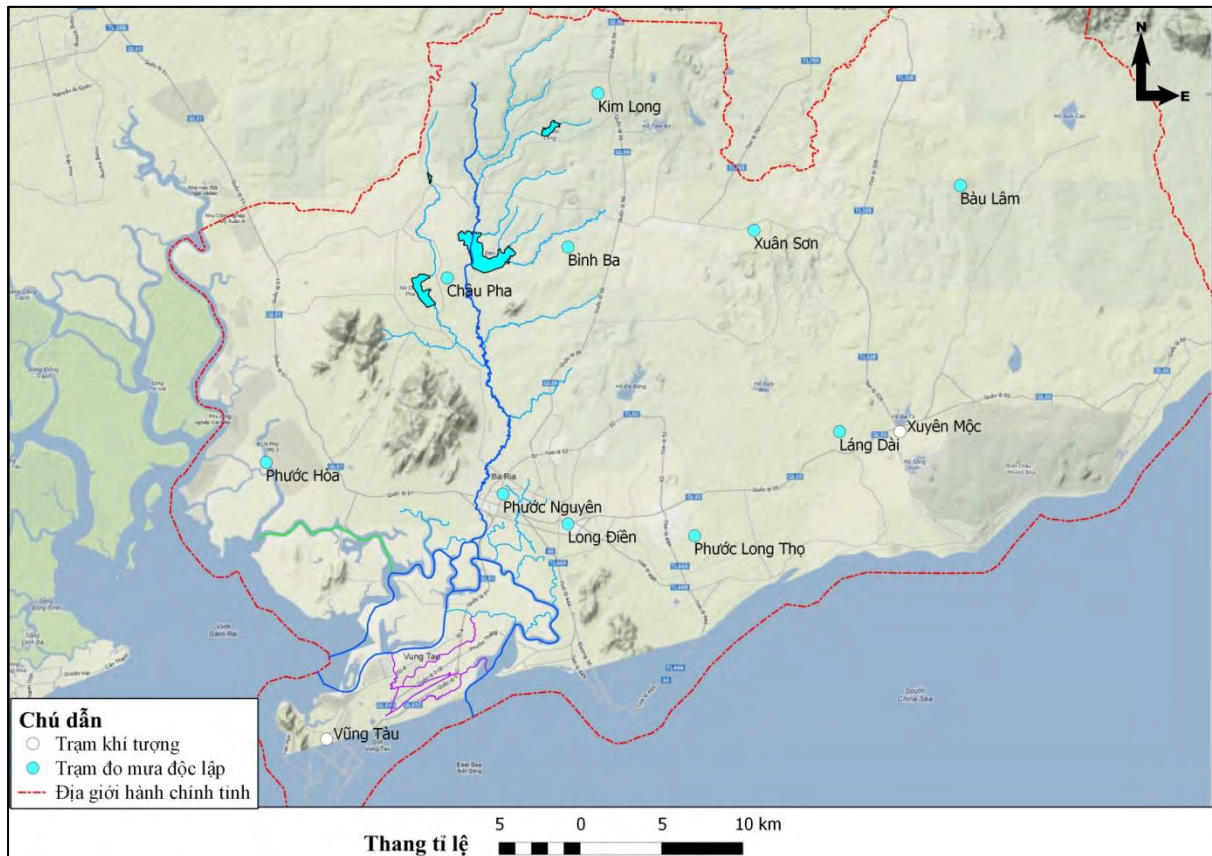
3.6.1 Vị trí các trạm đo đặc khí tượng

Danh sách các trạm đo đặc khí tượng và đo mưa độc lập trên địa bàn tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu được liệt kê trong bảng 3.8 bên dưới.

Bảng 3.8: Danh sách các trạm đo đặc khí tượng thuộc tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu.

Tên trạm	Vị trí	Tọa độ		Dữ liệu quan trắc	
		Vĩ độ	Kinh độ	Lượng mưa	Khí tượng
Vũng Tàu	Phường VII, TP Vũng Tàu	10 ⁰ 22'	107 ⁰ 0'	o	o
Côn Đảo	Thị trấn Côn Đảo, Huyện Côn Đảo	8 ⁰ 41'	106 ⁰ 36'	o	o
DK1-7	Bãi Huyền Trân, Biển Đông	8 ⁰ 01'	110 ⁰ 37'	o	o
Xuyên Mộc	Thị trấn Phước Bửu, Huyện Xuyên Mộc	10 ⁰ 32'	107 ⁰ 24'	o	o
Châu Pha	Ấp 6, xã Châu Pha, huyện Tân Thành	10 ⁰ 37'	107 ⁰ 09'	o	
Bình Ba	Xã Bình Ba, huyện Châu Đức	10 ⁰ 38'	107 ⁰ 13'	o	
Phước Hòa	Xã Phước Hòa, huyện Tân Thành	10 ⁰ 31'	107 ⁰ 03'	o	
Long Điền	Thị trấn Long Điền, huyện Long Điền	10 ⁰ 29'	107 ⁰ 13'	o	
Kim Long	Xã Kim Long, huyện Châu Đức	10 ⁰ 43'	107 ⁰ 14'	o	
Bàu Lâm	Đội 3, xã Bàu Lâm, huyện Xuyên Mộc	10 ⁰ 40'	107 ⁰ 26'	o	
Phước Nguyên	Phường Phước Nguyên, thành phố Bà Rịa	<i>Không có thông tin</i>		o	
Phước Long Thọ	Xã Phước Long Thọ, huyện Đất Đỏ			o	
Xuân Sơn	Xã Xuân Sơn, huyện Châu Đức			o	
Láng Dài	Xã Láng Dài, huyện Xuyên Mộc	10 ⁰ 32'	107 ⁰ 22'	o	

Vị trí của các trạm khí tượng và đo mưa được trình bày trong hình 3.10.

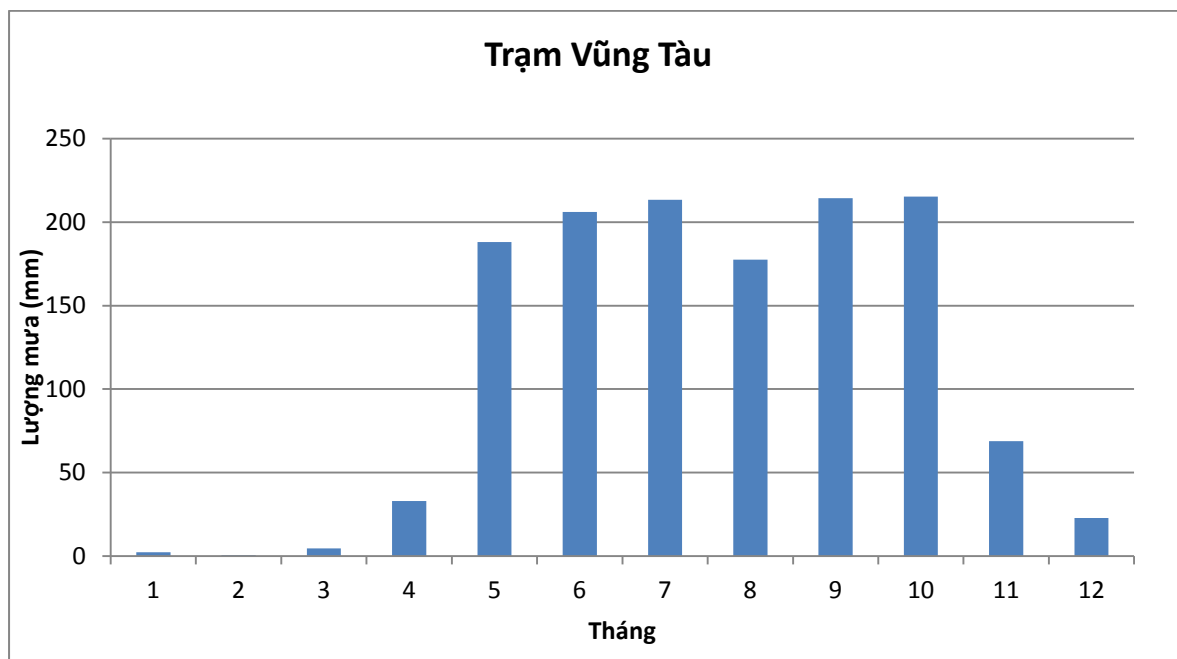


Hình 3.10: Vị trí các trạm khí tượng và đo mưa trên địa bàn tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu.

3.6.2 Điều kiện khí hậu tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu

Tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu thuộc vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa; một năm chia hai mùa rõ rệt. Mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 10, thời gian này có gió mùa Tây Nam. Mùa khô bắt đầu từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, thời gian này có gió mùa Đông Bắc. Nhiệt độ trung bình hàng năm là 27 độ C, tháng thấp nhất khoảng 24,8 độ C, tháng cao nhất khoảng 28,6 độ C. Số giờ nắng rất cao, trung bình hàng năm khoảng 2400 giờ. Bà Rịa - Vũng Tàu nằm trong vùng ít có bão. (Nguồn: <http://www.baria-vungtau.gov.vn/>)

Lượng mưa trung bình năm 1 000 mm. Biểu đồ lượng mưa tại trạm Vũng Tàu trong nhiều năm được trình bày trong hình 3.11 bên dưới. Lượng mưa chủ yếu tập trung vào các tháng trong mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10. Trong mùa mưa, lượng mưa được phân bố khá đều giữa các tháng và không có sự chênh lệch nhiều, với lượng mưa trung bình một tháng khoảng 200 mm. Lượng mưa trong các tháng mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 là khá nhỏ. Các tháng 1, 2, và 3 có lượng mưa thấp hơn hẳn < 100 mm/tháng, trong đó tháng 2 hầu như không có mưa với lượng mưa dưới 1 mm/tháng.



Hình 3.11: Biểu đồ lượng mưa tại trạm Vũng Tàu.

3.7 Lưu lượng của sông

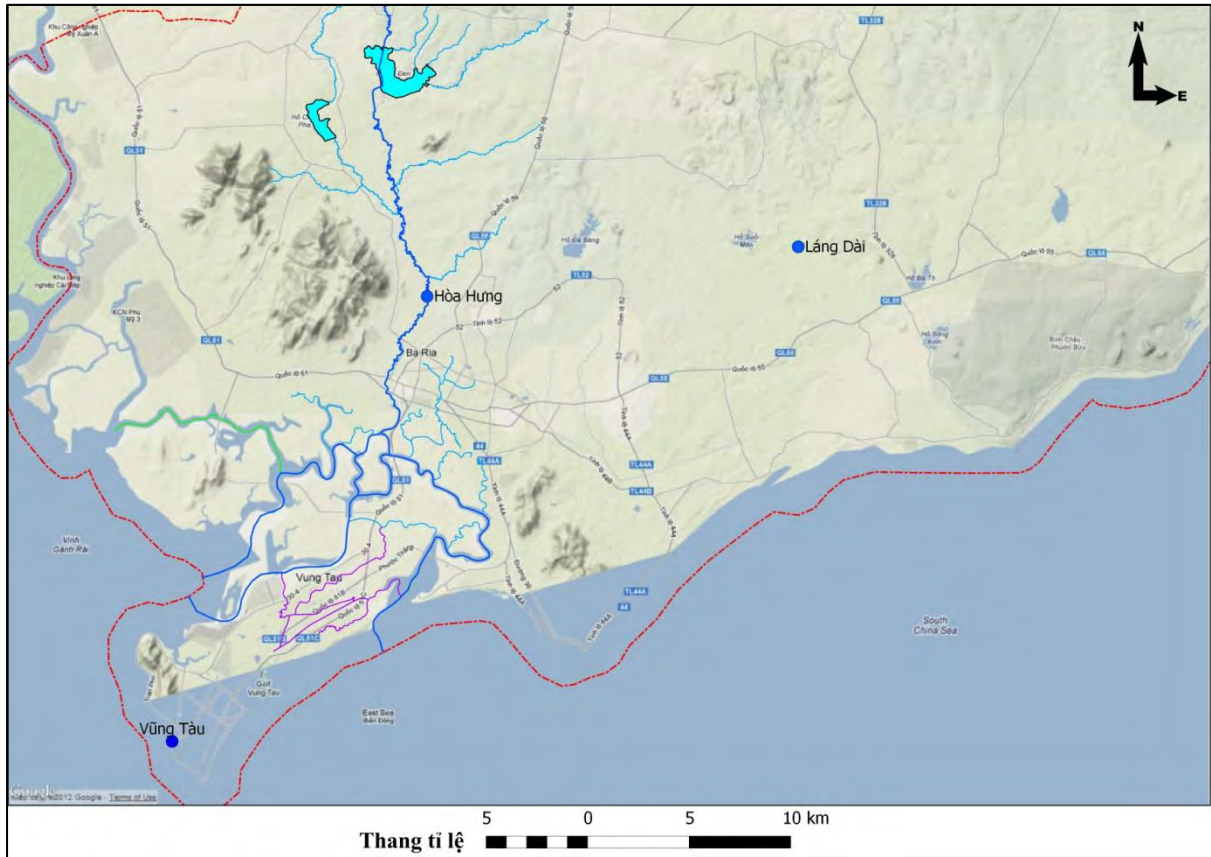
3.7.1 Vị trí các trạm đo đạc thủy văn và hải văn

Danh sách các trạm đo đạc thủy văn và hải văn trên địa bàn tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu được liệt kê trong bảng 3.9 bên dưới.

Bảng 3.9: Danh sách các trạm thủy văn và hải văn thuộc Bà Rịa-Vũng Tàu.

Tên trạm	Vị trí	Sông/Biển	Vĩ độ	Kinh độ	Loại thông số	Khoảng thời gian quan trắc
Hoà Hưng	Xã Hòa Long & xã Tân Hưng, thành phố Bà Rịa	Dinh	10°32'	107°11'	Mức nước	<i>Không có thông tin</i>
Láng Dài	Xã Láng Dài, huyện Đất Đỏ	Ray	10°33'	107°20'	Mức nước	
Vũng Tàu	Phường II, thành phố Vũng Tàu	Biển Đông	10°20.41'	107°4.26'	Mức nước	1978 - 2008
Côn Đảo	Thị trấn Côn Đảo, Huyện Côn Đảo	Biển Đông	8°40'	106°36'	Mức nước	<i>Không có thông tin</i>
DK1-7	Bãi Huyền Trân, Biên Đông	Biển Đông	8°01'	110°37'	Mức nước	

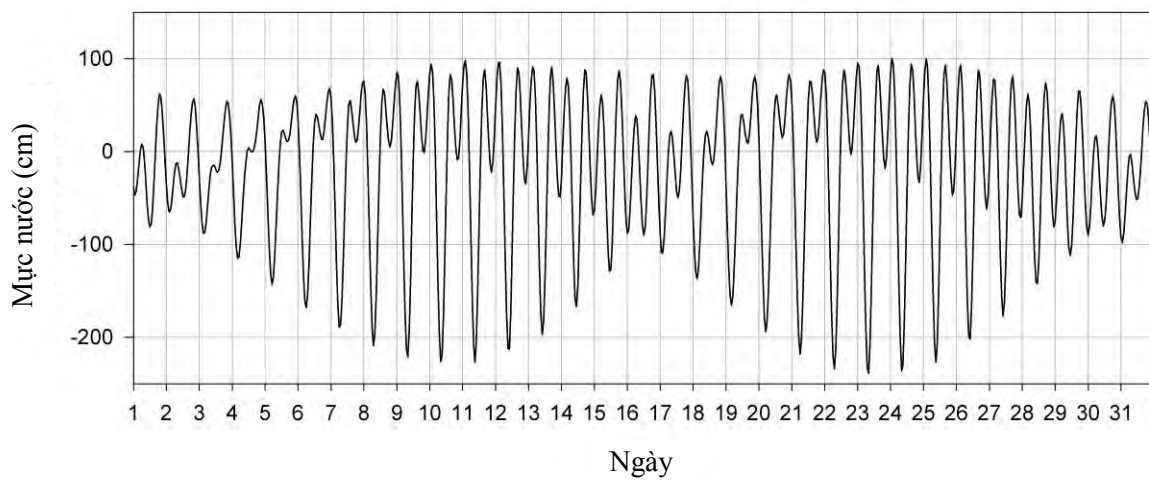
Vị trí của các trạm thủy văn và hải văn được trình bày trong hình 3.11 dưới đây.



Hình 3.11: Vị trí các trạm đo đặc thủy văn và hải văn trên địa bàn tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu.

3.7.2 Chế độ thủy triều tại Vũng Tàu

Chế độ thủy triều tại Vũng Tàu là chế độ bán nhật triều không đều và có mức triều từ 3 đến 4 m. Chế độ thủy triều tại trạm Vũng Tàu trong tháng 1 năm 2012 được trình bày trong hình 3.12 từ nguồn dữ liệu của Viện kỹ thuật Biển- Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.



Hình 3.12: Chế độ thủy triều tại trạm Vũng Tàu trong tháng 1 năm 2012.

Chapter 4 KẾ HOẠCH QUAN TRẮC

4.1 Mạng lưới quan trắc

4.1.1 Nguyên tắc chọn vị trí quan trắc

Điểm quan trắc được chọn để đáp ứng các yêu cầu:

- (i) Nằm được chất lượng nước tại các trạm lấy nước.
- (ii) Nằm được chất lượng nước dọc theo dòng sông từ điểm đầu đến điểm cuối (xét về cấu trúc thủy lực hoặc hành chính)
- (iii) Nằm được chất lượng nước sông tại khu vực có nguy cơ bị ô nhiễm cao.
- (iv) Trùng hoặc gần với các điểm quan trắc thủy văn và khí tượng.

Để thỏa mãn các yêu cầu này, vị trí quan trắc cần được đặt tại các vị trí như sau:

- 1) Điểm bắt đầu và kết thúc của con sông/suối trong địa phận của tỉnh
- 2) Khu vực các trạm lấy nước
- 3) Trước và sau điểm hợp lưu với các con sông/suối có thể gây ảnh hưởng lớn tới chất lượng nước
- 4) Trước và sau các điểm xả thải hoặc một khu vực ô nhiễm mà sông chảy qua.
- 5) Tại vị trí đại diện cho chất lượng nước sông trong một khu vực chỉ có nguồn ô nhiễm dạng diện.
- 6) Gần với các điểm quan trắc thủy văn và khí tượng đã biết.

Dựa trên các nguyên tắc chọn điểm này và các đặc điểm của hệ thống sông Dinh thuộc phạm vi tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu như đã trình bày ở những phần trước (đặc điểm của hệ thống sông, vị trí các đập nước, vị trí trạm lấy nước, vị trí các nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm, phân loại sử dụng đất, vị trí các trạm thủy văn, vv...), chúng tôi đã chọn đặt 8 điểm quan trắc trên sông Dinh, 2 điểm quan trắc trên sông Châu Pha, 1 điểm quan trắc trên sông Mũi Giùi, và 3 điểm quan trắc trên sông Cửa Lấp. Vị trí các điểm quan trắc được mô tả và xác định trong hình 4.1 bên dưới. Vị trí và tọa độ cụ thể của từng điểm quan trắc, cũng như miêu tả chi tiết và mục đích quan trắc của từng điểm quan trắc được đề cập trong bảng 4.1.

Trong các điểm quan trắc có 3 điểm quan trắc mới. Điểm quan trắc CP-2 trên sông Châu Pha được thêm vào để xem xét ảnh hưởng của sông Ông Kèo tới chất lượng nước sông Châu Pha; sông Ông Kèo (suối Đá) có thể bị ô nhiễm từ bãi rác Tóc Tiên ở vùng thượng lưu. Điểm quan trắc MG-1 trên sông Mũi Giùi để nắm được chất lượng nước trên sông Mũi Giùi; nước sông này có thể bị ảnh hưởng bởi hoạt động nuôi thủy sản tại vùng xung quanh và chưa từng được quan trắc. Điểm quan trắc CL-1 trên rạch Cửa Lấp để nắm được ảnh hưởng của vùng nhà máy chế biến thủy sản tại phường 12, thành phố Vũng Tàu tới chất lượng nước rạch.

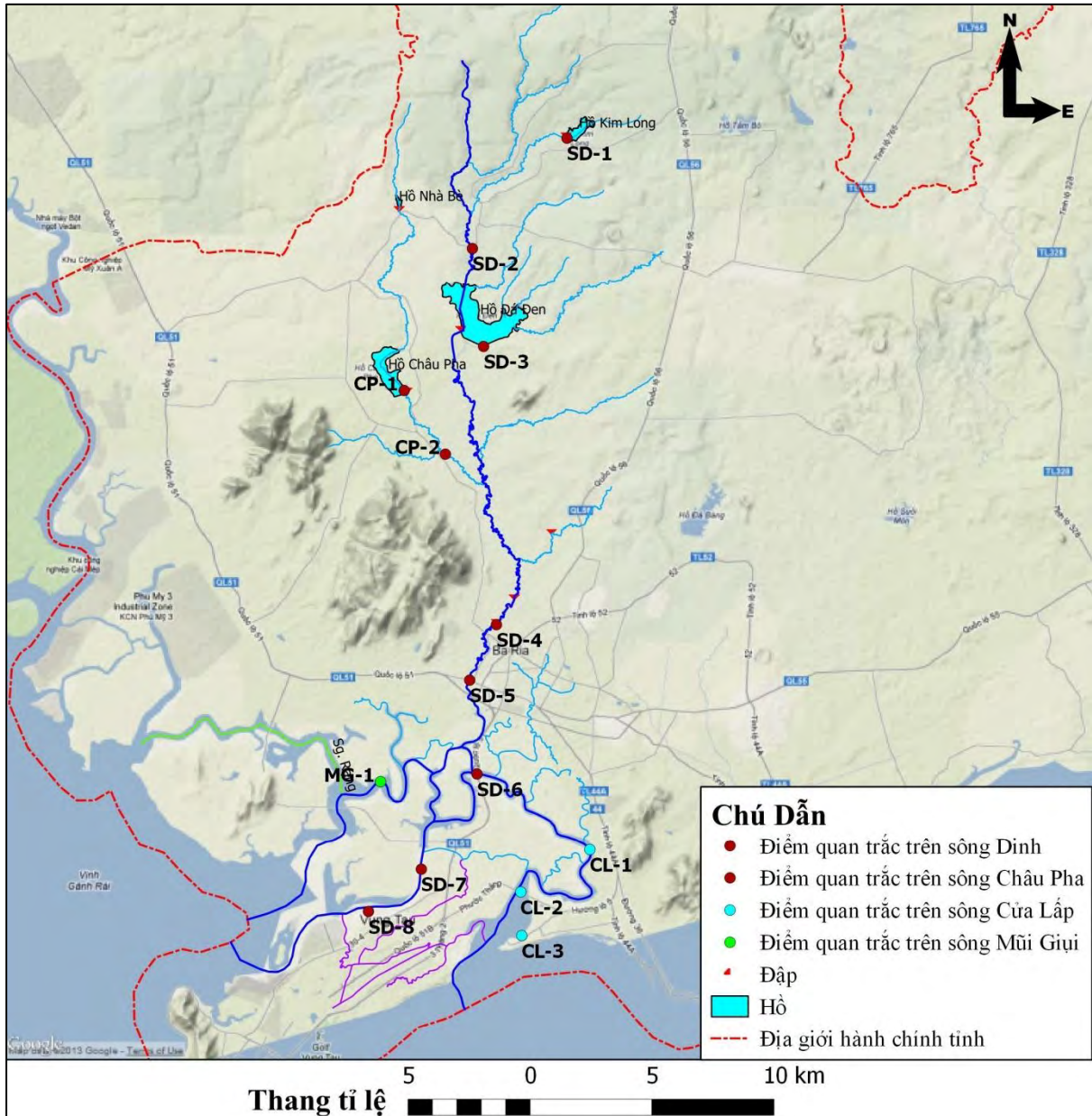
4.1.2 Vị trí các điểm quan trắc

Danh sách các điểm quan trắc thuộc chương trình quan trắc chất lượng nước sông Dinh được đề cập trong bảng 4.1 bên dưới.

Bảng 4.1: Danh sách các điểm quan trắc thuộc chương trình quan trắc chất lượng nước sông Dinh.

TT	Sông	Mã trạm	Tên trạm	Tọa độ (VN-2000)		Vị trí	Miêu tả vị trí lấy mẫu	Mục đích	Ghi chú
				Vĩ độ	Kinh độ				
1	Dinh	SD-1	Hồ Kim Long	10°41'43.10"N	107°12'01.74"E	Hồ Kim Long, xã Kim Long, huyện Châu Đức	Trong lòng hồ, nằm cách điểm lấy nước cấp cho sinh hoạt 15 m	Nắm được chất lượng nước hồ cấp cho nhà máy nước; Nắm được chất lượng nước hồ sau đó chảy vào sông Dinh	Hiện có
2		SD-2	Cầu Sông Soài	10°39'19.64"N	107°09'55.98"E	Xã Láng Lớn, huyện Châu Đức	Điểm giữa cầu Sông Soài bắc qua sông Dinh, thượng nguồn sông Dinh, 2 km về phía thượng lưu hồ Đá Đen	Điểm quan trắc nền, làm cơ sở so sánh sự thay đổi của chất lượng nước theo không gian	
3		SD-3	Hồ Đá Đen	10°37'11.68"N	107°10'10.69"E	Hồ Đá Đen, huyện Châu Đức và Tân Thành	Trong lòng hồ, nằm cách điểm lấy nước cấp cho sinh hoạt 15 m	Nắm được chất lượng nước hồ cấp cho các nhà máy nước sinh hoạt chính của tỉnh và phục vụ nông nghiệp	
4		SD-4	Đập Cầu Đỏ	10°31'09.14"N	107°10'27.78"E	Phường Phước Hưng, thành phố Bà Rịa	Điểm giữa sông ngay phía trên đập tràn Cầu Đỏ (phía dưới đập, nước sông bị ảnh hưởng bởi thủy triều)	Nắm được chất lượng nước sông trước khi chảy vào thành phố Bà Rịa	
5		SD-5	Cầu Long Hương	10°29'56.36"N	107°09'52.32"E	Phường Long Hương, thành phố Bà Rịa	Điểm giữa cầu Long Hương (trên đường CMT8, khu vực trung tâm thành phố Bà Rịa)	Nắm được chất lượng nước sông tại khu vực thành phố Bà Rịa và xác định chất lượng nước có bị ảnh hưởng bởi nguồn thải trong thành phố Bà Rịa	
6		SD-6	Cầu Cỏ May	10°27'54.26"N	107°10'02.04"E	Phường Phước Trung, thành phố Bà Rịa	Điểm giữa cầu Cỏ May, tại điểm sông Dinh phân nhánh thành hai nhánh (sông Dinh và Cửa Lấp)	Nắm được chất lượng nước sông trước khi phân nhánh	
7		SD-7	Ngã ba sông Cây Khế và sông Dinh	10°25'49.82"N	107°08'48.30"E	Phường 12, thành phố Vũng Tàu	Điểm giữa sông, 700 m về phía hạ lưu ngã ba sông Cây Khế và sông Dinh, 1 km về phía hạ lưu cầu Gò Găng	Xác định chất lượng nước sông Dinh sau khi tiếp nhận nước từ sông Cây Khế	
8		SD-8	Cảng Cát Lỡ	10°24'54.80"N	107°07'38.34"E	Phường 11, thành phố Vũng Tàu	Cảng cho tàu đi Côn Đảo, nằm giữa cảng Cát Lỡ và cảng Cá Cát Lỡ, gần cửa sông Dinh	Đánh giá chất lượng nước sông Dinh gần cửa sông và xác định ảnh hưởng của các khu công nghiệp, cảng biển tới chất lượng nước	
9	Châu Pha	CP-1	Hồ Châu Pha	10°36'14.42"N	107°08'25.62"E	Hồ Châu Pha, xã Châu Pha, huyện Tân Thành	Trong lòng hồ, nằm cách điểm lấy nước cấp cho sinh hoạt 15 m	Nắm được chất lượng nước cấp cho nhà máy nước	

10		CP-2	Tân Lễ B	10°34'51.62"N	107°09'20.16"E	Tân Lễ B, xã Châu Pha, huyện Tân Thành	Điểm giữa cầu nhỏ bắc qua sông Châu Pha, 300 m hạ lưu điểm hợp lưu giữa sông Ông Kèo (suối Đá) và sông Châu Pha	Nắm được chất lượng nước sông Châu Pha trước khi chảy vào sông Dinh, xác định ảnh hưởng của sông Ông Kèo tới chất lượng nước sông Châu Pha	Điểm mới
11	Mũi Giùi	MG-1	Long Sơn	10°27'44.30"N	107°07'54.36"E	Xã Long Sơn, thành phố Vũng Tàu	Điểm giữa sông, 2 km thượng lưu điểm hợp lưu giữa sông Mũi Giùi và sông Rạng	Nắm được chất lượng nước sông Mũi Giùi gần cửa sông và ảnh hưởng của các cơ sở nuôi tôm vùng xung quanh tới chất lượng nước sông	
12	Cửa Lấp	CL-1	An Ngãi	10°26'15.56"N	107°12'32.04"E	Xã An Ngãi, huyện Long Điền	Điểm giữa sông, 400 m hạ lưu điểm hợp lưu Rạch Cửa Bến đổ vào sông Cửa Lấp	Kiểm tra ảnh hưởng các hoạt động chế biến thủy sản tại phường 12 thành phố Vũng Tàu và cơ sở nuôi tôm tới chất lượng nước sông	
13		CL-2	Cầu Cửa Lấp	10°25'20.24"N	107°10'59.94"E	Xã Phước Tinh, huyện Long Điền	Điểm giữa cầu Cửa Lấp, 800 m hạ lưu của điểm giao nhau giữa sông Cửa Lấp và một nhánh của sông Cây Khế	Nắm được chất lượng nước sông Cửa Lấp và kiểm tra ảnh hưởng các hoạt động chế biến thủy sản và nước thải sinh hoạt khu vực xung quanh	Hiện có
14		CL-3	Cảng cá Phước Tinh	10°24'23.42"N	107°11'01.26"E	Xã Phước Tinh, huyện Long Điền	Cảng cá Phước Tinh, gần cửa sông Cửa Lấp	Đánh giá chất lượng nước sông Cửa Lấp bị ảnh hưởng bởi các khu công nghiệp, các cảng xung quanh	



Hình 4.1: Vị trí các điểm quan trắc của chương trình quan trắc chất lượng nước sông Dinh.

Tương quan giữa các vị trí quan trắc và các điểm lấy nước, nguồn ô nhiễm, và điểm tiếp nhận nhạy cảm có thể được tìm thấy chi tiết trong phần phụ lục kèm theo từ hình P-1 đến hình P-3.

4.2 Các thông số quan trắc

Danh sách các thông số chất lượng nước cần đo đạc dọc theo sông Dinh để đáp ứng yêu cầu kiểm soát chất lượng nước bao gồm 22 loại thông số được liệt kê trong bảng dưới đây.

Bảng 4.2: Các thông số chất lượng nước cần đo đặc trong chương trình quan trắc sông Dinh.

TT	Loại	Chỉ tiêu	Lý do chọn	Phương pháp phân tích	Cơ quan phân tích
1	Vật lý	Nhiệt độ	Thông tư 29, quyết định 879, căn cứ để tính DO bão hòa.	Đo nhanh tại hiện trường	CEMAB
2		Độ mặn	Thông số cơ bản để xác định CLN và mức độ xâm nhập mặn của biển		
3		pH	Thông tư 29, quyết định 879, thông số cơ bản để xác định CLN và tính chất nước.		
4		DO	Thông tư 29, quyết định 879, thông số quan trọng để đánh giá sức khỏe của dòng sông và ảnh hưởng tới đời sống sinh vật.		
5		Độ đục	Thông tư 29, quyết định 879, thông số cơ bản để xác định CLN và tính chất nước.		
6		TSS			
7	Dinh dưỡng	COD	Quyết định 879, đánh giá CLN sông nói chung, ảnh hưởng từ nước thải sinh hoạt, nông nghiệp, công nghiệp	Oxi hóa bằng dichromate và đo quang	
8		BOD ₅		Đo DO trước và sau 5 ngày ủ	
9		NH ₄ ⁺	Quyết định 879, đánh giá ảnh hưởng bởi nước thải sinh hoạt, nông nghiệp, công nghiệp chế biến nông, thủy sản	Chuẩn độ	
10		NO ₃ ⁻	Đánh giá ảnh hưởng bởi nước thải sinh hoạt, hoạt động nông nghiệp	Đo quang	
11		NO ₂ ⁻			
12		PO ₄ ³⁻	Quyết định 879, đánh giá ảnh hưởng bởi nước thải sinh hoạt, hoạt động nông nghiệp	Đo phổ dùng amoni molipdat	
13	Sắt	Fe	Ảnh hưởng từ điều kiện địa chất tự nhiên, từ các ngành công nghiệp	Đo phổ dùng phenantrolin	
14	Độc hại	Cd	Đánh giá ảnh hưởng từ các ngành công nghiệp tới CLN sông	Phổ hấp thụ nguyên tử	
15		Pb			
16		Zn			
17		CN ⁻		Điện cực chọn lọc ion CN ⁻	
18		Phenol		Chung cất và đo quang trong dung dịch nước	
19	Hóa chất BVTV	Hóa chất BVTV	Đánh giá ảnh hưởng ô nhiễm từ hoạt động trồng trọt	Chiết lỏng-lỏng, sắc ký khí GC-ECD	TT sắc ký Hải Đăng, Quatest 3
20	Dầu	Tổng dầu mỡ	Đánh giá ảnh hưởng ô nhiễm từ hoạt động giao thông thủy, công nghiệp	Phương pháp khối lượng	CEMAB
21	Vi sinh	Fecal coliform	Đánh giá ảnh hưởng ô nhiễm bởi nước thải sinh hoạt và chăn nuôi	Phương pháp lên men nhiều ống	
22		Tổng Coliform	Quyết định 879, đánh giá ảnh hưởng ô nhiễm bởi nước thải sinh hoạt, chăn nuôi		

Trong 22 thông số chất lượng nước cần đo đặc trên, tùy vào vị trí và đặc điểm của từng trạm quan trắc (vd: các chất ô nhiễm chính có thể có tại từng trạm quan trắc căn cứ dựa trên các nguồn thải tại khu vực quanh trạm và phân loại sử dụng đất) mà các thông số được lựa chọn để đo đặc sẽ thay đổi. Tuy vậy, 3 loại thông số cơ bản gồm các thông số vật lý, dinh dưỡng, và vi sinh luôn được đo đặc tại mỗi trạm quan trắc theo yêu cầu của Thông tư 29/2011/TT-BTNMT và Quyết định 879/QĐ-TCMT. Bảng 4.3 trình bày các thông số nào cần đo đặc tại từng trạm quan trắc.

Bảng 4.3: Danh sách các thông số đo đạc theo từng trạm quan trắc trên hệ thống sông Dinh.

TT	Sông	Mã trạm	Tên trạm	Các loại thông số đo đạc	Thông số đo đạc chi tiết
1	Dinh	SD-1	Hồ Kim Long	Vật lý, dinh dưỡng, <u>sắt</u> , vi sinh, <u>HCBVTV</u>	Nhiệt độ, độ mặn, pH, DO, độ đục, TSS, COD, BOD, NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , Fe, Fecal coliform, tổng coliform, HC BVTV
2		SD-2	Cầu Sông Soài		
3		SD-3	Hồ Đá Đen		
4		SD-4	Đập Cầu Đỏ	Vật lý, dinh dưỡng, vi sinh	Nhiệt độ, độ mặn, pH, DO, độ đục, TSS, COD, BOD, NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , Fecal coliform, tổng coliform
5		SD-5	Cầu Long Hương		
6		SD-6	Cầu Cỏ May		
7		SD-7	Ngã ba sông Cây Khé và sông Dinh		
8		SD-8	Cảng Cát Lở	Vật lý, dinh dưỡng, <u>độc hại</u> , <u>dầu</u> , vi sinh	Nhiệt độ, độ mặn, pH, DO, độ đục, TSS, COD, BOD, NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , Cd, Pb, Zn, CN ⁻ , phenol, dầu mỡ, Fecal coliform, tổng coliform
9	Châu Pha	CP-1	Hồ Châu Pha	Vật lý, dinh dưỡng, <u>sắt</u> , vi sinh, <u>HCBVTV</u>	Nhiệt độ, độ mặn, pH, DO, độ đục, TSS, COD, BOD, NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , Fe, Fecal coliform, tổng coliform, HC BVTV
10		CP-2	Tân Lễ B		
11	Mũi Giùi	MG-1	Long Sơn	Vật lý, dinh dưỡng, <u>dầu</u> , vi sinh	Nhiệt độ, độ mặn, pH, DO, độ đục, TSS, COD, BOD, NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , dầu mỡ, Fecal coliform, tổng coliform
12	Cửa Lấp	CL-1	An Ngãi		
13		CL-2	Cầu Cửa Lấp		
14		CL-3	Cảng cá Phước Tinh		

4.3 Thời gian và tần suất quan trắc

4.3.1 Tần suất quan trắc

Tần suất quan trắc: 6 lần/năm

Thời điểm lấy mẫu: thời gian lấy mẫu vào các tháng 2, 4, 6, 8, 10, và 12.

Dựa trên hướng dẫn của thông tư 29/2011/TT-BTNMT, chế độ lưu lượng dòng chảy sông và lượng mưa tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu, tần suất quan trắc sông Dinh được đề xuất là 6 lần/năm, với 3 lần lấy mẫu vào mùa mưa và 3 lần vào mùa khô. Thời gian lấy mẫu vào các tháng 2, 4, 6, 8, 10, và 12; như vậy sẽ có 3 đợt lấy mẫu vào mùa khô (tháng 12, 2, và 4) và 3 lần lấy mẫu vào mùa mưa (tháng 6, 8, và 10). Với tần suất và thời điểm quan trắc chọn lựa như vậy chúng ta cũng có thể theo dõi ảnh hưởng yếu tố mùa đến chất lượng nước sông.

4.3.2 Phạm vi thời gian

Thời gian lấy mẫu chỉ diễn ra vào ban ngày trong khoảng thời gian từ 8 giờ sáng đến 5 giờ chiều.

Do ảnh hưởng của thủy triều đến chất lượng nước của các điểm quan trắc từ SD- đến SD-8 và CL-1 đến CL-3 cũng như MG-1, thời gian lấy mẫu của các điểm quan trắc này cố gắng lấy mẫu vào thời điểm triều thấp để đo được mẫu nước sông ít bị ảnh hưởng bởi nước biển nhất.

4.3.3 Khung thời gian của chương trình quan trắc

Thời gian tiến hành quan trắc môi trường năm 2013 được chia thành 06 đợt, mỗi đợt khoảng 02 tháng, cụ thể như sau:

Bảng 4.4: Khung thời gian cụ thể của chương trình quan trắc sông Dinh.

Tháng Đợt	T1 /2013	T2/ 2013	T3/ 2013	T4 /2013	T5/ 2013	T6 /2013	T7/ 2013	T8 /2013	T9/ 2013	T10 /2013	T11/ 2013	T12 /2013	T1/ 2014	T2 /2014
Đợt I	[Orange bar]													
Đợt II		[Blue bar]												
Đợt III			[Orange bar]											
Đợt VI					[Blue bar]									
Đợt V							[Orange bar]							
Đợt VI										[Blue bar]		[Black bar]		

[Orange bar] : Chuẩn bị, tiến hành quan trắc và lấy mẫu.

[Blue bar] : Tổng hợp và viết báo cáo.

[Black bar] : Tổng hợp và viết báo cáo Môi trường năm 2013.

4.4 Những hạn chế từ điều kiện thực tế

Một số hạn chế từ điều kiện thực tế có thể ảnh hưởng đến chương trình quan trắc cần phải được kiểm tra trước khi tiến hành chương trình quan trắc. Bảng 4. đề cập đến những hạn chế có thể ảnh hưởng đến khả năng tiếp cận vị trí lấy mẫu.

Bảng 4.5: Những hạn chế từ điều kiện thực tế đến chương trình quan trắc.

Loại hạn chế	Hạn chế cụ thể	Miêu tả	Cách khắc phục
Hạn chế nội bộ	Nhân lực	Nhân viên mới, thiếu kinh nghiệm trong việc mô tả các điểm lấy mẫu	Bổ trí nhân viên mới và cũ khi lấy mẫu
	Trang thiết bị	Dụng cụ chứa mẫu chưa đúng quy định. Thiếu thiết bị đo nhanh.	Đưa vào dự trù trong kế hoạch mua sắm trang thiết bị

	Hóa chất	<i>Không có thông tin</i>	
Hạn chế bên ngoài	Khả năng tiếp cận vị trí lấy mẫu	Khả năng tiếp cận các vị trí MG-1, SD-7, và CL-1 cần được kiểm tra trước khi đi lấy mẫu	Tiến hành lấy mẫu bằng thuyền tất cả các điểm từ SD-6 đến SD-8 và CL-1 đến CL-3, và MG-1
	Thời gian đi lại	<i>Không có thông tin</i>	

4.5 Phương pháp lấy mẫu

Lấy mẫu và bảo quản mẫu thực hiện tuân thủ theo các tiêu chuẩn Việt Nam

- TCVN 6663-1:2011: CLN – Lấy mẫu – hướng dẫn kỹ thuật lấy mẫu
- TCVN 6663-3:2008: CLN – lấy mẫu – hướng dẫn lấy mẫu, bảo quản mẫu và xử lý mẫu.
- TCVN 6663-14:2000: CLN – lấy mẫu. Phần 14 hướng dẫn đảm bảo chất lượng lấy mẫu và xử lý mẫu nước môi trường.

Lấy mẫu nước mặt (sông, suối): lấy mẫu theo TCVN 6663-6-2008; Lấy mẫu nước hồ: lấy mẫu theo TCVN 994 -199 và theo hướng dẫn thông tư 29/2011/TT-BTNMT-quy định quy trình kỹ thuật quan trắc môi trường nước mặt lục địa.

Ngoài 5 thông số được đo trực tiếp tại hiện trường, 17 thông số khác cần đo tại phòng thí nghiệm. Do vậy, 17 thông số cần đo này cần phải bảo quản và phân tích trong thời gian như liệt kê trong bảng 4.6.

Bảng 4.6: Tóm tắt phương pháp lấy mẫu cho các thông số cần đo đặc.

Thông số đo đặc	Chai lấy mẫu	Thể tích (mL)	Phương pháp bảo quản	Thời gian bảo quản
TSS	P & G	1000	2-5 °C	48 h
COD	P & G (Dùng khi COD thấp)	200	H ₂ SO ₄ pH<2, 2-5 °C	5 ngày
BOD ₅	P & G (Dùng G khi BOD ₅ thấp)	1000	2-5 °C, tối	6 h
NH ₄ ⁺	P & G	1000	H ₂ SO ₄ pH<2, 2-5 °C	24 h
NO ₃ ⁻	P & BG	50	H ₂ SO ₄ pH<2, 2-5 °C	24 h
NO ₂ ⁻	P & G	50	2-5 °C	càng sớm càng tốt
PO ₄ ³⁻	BG & G	100	2-5 °C	càng sớm càng tốt
Fe	P & BG	100	H ₂ SO ₄ pH <2, 2-5 °C.	1 tháng
Cd, Pb, Zn	P & BG	250	Lọc ngay sau khi lấy mẫu, HNO ₃ pH <2	1 tháng
CN ⁻	P hoặc G	500	NaOH pH > 12, 2-5 °C, tối	24 giờ
Phenol	P hoặc G, nắp lót PTFE	500	H ₂ SO ₄ pH<2, 2-5 °C	24 giờ
Hóa chất BVTV	G, nắp lót PTFE	1000	2-5 °C	7 ngày
Dầu & mỡ	G, rửa bằng dung môi dùng để chiết	3000	HCl pH<2, 2-5 °C, tối	24 h
Fecal Coliform	Chai thủy tinh tiệt trùng	150	2-5 °C	Càng sớm càng tốt
Tổng Coliform	Chai thủy tinh tiệt trùng	150	2-5 °C	Càng sớm càng tốt

P: Nhựa, G: Thủy tinh, BG: Thủy tinh borosilicate

4.6 Phương pháp phân tích

4.6.1 Quy trình đo đặc hiện trường

Có 5 thông số được đo đặc ngay tại hiện trường sử dụng thiết bị đo nhanh như trình bày trong bảng 4.7.

Bảng 4.7: Phương pháp đo đặc tại hiện trường

STT	Thông số	Phương pháp đo	Thiết bị đo
1	pH	TCVN 6492: 2010	Máy đo đa chỉ tiêu (Horiba U-52)
2	Nhiệt độ	APHA 2550B	
3	Độ đục	TCVN 6184: 2008	
4	DO	ISO 5418: 1990	
5	Độ mặn	APHA 2520 B, C, D	

4.6.2 Quy trình trong phòng thí nghiệm

Ngoài những thông số đã được đo/thử nghiệm tại hiện trường, các thông số còn lại được tiến hành phân tích trong phòng thí nghiệm. Các phương pháp phân tích được thể hiện ở bảng 4.8 dưới đây.

Bảng 4.8: Phương pháp phân tích sử dụng trong phòng thí nghiệm.

STT	Chỉ tiêu	Phương pháp	Thiết bị	Giới hạn phát hiện	
				Đơn vị	Giá trị
1	TSS	TCVN 6625: 2000	Tủ sấy (Memmert), cân phân tích (Ohaus E 12140)	mg/l	2.0
2	COD	APHA 5220 D	Lò phá mẫu (Hach), Tủ ấm (Incucell 111), máy đo quang (DR 2800)	mg/l	5.0
3	BOD ₅	TCVN 6001-1: 2008	Máy đo oxi hòa tan (Schott), tủ ấm (Velp FOC 225E & Hach 205)	mg/l	3.0
4	NH ₄ ⁺	TCVN 5988: 1995	Hệ thống chưng cất tự động (VAP20), chuẩn độ	mg/l	0.2
5	NO ₃ ⁻	TCVN 6180: 1996	Máy đo quang (DR 2800), bể điều nhiệt (Wise bath)	mg/l	0.1
6	NO ₂ ⁻	TCVN 6178: 1996	Máy đo quang (DR 2800)	mg/l	0.001
7	PO ₄ ³⁻	TCVN 6202: 2008		mg/l	0.005
8	Fe	TCVN 6177: 1996		mg/l	0.01
9	Cd	TCVN 6193: 1996	Máy đo phổ hấp thụ nguyên tử F-AAS (Perkin-Elmer)	mg/l	0.025
10	Pb			mg/l	0.2
11	Zn			mg/l	0.025
12	CN ⁻	APHA 4500 CN ⁻ C và F	Điện cực chọn lọc CN ⁻	mg/l	<i>Không có thông tin</i>
13	Phenol	APHA 5530 D	Máy đo quang (DR 2800)	mg/l	
14	Hóa chất BTV	APHA 6630 B: 2005	Sắc kí khí GC-ECD	ng/l	
15	Tổng dầu và mỡ	TCVN 5070: 1995	Máy cô quay (Bibby RE 300), bể điều nhiệt lạnh (Julabo F12), cân	mg/l	0.3

STT	Chỉ tiêu	Phương pháp	Thiết bị	Giới hạn phát hiện	
				Đơn vị	Giá trị
			phân tích (Ohaus E12140)		
16	Fecal Coliform	TCVN 6187-2: 1996	Tủ ấm (Incucell 111), tủ cấy vô trùng (BioAir, AURA-VF48), máy đo pH (S20)	MPN/100 ml	Không có thông tin
17	Tổng Coliform				

Các giới hạn phát hiện cần thiết cho các phương pháp phân tích dùng trong phòng thí nghiệm được đề cập trong mục 5.3 trong chương tiếp theo.

4.7 Kế hoạch lấy mẫu kiểm soát chất lượng (QC)

Trình bày một kế hoạch bảo đảm chất lượng (QAPP) chi tiết không nằm trong phạm vi của tài liệu chuẩn bị kế hoạch quan trắc này. Kế hoạch bảo đảm chất lượng sẽ được chuẩn bị dưới dạng một tài liệu riêng có nội dung liên quan chặt chẽ với tài liệu kế hoạch quan trắc. Trong phần này sẽ chỉ trình bày các mẫu kiểm soát chất lượng (QC) nào sẽ được thực hiện tại hiện trường và trong phòng thí nghiệm để cung cấp thông tin cho phần tính toán tổng thể tích mẫu cần lấy trong mỗi đợt quan trắc.

Dựa trên Thông tư 10/2007/TT-BTNMT quy định bảo đảm chất lượng (QA) và kiểm soát chất lượng (QC) trong quan trắc môi trường và bản dự thảo thông tư sửa đổi lần thứ 2 cập nhật năm 2012, các mẫu QC được thực hiện kèm với quan trắc tại hiện trường và trong phòng thí nghiệm cho chương trình quan trắc lưu vực sông Dinh được đề xuất dưới đây.

4.7.1 Mẫu QC cho hoạt động tại hiện trường

Với mỗi thông số trong từng đợt quan trắc, thực hiện các mẫu QC tại hiện trường như sau.

- *Mẫu trắng hiện trường*: Mẫu nước cất được cho vào dụng cụ lấy mẫu, rồi chuyển vào chai đựng mẫu, bảo quản, vận chuyển, xử lý mẫu và phân tích trong phòng thí nghiệm như mẫu thực.
- *Mẫu lặp hiện trường*: Lấy hai mẫu lặp tại cùng một vị trí lấy mẫu, sau đó xử lý, bảo quản, vận chuyển, phân tích như nhau.

Thông tin chi tiết của các loại mẫu QC hiện trường được lấy tại từng đợt quan trắc được trình bày trong bảng 4.9.

Bảng 4.9: Mẫu QC thực hiện tại hiện trường.

Loại mẫu	Miêu tả	Mùa khô		Mùa mưa			Mùa khô
		Đợt I	Đợt II	Đợt III	Đợt IV	Đợt V	Đợt VI
Mẫu trắng hiện trường	Tại vị trí SD-1, lấy mẫu nước cất vào dụng cụ lấy mẫu sau đó cho vào chai đựng mẫu, bảo quản, vận chuyển, xử lý mẫu và phân tích như mẫu thực	1	1	1	1	1	1
Mẫu lặp	Lấy hai mẫu lặp tại cùng một vị trí lấy	SD-2	SD-3	SD-7	CP-1	SD-4	CL-1

hiện trường*	mẫu, sau đó xử lý, bảo quản, vận chuyển, phân tích như nhau.	(nước sông)	(nước hồ)	(nước lợ)	(nước hồ)	(nước sông)	(nước lợ)
*: Các mẫu lập hiện trường được chọn sao cho có cả 3 loại nước mặt được lấy vào mỗi mùa (khô và mưa) và các điểm có mẫu lập được phân bố đều trên toàn lưu vực sông và trên các sông khác nhau.							

4.7.2 Mẫu QC cho hoạt động phân tích tại phòng thí nghiệm

Với mỗi thông số trong từng đợt quan trắc, thực hiện phân tích các mẫu QC trong phòng thí nghiệm như sau. Lưu ý rằng các mẫu QC đề cập ở đây chưa kể đến các mẫu dung dịch chuẩn cần phải chuẩn bị để lập đường chuẩn cho mỗi lần phân tích thông số chất lượng nước.

- *Mẫu trắng thiết bị*: Mẫu nước cất hoặc dung môi không chứa chất phân tích được phân tích trực tiếp trên thiết bị tại phòng thí nghiệm
- *Mẫu trắng phương pháp*: Mẫu nước cất tại phòng thí nghiệm được xử lý và phân tích như mẫu thực.
- *Mẫu chuẩn thẩm tra*: Phân tích mẫu chuẩn có nồng độ nằm giữa khoảng nồng độ của đường chuẩn. Mẫu chuẩn thẩm tra được mua từ các nhà sản xuất hoá chất hoặc chuẩn bị từ nguồn khác so với chất chuẩn sử dụng để dựng đường chuẩn.
- *Mẫu nước cất thêm chuẩn*: Mẫu nước cất được thêm vào một nồng độ xác định chất phân tích, sau đó xử lý và phân tích như mẫu thực.
- *Mẫu lập phòng thí nghiệm*: Một mẫu được chia làm hai phần bằng nhau; sau đó mỗi mẫu được xử lý và phân tích độc lập.

Thông tin chi tiết của các loại mẫu QC cho hoạt động phân tích tại phòng thí nghiệm được trình bày trong bảng 4.10.

Bảng 4.10: Các mẫu QC trong phòng thí nghiệm.

Loại mẫu	Miêu tả	Mùa khô		Mùa mưa			Mùa khô
		Đợt I	Đợt II	Đợt III	Đợt IV	Đợt V	Đợt VI
Mẫu trắng thiết bị	Phân tích trực tiếp mẫu nước cất hoặc dung môi không chứa chất phân tích	1	1	1	1	1	1
Mẫu trắng phương pháp	Mẫu nước cất tại phòng thí nghiệm được xử lý và phân tích như mẫu thực	1	1	1	1	1	1
Mẫu chuẩn thẩm tra	Phân tích mẫu chuẩn được xác nhận có nồng độ nằm giữa khoảng nồng độ của đường chuẩn	1	1	1	1	1	1
Mẫu nước cất thêm chuẩn	Thêm vào mẫu nước cất một nồng độ xác định chất phân tích, sau đó xử lý và phân tích như mẫu thực	1	1	1	1	1	1
Mẫu lập phòng thí nghiệm*	Chia mẫu làm hai phần, sau đó xử lý và phân tích hai phần mẫu độc lập	SD-7 (nước lợ)	SD-4 (nước sông)	SD-2 (nước sông)	CL-1 (nước lợ)	SD-3 (nước hồ)	CP-1 (nước hồ)

*: Các mẫu lặp phòng thí nghiệm được chọn sao cho có cả 3 loại nước mặt được phân tích lặp vào mỗi mùa (khô và mưa) và các điểm có mẫu lặp được phân bố đều trên toàn lưu vực sông và trên các sông khác nhau. Ngoài ra, trong mỗi đợt quan trắc, các mẫu lặp hiện trường và mẫu lặp phòng thí nghiệm được chọn sao cho có loại nước nền khác nhau.

4.8 Đơn vị lấy mẫu

Bảng 4.11 tóm tắt thông tin đơn vị lấy mẫu bao gồm thể tích cần lấy để phân tích, thể tích mẫu dự phòng cho từng thông số.

Bảng 4.11: Đơn vị lấy mẫu cho từng thông số trong chương trình quan trắc sông Dinh.

Thông số	Thể tích cần để phân tích (mL)	Thể tích mẫu dự phòng (mL)	Tổng thể tích (mL)
TSS	1000	1000	2000
COD	200	200	400
BOD ₅	1000	1000	2000
NH ₄ ⁺	1000	1000	2000
NO ₃ ⁻	50	50	100
NO ₂ ⁻	50	50	100
PO ₄ ³⁻	100	100	200
Fe	100	100	200
Cd, Pb, Zn	250	250	500
CN ⁻	500	500	1000
Phenol	500	500	1000
Hóa chất BVTV	1000	1000	2000
Dầu & mỡ	3000	3000	6000
Fecal Coliform	150	150	300
Tổng Coliform	150	150	300
Tổng (mL)			18.100

Thể tích mẫu được lấy tại mỗi điểm lấy mẫu sẽ là 18,1 L. Tuy nhiên, tại các điểm cần lấy các mẫu QC như là mẫu lặp hiện trường hoặc là cần phân tích lặp, thể tích mẫu cần phải lấy gấp đôi. Cụ thể, thể tích mẫu cần lấy tại mỗi điểm quan trắc trong từng đợt quan trắc được trình bày trong bảng 4.12 dưới đây.

Bảng 4.12: Tổng thể tích mẫu cần lấy (L) tại mỗi điểm quan trắc.

Sông	Mã trạm	Tên trạm	Mùa khô		Mùa mưa			Mùa khô
			Đợt I	Đợt II	Đợt III	Đợt IV	Đợt V	Đợt VI
Dinh	SD-1	Hồ Kim Long	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1
	SD-2	Cầu Sông Soài	36,2*	18,1	36,2**	18,1	18,1	18,1
	SD-3	Hồ Đá Đen	18,1	36,2*	18,1	18,1	36,2**	18,1
	SD-4	Đập Cầu Đỏ	18,1	36,2**	18,1	18,1	36,2*	18,1
	SD-5	Cầu Long Hương	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1
	SD-6	Cầu Cỏ May	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1
	SD-7	Ngã ba sông Cây	36,2**	18,1	36,2*	18,1	18,1	18,1

		Khế và sông Dinh						
	SD-8	Cảng Cát Lờ	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1
Châu Pha	CP-1	Hồ Châu Pha	18,1	18,1	18,1	36,2*	18,1	36,2**
	CP-2	Tân Lễ B	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1
Mũi Giội	MG-1	Long Sơn	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1
Cửa Lấp	CL-1	An Ngãi	18,1	18,1	18,1	36,2**	18,1	36,2*
	CL-2	Cầu Cửa Lấp	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1
	CL-3	Cảng cá Phước Tinh	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1
*: Mẫu được lấy hai lần riêng rẽ, mỗi lần 18,1 L.								
**: Mẫu được lấy tổng 36,2 L rồi chia ra làm hai phần tại phòng thí nghiệm.								

Chapter 5 PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH DỮ LIỆU

5.1 Kết quả tóm tắt cho mỗi thông số chất lượng nước

Giá trị thông số chất lượng nước là các giá trị đơn lẻ thu được từ kết quả phân tích một mẫu duy nhất trong từng đợt quan trắc.

Giá trị này được sử dụng để so sánh với QCVN bằng phép so sánh lớn hơn hay nhỏ hơn thông thường và đưa ra kết luận về chất lượng nước tại từng đợt quan trắc riêng biệt.

5.2 Mức chất lượng nước sông yêu cầu

Theo quyết định số 43/2011/QĐ-UBND của Ủy Ban Nhân Dân tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu ban hành ngày 23 tháng 08 năm 2011 về phân vùng phát thải khí thải, xả nước thải theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường trên địa bàn tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu, mục đích sử dụng của các con sông, suối trong hệ thống sông Dinh có thể được gián tiếp xác định. Bảng phân loại mục đích sử dụng và mức đánh giá chất lượng nước tương ứng cho mục đích sử dụng được liệt kê trong bảng 5.1 bên dưới.

Bảng 5.1: Mức đánh giá chất lượng nước cho các sông/suối và hồ trong hệ thống sông Dinh.

Tên sông/suối	Mục đích sử dụng	Áp dụng QCVN 08:2008/BTNMT	Áp dụng quy chuẩn khác
Sông Dinh (sông Xoài) thượng lưu hồ Đá Đen	Cấp nước sinh hoạt	A2	-
Suối Gia Hóp			
Suối Trà Răng			
Suối Đá			
Suối Cơm			
Suối Chích			
Suối Nhất			
Suối Lúp			
Sông Dinh (sông Cá, đoạn hạ lưu hồ Đá Đen)	Ngoài mục đích cấp nước sinh hoạt, dùng cho tưới tiêu	B1	QCVN 39:2011/BTNMT
Sông Châu Pha (từ hồ Châu Pha trở lên thượng nguồn)	Cấp nước sinh hoạt	A2	-
Sông Châu Pha (từ hồ Châu Pha trở xuống hạ nguồn)	Ngoài mục đích cấp nước sinh hoạt, dùng cho tưới tiêu	B1	QCVN 39:2011/BTNMT (nước tưới tiêu)
Suối Đá			
Suối Sơn			
Suối Sông Cầu			
Suối Cát			
Suối Lung			
Sông Dinh (từ cầu Cỏ May lên thượng lưu)	Ngoài mục đích cấp nước sinh hoạt, vùng nuôi thủy sản	Không áp dụng	Cột vùng nuôi thủy sản (QCVN 10:2008/BTNMT, nước biển ven bờ)
Sông Dinh (từ cầu Cỏ May ra biển)			
Sông Bà Cội			
Sông Cây Khế			
Sông Cửa Lấp			
Sông Mũi Giụi			
Sông Dũng Dàn			

Hồ Đá Đen	Cấp nước sinh hoạt	A2	-
Hồ Châu Pha			
Hồ Kim Long			
Hồ Nhà Bè			
Hồ Bến Đá	Ngoài mục đích cấp nước sinh hoạt, dùng cho tưới tiêu	B1	QCVN 39:2011/BTNMT

Từ mức đánh giá chất lượng nước áp dụng cho từng đoạn sông và các con sông/suối trong hệ thống sông Dinh như trên, mức đánh giá chất lượng nước cho từng điểm quan trắc trong chương trình quan trắc sông Dinh được trình bày cụ thể trong bảng 5.2. Trong trường hợp cả hai quy chuẩn cùng được áp dụng, quy chuẩn nào đưa ra mức áp dụng khắt khe hơn với thông số được quan trắc thì chọn mức đánh giá theo quy chuẩn đó.

Bảng 5.2: Mức đánh giá chất lượng nước áp dụng cho từng điểm quan trắc.

TT	Sông	Mã trạm	Tên trạm	Mức chất lượng nước đánh giá
1	Dinh	SD-1	Hồ Kim Long	A2 (QCVN 08:2008)
2		SD-2	Cầu Sông Soài	
3		SD-3	Hồ Đá Đen	
4		SD-4	Đập Cầu Đỏ	B1 (QCVN 08:2008) và QCVN 39:2011
5		SD-5	Cầu Long Hương	
6		SD-6	Cầu Cô May	Vùng nuôi thủy sản (QCVN 10:2008)
7		SD-7	Ngã ba sông Cây Khế và sông Dinh	
8		SD-8	Cảng Cát Lở	
9	Châu Pha	CP-1	Hồ Châu Pha	A2 (QCVN 08:2008)
10		CP-2	Tân Lễ B	B1 (QCVN 08:2008) và QCVN 39:2011
11	Mũi Giùi	MG-1	Long Sơn	Vùng nuôi thủy sản (QCVN 10:2008)
12	Cửa Lấp	CL-1	An Ngãi	
13		CL-2	Cầu Cửa Lấp	
14		CL-3	Cảng cá Phước Tỉnh	

5.3 Giới hạn phát hiện cần thiết

Giới hạn phát hiện cần thiết cho phương pháp phân tích sử dụng trong chương trình quan trắc đề cập trong mục 4.6 cần phải nhỏ hơn 10-20% mức hành động được áp dụng. Các giới hạn cần thiết được trình bày trong bảng 5.3.

Bảng 5.3: Giới hạn phát hiện cần thiết của phương pháp phân tích sử dụng trong phòng thí nghiệm.

Thông số	Đơn vị	QCVN 08:2008		QCVN 10:2008	QCVN 39:2011	Giới hạn phát hiện cần thiết	Giới hạn phát hiện của phương pháp phân tích sử dụng	Phương pháp phân tích (để đạt giới hạn phát hiện)
		A2	B1	Vùng nuôi thủy sản				
Nhiệt độ	°C	-	-	30	-			
pH	-	6-8.5	5.5-9	6.5-8.5	5.5-9			
DO	mg/l	≥ 5	≥ 4	≥ 5	≥ 2	0.2		
TSS	mg/l	30	50	50	-	3	2.0	
COD	mg/l	15	30	3*	-	1.5	5.0	
BOD ₅	mg/l	6	15	-	-	0.6	3.0	
NH ₄ ⁺ -N	mg/l	0.2	0.5	0.1	-	0.01	0.2	
NO ₃ ⁻ -N	mg/l	5	10	-	-	0.5	0.1	
NO ₂ ⁻ -N	mg/l	0.02	0.04	-	-	0.002	0.001	
PO ₄ ³⁻ -P	mg/l	0.2	0.3	-	-	0.02	0.005	
Fe	mg/l	1.0	1.5	0.1	-	0.01	0.01	
Cd	mg/l	0.005	0.01	0.005	0.01	0.0005	0.025	
Pb	mg/l	0.02	0.05	0.05	0.05	0.002	0.2	
Zn	mg/l	1.0	1.5	0.05	2.0	0.005	0.025	
CN ⁻	mg/l	0.01	0.02	0.005	-	0.0005		
Phenol	mg/l	0.005	0.01	0.001	-	0.0001		
Hóa chất BVTV								
Dầu & mỡ	mg/l	0.02	0.1	KPH	-	0.002	0.3	
Fecal Coliform	MPN/100ml	50	100	-	200	5		
Tổng Coliform	MPN/100ml	5000	7500	1000	-	100		

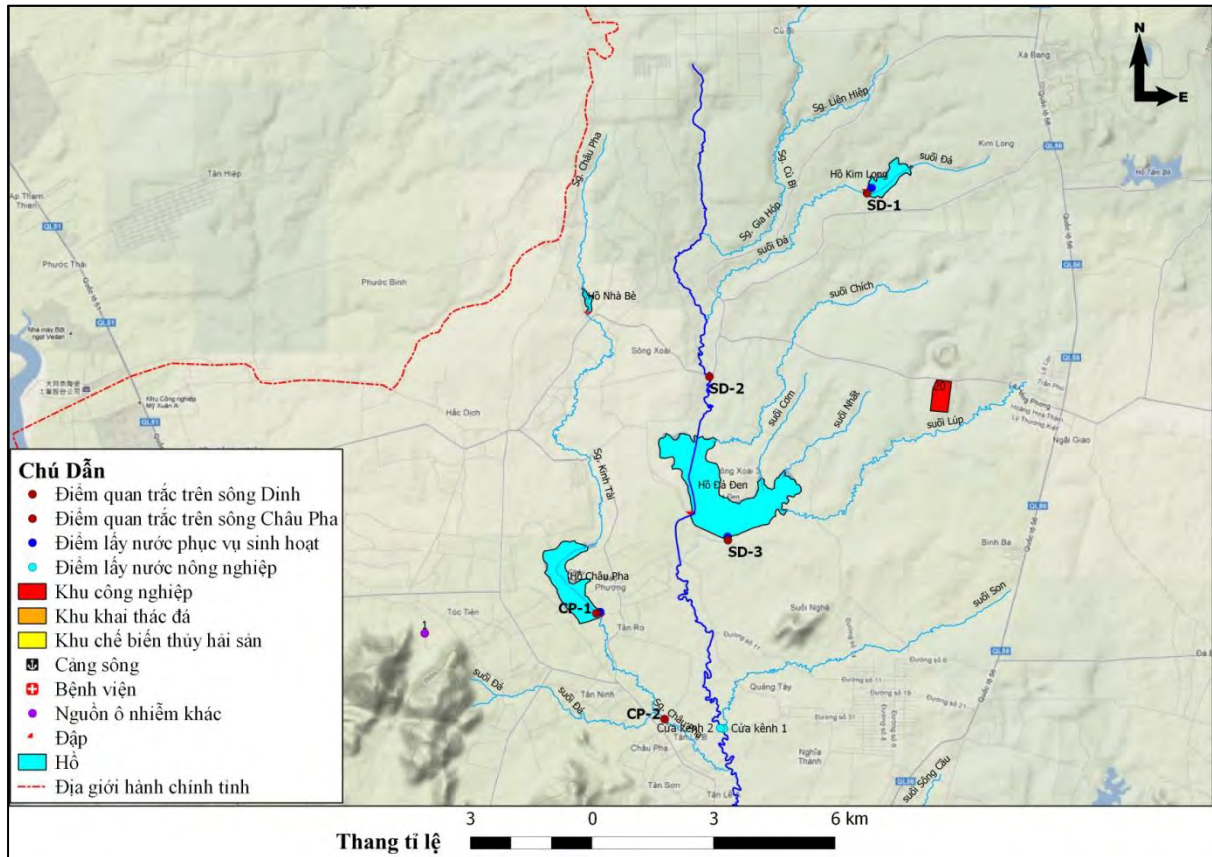
*: Đo bằng phương pháp KMnO₄

TÀI LIỆU THAM KHẢO

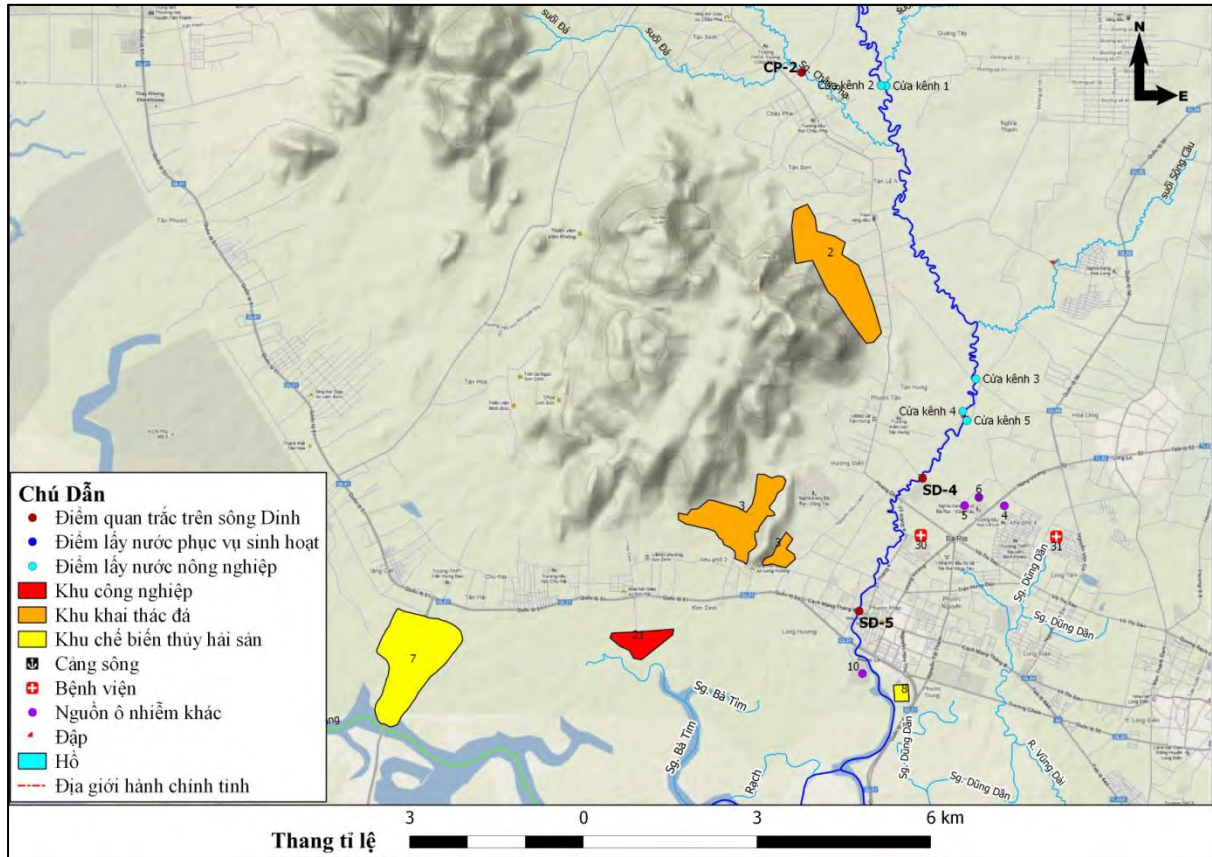
- Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2007, “Thông tư 10/2007/TT-BTNMT: Thông tư hướng dẫn bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng trong quan trắc môi trường”.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008, “QCVN 08/2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt”.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008, “QCVN 10/2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển ven bờ”.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2011, “QCVN 39/2011/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dùng cho tưới tiêu”.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2011, “Thông tư 29/2011/TT-BTNMT: Thông tư quy định quy trình kỹ thuật quan trắc môi trường nước mặt lục địa”.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012, “Dự thảo số 2 Thông tư /2012/TT-BTNMT: Thông tư quy định bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng trong quan trắc môi trường”.
- Chính phủ, 2007, “Nghị quyết 06/2007/NQ-CP: Nghị quyết về việc điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2010 và kế hoạch sử dụng đất năm (2006-2010) tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu”.
- Office of Environmental Information USEPA, 2006, “EPA/240/B-06/001: Guidance on Systematic Planning Using the Data Quality Objectives Process EPA QA/G-4”.
- Thủ tướng Chính phủ, 2007, “Quyết định 1 /2007/QĐ-TTg: Quyết định phê duyệt quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu giai đoạn 2006 - 201 , định hướng đến năm 2020”.
- Thủ tướng Chính phủ, 2007, “Quyết định 16/2007/QĐ-TTg: Quyết định về việc phê duyệt quy hoạch tổng thể mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia đến năm 2020”.
- Tổng cục Môi trường, 2011, “Quyết định 879/QĐ-TCMT: Quyết định về việc ban hành sổ tay hướng dẫn tính toán chỉ số chất lượng nước”.
- Trung tâm quan trắc và phân tích môi trường Bà Rịa-Vũng Tàu, 2010, “Báo cáo kết quả quan trắc môi trường tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu - năm 2010”.
- Trung tâm quan trắc và phân tích môi trường Bà Rịa-Vũng Tàu, 2011, “Báo cáo kết quả quan trắc môi trường tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu - năm 2011”.
- Ủy ban Nhân dân Tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu, 2009, “Quyết định 79/2009/QĐ-UBND: Quyết định Về việc phê duyệt quy hoạch mạng lưới, chương trình quan trắc môi trường tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu đến năm 2020”.
- Ủy ban Nhân dân Tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu, 2011, “Quyết định 43/2011/QĐ-UBND: Quyết định ban hành Quy định về phân vùng phát thải khí thải, xả nước thải theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường trên địa bàn tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu”

PHỤ LỤC

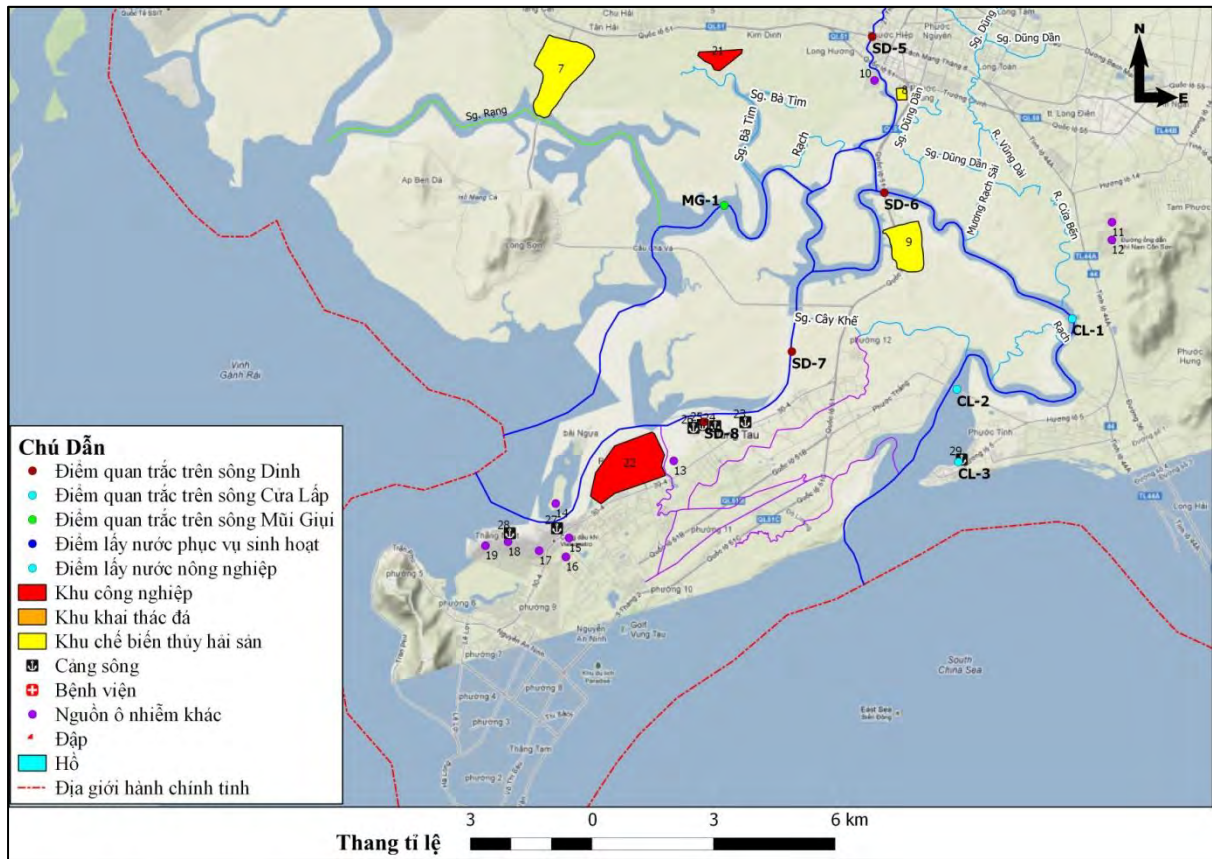
Bản đồ vị trí các trạm quan trắc trong tương quan với các trạm lấy nước và nguồn ô nhiễm dọc sông Dinh.



Hình P-1: Vị trí các điểm quan trắc từ SD-1 đến SD-3 trên sông Dinh và CP-1 đến CP-2 trên sông Châu Pha.



Hình P-2: Vị trí các điểm quan trắc từ SD-4 đến SD-5 trên sông Dinh.



Hình P-3: Vị trí các điểm quan trắc từ SD-6 đến SD-8 trên sông Dinh và CL-1 đến CL-3 trên sông Cửa Lấp và MG-1 trên sông Mũi Giùi.

PHỤ LỤC II

QUY TRÌNH VẬN HÀNH CHUẨN TRONG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG NƯỚC

- 1. Xác định pH***
- 2. Xác định độ dẫn***
- 3. Xác định Ô xy hòa tan – phương pháp điện hóa***
- 4. Xác định Ô xy hòa tan – Phương pháp Winkler***
- 5. Xác định tổng chất rắn lơ lửng (TSS)***
- 6. Xác định tổng chất rắn lơ lửng (TDS)***
- 7. Xác định COD_(Cr)***
- 8. Xác định BOD***
- 9. Xác định Amoniac***
- 10. Xác định Florua***
- 11. Xác định Nito Nitrit***
- 12. Xác định Nito Nitrat***
- 13. Xác định Nito Ken-đan***
- 14. Xác định Phốt phát***
- 15. Xác định dầu và mỡ***
- 16. Xác định chỉ tiêu Phenol***

1 Xác định pH

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Phương pháp áp dụng

- TCVN6492:1999 (ISO10523:1994) Chất lượng nước – Xác định pH

Loại mẫu và phạm vi áp dụng

Phương pháp này được áp dụng cho mọi loại mẫu nước và nước thải có pH từ 3 đến 10.

Cản trở

- Nhiệt độ, một vài loại khí và chất hữu cơ gây cản trở khi đo pH.
- Huyền phù trong mẫu có thể gây sai số nghiêm trọng. Phải đợi cho đến khi chất lơ lửng lắng đọng hết rồi mới được nhúng điện cực vào phần dung dịch trong.
- Có thể dùng siêu lọc. Khi đo nước công và một vài loại nước mặt, nguy cơ làm bẩn điện cực hoặc ô nhiễm các màng do dầu mỡ là rất lớn.

II. NGUYÊN TẮC

- pH được xác định như sau:

pH được xác định bằng logarit cơ số 10 của tỉ số của hoạt độ ion hydro phân tử, a_{H^+} , nhân với - 1.

$$pH = -\log_{10}(a_{H^+}) = \log_{10}\left(\frac{1}{a_{H^+}}\right)$$

- Có ba phương pháp đo pH khác nhau: giấy đo pH, thiết bị đo màu chất lỏng và máy đo pH điện tử.

III. LẤY MẪU VÀ BẢO QUẢN MẪU

- Việc xác định độ pH của nước, nếu có thể, cần được thực hiện ngay tại điểm lấy mẫu. Nếu không thể thực hiện, như đối với nước giếng hoặc khi khó tiếp cận nước hồ hoặc sông, phải đo pH ngay sau khi lấy mẫu.

IV. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ

- 1) Cốc thủy tinh 100ml
- 2) Giấy mềm
- 3) Máy đo pH.

V. THUỐC THỬ

- 1) Dung dịch đệm tiêu chuẩn: pH 4.0, 7.0 và 10.0
- 2) Nước cất

VI. QUY TRÌNH

Hiệu chuẩn

Dưới đây là ví dụ về quy trình hiệu chuẩn. Hiệu chuẩn theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Máy đo pH cần được hiệu chuẩn mỗi ngày khi thực hiện đo pH.

- 1) Bật thiết bị đo
- 2) Đổ dung dịch pH chuẩn vào cốc thủy tinh
- 3) Rửa sạch điện cực bằng nước cất và dùng giấy mềm lau sạch
- 4) Cho điện cực vào bình hiệu chuẩn có chứa dung dịch pH 7 và lấy lên lấy xuống 3 lần.
- 5) Chờ tới khi pH đạt giá trị ổn định và nhấn phím CAL/ENT.
- 6) Khi pH đã ổn định, máy sẽ phát tiếng “bíp bíp” và mức hiệu chuẩn 7 được hiển thị

- 7) Lấy điện cực ra khỏi bình hiệu chuẩn, rửa sạch với nước cất hoặc nước máy và dùng giấy mềm lau sạch nước trên điện cực.
- 8) Cho điện cực vào cốc hiệu chuẩn chứa dung dịch pH 4 và làm các bước tương tự như trên.
- 9) Cho điện cực vào cốc hiệu chuẩn chứa dung dịch pH 10 và làm các bước tương tự như trên.
- 10) Sau khi hiệu chuẩn xong, rửa sạch điện cực bằng nước cất hoặc nước máy.

Xác định pH

- 1) Đổ mẫu nước vào bình chứa
- 2) Rửa điện cực bằng nước cất hoặc nước máy và lau khô bằng giấy mềm
- 3) Cho điện cực vào cốc chứa mẫu
- 4) Chờ cho giá trị pH ổn định và đọc kết quả.

Bảo quản

- Sau khi hiệu chuẩn hoặc xác định giá trị pH xong thì rửa điện cực bằng nước cất hoặc nước sạch; bảo quản đầu điện cực trong nắp có chứa nước.
- Nếu không sử dụng điện cực trong một thời gian dài (hơn 1 tháng) thì nên lấy dung dịch phía trong ra, bảo quản trong điều kiện khô ráo.
- Nếu đầu của điện cực đo pH bị rất bẩn, tốc độ phản ứng có thể bị chậm và có thể gây sai số trong quá trình đo. Có thể rửa đầu điện cực bằng nước cất hoặc nước máy.

VII. BIỂU THỊ KẾT QUẢ

- Làm tròn giá trị pH đến một chữ số thập phân để báo cáo kết quả.
Vd: 10.76 sẽ được làm tròn thành 10.8

2 Xác định độ dẫn (EC)

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Phương pháp áp dụng

- Độ dẫn được xác định bằng máy đo độ dẫn

Loại mẫu và phạm vi áp dụng

- Phương pháp này được áp dụng cho mọi loại mẫu nước và nước thải. Phạm vi đo được xác định bằng thiết bị nhưng sẽ nằm trong khoảng 0.1mS/m - 4S/m.

II. NGUYÊN TẮC

- Khả năng của nước có thể dẫn điện được gọi là độ dẫn và phụ thuộc vào nồng độ của các ion trong dung dịch.
- Độ dẫn được đo bằng milli-Siemens trên một mét ($1 \text{ mS m}^{-1} = 10 \mu\text{S cm}^{-1} = 10 \mu\text{mhos cm}^{-1}$).

III. LẤY MẪU VÀ BẢO QUẢN MẪU

- Việc xác định độ dẫn của nước cần được thực hiện ngay tại điểm lấy mẫu, hoặc tại hiện trường ngay sau khi lấy mẫu vì độ dẫn cũng biến đổi theo thời gian lưu trữ mẫu. Độ dẫn cũng phụ thuộc vào nhiệt độ, do đó nếu thiết bị đo độ dẫn được sử dụng không tự động điều chỉnh nhiệt độ thì phải đo nhiệt độ của mẫu và ghi lại.

IV. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ

- 1) Cốc chứa mẫu 100ml
- 2) Giấy mềm
- 3) Máy đo độ dẫn (độ mặn)

V. THUỐC THỬ

- 1) Nước cất

VI. QUY TRÌNH

Hiệu chuẩn

Thông thường không cần thiết phải hiệu chuẩn.

Xác định độ dẫn

- 1) Cho mẫu vào cốc chứa mẫu
- 2) Rửa sạch điện cực bằng nước cất và lau khô bằng giấy mềm
- 3) Cho điện cực vào cốc chứa mẫu
- 4) Chờ cho giá trị EC ổn định và đọc kết quả.

Bảo quản

- Sau khi đo xong, rửa sạch điện cực bằng nước cất; lau khô bằng giấy mềm và bảo quản với nắp đậy.
- Khi điện cực không được sử dụng trong một thời gian dài (hơn 1 tháng), bảo quản điện cực sau khi thực hiện các bước sau đây.
- Lấy điện cực ra khỏi máy đo độ dẫn
- Sử dụng nước cất để rửa sạch các dung dịch mẫu có thể dính bám vào điện cực
- Rửa phía trong nắp bảo vệ điện cực bằng nước cất, sau đó lắc hết nước, ngâm nắp điện cực vào nước cất
- Đặt nắp bảo vệ điện cực trên điện cực.

- Nếu đầu của điện cực đo độ dẫn bị bẩn, tốc độ phản ứng có thể bị chậm và có thể gây sai số trong đo đạc. Nếu điện cực bị bẩn, có thể rửa sạch bằng nước cất hay nước máy.

VII. BIỂU THỊ KẾT QUẢ

- Độ dẫn có nhiều đơn vị tính (mS/m, μ S/m, S/m). Mối quan hệ giữa các đơn vị là: “1S/m = 1000mS/m = 10000 μ S/cm”
- Để báo cáo kết quả, dùng đơn vị “mS/m” hoặc “S/m” theo Hệ thống đơn vị quốc tế (SI).
- Báo cáo kết quả đến ba (3) số sau dấu phẩy.

3 Xác định Oxy hòa tan (DO) – Phương pháp đầu đo điện hóa

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Phương pháp áp dụng

ISO 5814:1990 Chất lượng nước – Xác định Oxy hòa tan – Phương pháp đầu đo điện hóa

Loại mẫu và phạm vi áp dụng

- Phương pháp này được áp dụng cho mọi loại mẫu nước và nước thải. Phạm vi đo là 0.2mg/l hoặc lớn hơn.

II. NGUYÊN TẮC:

- Nồng độ Oxy hoà tan (DO) trong nước thải phụ thuộc vào các hoạt động vật lý, hóa học và các hoạt động sinh hóa trong nước. Phân tích DO là một thử nghiệm quan trọng trong kiểm soát ô nhiễm nước và kiểm soát quá trình xử lý chất thải.

III. LẤY MẪU VÀ BẢO QUẢN MẪU:

- DO cần được đo ngay tại điểm lấy mẫu, hoặc tại hiện trường ngay sau khi lấy mẫu vì giá trị DO thay đổi theo thời gian lưu trữ.

IV. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ

- 1) Cốc chứa mẫu 100ml
- 1) Giấy mềm
- 2) Máy đo DO

V. THUỐC THỬ

- 1) Nước cất
- 2) Dung dịch Sodium sulfite (Na_2SO_3): Hòa tan khoảng 25g dung dịch sodium sulfite trong nước, và thêm nước vào để tạo ra khoảng 500ml dung dịch. Pha dung dịch khi cần. Dung dịch này được sử dụng để điều chỉnh về điểm Zero.

VI. QUY TRÌNH

Hiệu chuẩn

- Thực hiện đúng theo trình tự hiệu chuẩn của nhà sản xuất để có được độ chính xác và đảm bảo độ chính xác. Nói chung, có thể hiệu chỉnh điện cực màng trong không khí hoặc một mẫu có nồng độ DO xác định (xác định bằng phương pháp iot) cũng như trong một mẫu với DO bằng không.
- Giá trị DO trong nước cất bão hòa được thể hiện trong trang tiếp theo.

Đo DO

- Thực hiện theo các kiến nghị của nhà sản xuất để đảm bảo kết quả chấp nhận được.
- Cần thận trọng trong việc thay thế màng điện cực để tránh làm nhiễm bẩn phần điện cực và hiện tượng các bong bóng khí nhỏ kẹt dưới màng điện cực, có thể dẫn đến khả năng phản ứng chậm hoặc dòng điện dư cao.
- Khuấy đầu đo trong mẫu nước để giúp nước chảy thông suốt qua bề mặt màng để tránh phản ứng không đáng tin cậy.

Bảo quản

- Sau khi đo, rửa điện cực bằng nước cất và lau khô bằng giấy mềm, đậy nắp lại và bảo quản.

VII. BIỂU THỊ KẾT QUẢ

- Báo cáo kết quả đến một số sau dấu phẩy.
Vd: 10.76mg/l được làm tròn đến một số thập phân, tương đương với 10.8mg/l

Appendix

Saturated dissolved oxygen concentration in pure water (mg/L)

Pressure: 1013hPa Oxygen: 20.9% in steam saturation atmosphere

°C	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	Salinity correction *
0	14.16	14.12	14.08	14.04	14.00	13.97	13.93	13.89	13.85	13.81	0.00153
1	13.77	13.74	13.70	13.66	13.63	13.59	13.55	13.51	13.48	13.44	0.00148
2	13.40	13.37	13.33	13.30	13.26	13.22	13.19	13.15	13.12	13.08	0.00144
3	13.05	13.01	12.98	12.94	12.91	12.87	12.84	12.81	12.77	12.74	0.00140
4	12.70	12.67	12.64	12.60	12.57	12.54	12.51	12.47	12.44	12.41	0.00135
5	12.37	12.34	12.31	12.28	12.25	12.22	12.18	12.15	12.12	12.09	0.00131
6	12.06	12.03	12.00	11.97	11.94	11.91	11.88	11.85	11.82	11.79	0.00128
7	11.76	11.73	11.70	11.67	11.64	11.61	11.58	11.55	11.52	11.50	0.00124
8	11.47	11.44	11.41	11.38	11.36	11.33	11.30	11.27	11.25	11.22	0.00120
9	11.19	11.16	11.14	11.11	11.08	11.06	11.03	11.00	10.98	10.95	0.00117
10	10.92	10.90	10.87	10.85	10.82	10.80	10.77	10.75	10.72	10.70	0.00113
11	10.67	10.65	10.62	10.60	10.57	10.55	10.53	10.50	10.48	10.45	0.00110
12	10.43	10.40	10.38	10.36	10.34	10.31	10.29	10.27	10.24	10.22	0.00107
13	10.20	10.17	10.15	10.13	10.11	10.09	10.06	10.04	10.02	10.00	0.00104
14	9.98	9.95	9.93	9.91	9.89	9.87	9.85	9.83	9.81	9.78	0.00101
15	9.76	9.74	9.72	9.70	9.68	9.66	9.64	9.62	9.60	9.58	0.00099
16	9.56	9.54	9.52	9.50	9.48	9.46	9.45	9.43	9.41	9.39	0.00096
17	9.37	9.35	9.33	9.31	9.30	9.28	9.26	9.24	9.22	9.20	0.00094
18	9.18	9.17	9.15	9.13	9.12	9.10	9.08	9.06	9.04	9.03	0.00091
19	9.01	8.99	8.98	8.96	8.94	8.93	8.91	8.89	8.88	8.86	0.00089
20	8.84	8.83	8.81	8.79	8.78	8.76	8.75	8.73	8.71	8.70	0.00087
21	8.68	8.67	8.65	8.64	8.62	8.61	8.59	8.58	8.56	8.55	0.00086
22	8.53	8.52	8.52	8.49	8.47	8.41	8.44	8.43	8.41	8.40	0.00084
23	8.38	8.37	8.36	8.34	8.33	8.32	8.30	8.29	8.27	8.26	0.00082
24	8.25	8.23	8.22	8.21	8.19	8.18	8.17	8.15	8.14	8.13	0.00081
25	8.11	8.10	8.09	8.07	8.06	8.05	8.04	8.02	8.01	8.00	0.00079
26	7.99	7.97	7.96	7.95	7.96	7.92	7.91	7.90	7.89	7.88	0.00078
27	7.86	7.85	7.84	7.83	7.82	7.81	7.79	7.78	7.77	7.76	0.00077
28	7.75	7.74	7.72	7.71	7.70	7.69	7.68	7.67	7.66	7.65	0.00076
29	7.64	7.62	7.61	7.60	7.59	7.58	7.57	7.56	7.55	7.54	0.00076
30	7.53	7.52	7.51	7.50	7.48	7.47	7.46	7.45	7.44	7.43	0.00075
31	7.42	7.41	7.40	7.39	7.38	7.37	7.36	7.35	7.34	7.33	0.00075
32	7.32	7.31	7.30	7.29	7.28	7.27	7.26	7.25	7.24	7.23	0.00074
33	7.22	7.21	7.20	7.20	7.19	7.18	7.17	7.16	7.15	7.14	0.00074
34	7.13	7.12	7.11	7.10	7.09	7.08	7.07	7.06	7.05	7.05	0.00074
35	7.04	7.03	7.02	7.01	7.00	6.99	6.98	6.97	6.96	6.95	0.00074
36	6.94	6.94	6.93	6.92	6.91	6.90	6.89	6.88	6.87	6.85	—
37	6.86	6.85	6.84	6.83	6.82	6.81	6.80	6.79	6.78	6.77	—
38	6.76	6.76	6.75	6.74	6.73	6.72	6.71	6.70	6.70	6.69	—
39	6.68	6.67	6.66	6.65	6.64	6.63	6.63	6.62	6.61	6.60	—
40	6.59	6.58	6.57	6.56	6.56	6.55	6.54	6.53	6.52	6.51	—

* DO concentration which should be deducted per chloride ion 100mg/L
G.A. Truesdale et al. "The solubility of Oxygen in Pure Water an Sea-water",
J.Appl. Chem., Vol.5, No.2, P53-62, 1955

4 Xác định Oxy hòa tan (DO) – Phương pháp Winkler

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Phương pháp áp dụng

- TCVN7324:2004 (ISO5813:1983) Chất lượng nước – Xác định Oxy hòa tan – Phương pháp Iod

Loại mẫu và phạm vi áp dụng

- Phương pháp này được áp dụng cho mọi loại mẫu nước và nước thải. Phạm vi đo là 0.2mg/l hoặc lớn hơn.

Cản trở

- Nitrit có nồng độ lên đến 15mg/l không gây cản trở việc xác định DO vì nitrit bị phân hủy bằng cách thêm vào sodium azide.
- Nếu có các chất rắn lơ lửng có khả năng cố định hay phá hủy iốt, nên sử dụng phương pháp đầu đo điện hóa.

II. NGUYÊN TẮC:

- Giá trị DO trong nước thải phụ thuộc vào các quá trình hóa học, vật lý, sinh học trong mẫu nước. Phân tích DO là một thử nghiệm quan trọng trong kiểm soát ô nhiễm nước và quy trình xử lý nước thải.
- Cho mangan (II) sulfate phản ứng với alkaline potassium iodide – sodium azide để tạo ra mangan (II) hydroxit, bị oxy hóa bởi oxy hòa tan và chuyển đổi thành hydroxide (III) mangan. Sau đó, thêm axit sunfuric để hòa tan kết tủa, chuẩn độ iốt với dung dịch sodium thiosulfate để xác định oxy hòa tan.

III. LẤY MẪU VÀ BẢO QUẢN MẪU:

- Việc xác định DO nên được thực hiện ngay tại điểm lấy mẫu hoặc tại hiện trường ngay sau khi lấy mẫu vì giá trị DO biến đổi theo thời gian lưu giữ mẫu.

IV. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ:

- 1) Chai đựng DO; 100ml
- 2) Ống Buret
- 3) Que khuấy
- 4) Nam châm
- 5) Ống Pipet (2ml) x2

V. THUỐC THỬ

- 1) Dung dịch Sulphuric acid (1+1):
 - Cần thận thêm 250ml dung dịch H₂SO₄ cô đặc vào 250ml nước, khuấy liên tục. Nồng độ là 9mol/l.
- 2) Dung dịch Sulphuric acid, c(1/2 H₂SO₄) = 2 mol/l
- 3) Dung dịch Alkali-iodide-azide:
CẢNH BÁO – Sodium azide là một chất độc cực mạnh. Nếu không có nitrit, thuốc thử này có thể không được sử dụng.
 - Hòa tan 35 g NaOH (hoặc 50 g KOH) và 30 g KI (hoặc 27 g NaI) trong nước cất và pha loãng thành 50ml.
 - Hòa tan 1g sodium azide (NaN₃) trong vài ml nước.
 - Trộn hai dung dịch này lại với nhau và pha loãng thành 100 ml.
 - Giữ dung dịch trong một bình thủy tinh màu nâu có nắp đậy.

- Sau khi pha loãng và axit hóa, thuốc thử này sẽ không chỉ thị bất kỳ màu nào với sự hiện diện của dung dịch chỉ thị.
- 4) Manganese (II) sulfate,
 - Hòa tan 380 g $MnSO_4 \cdot H_2O$ trong nước cất, lọc, và pha loãng thành 1 L. Dung dịch $MnSO_4$ không có màu với hồ tinh bột khi được thêm vào dung dịch acidified potassium iodide (KI)
 - 5) Dung dịch potassium iodate chuẩn, $c(1/6 KIO_3) = 10\text{mmol/l}$
 - Làm khô vài gram potassium iodate (KIO_3) ở 180°C . Trọng lượng 3.567 ± 0.003 g và hòa tan thành 1000 ml.
 - Lấy ra 100ml và pha thêm nước vào thành 1000ml trong bình định mức.
 - 6) Dung dịch sodium thiosulfate tiêu chuẩn: $c(Na_2S_2O_3) = 10\text{mmol/l}$
 - Hòa tan 2.5 g $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ trong nước cất.
 - Thêm 0.4 g NaOH rắn và pha nước vào thành 1000 ml.
 - Đựng dung dịch này trong một bình thủy tinh tối.
 - **Tiêu chuẩn hóa** — Hòa tan khoảng 0.5 g KI hoặc NaI, không chứa iodate, trong một bình định mức với khoảng 100 đến 150 mL nước cất. Thêm vào 2 ml của 2mol/l dung dịch sulphuric acid (2).
 - Trộn và thêm vào 20.00ml dung dịch chuẩn KIO_3 (5). Pha loãng đến khoảng 200 ml và chuẩn độ iốt tự do với dung dịch sodium thiosulfate, thêm hồ tinh bột làm chất chỉ thị vào giai đoạn cuối chuẩn độ, khi có màu rom nhạt, và sau đó chuẩn độ cho đến khi phai màu hoàn toàn.
 - Nồng độ c, được biểu thị bằng millimole/ little (mmol/l), được tính toán bằng phương trình $c = 6 \times 20 \times 1.66 / V$ trong đó: V là thể tích (ml) của dung dịch sodium thiosulfate được sử dụng để chuẩn độ.
 - Chuẩn hóa dung dịch hàng ngày.
 - 7) Tinh bột: chuẩn bị mới, 10g/l dung dịch

VI. QUY TRÌNH

Công việc tại thực địa

- 1) Cho mẫu vào các chai DO cho đến khi tràn, cẩn thận thao tác để tránh bất kỳ sự thay đổi nào về nồng độ oxy hòa tan. Sau khi loại bỏ các bong bóng khí có thể dính bám vào bề mặt chai, cố định DO ngay.
- 2) Sau khi lấy mẫu, cho ngay mẫu vào chai, có chứa mẫu, 1 ml dung dịch manganese(II) sulfate (4) và 2 ml thuốc thử kiềm (3). Thêm thuốc thử bên dưới bề mặt sử dụng ống pipet được bịt đầu. Thay thế các nút chai cẩn thận để loại trừ các bong bóng khí và đảo ngược chai vài lần để trộn đều mẫu.
- 3) Chai DO có thể được vận chuyển đến phòng thí nghiệm.

Xác định DO

- 4) Sau khi vận chuyển mẫu đến phòng thí nghiệm, thêm vào mẫu 1.5ml H_2SO_4 (1 + 1). Đặt một nam châm trong chai DO và khuấy đều bằng máy khuấy.
- 5) Chuẩn độ với dung dịch sodium thiosulfate (6), thêm hồ tinh bột vào giai đoạn cuối chuẩn độ khi dung dịch có màu rom nhạt, sau đó chuẩn độ tiếp cho đến khi dung dịch mất màu.
- 6) Ghi lại thể tích dung dịch sodium thiosulfate đã sử dụng.

VII. BIỂU THỊ KẾT QUẢ

Công thức tính

Hàm lượng DO, được biểu thị bằng milligram Ôxy trong một lít nước, được tính toán theo công thức:

$$DO(\text{mg/l}) = M \times V_2 \times c \times f_1 / 4 \times V_1$$

Trong đó M là khối lượng phân tử tương đối của Ôxy (M=32)

V1 là thể tích (ml) của mẫu thí nghiệm (=100ml)

V2 là thể tích (ml) của dung dịch sodium thiosulfate

C là nồng độ thực tế (m mol/l) của dung dịch sodium thiosulfate

$$f_1 = V_1 / (V_1 - V')$$

V' là thể tích của thuốc thử đã dùng (=3ml)

$$f_1 = V_1 / (V_1 - V') = 100 / (100 - 3) = 1.0309$$

$$\begin{aligned} DO(\text{mg/l}) &= 32 \times V_2 \times c \times 1.0309 / 4 \times 100 \\ &= 0.082474 \times V_2 \times c \end{aligned}$$

- Báo cáo kết quả đến một số thập phân sau dấu phẩy.
Vd: 10.76mg/l sẽ được làm tròn thành 10.8mg/l.

5 Xác định Chất rắn lơ lửng (TSS)

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Phương pháp áp dụng

- TCVN 6625:2000 (ISO 11925:1997) - Chất lượng nước – Xác định chất rắn lơ lửng bằng cách lọc qua cái lọc sợi thủy tinh

Loại mẫu và phạm vi áp dụng

- Phương pháp này được áp dụng cho mọi loại mẫu nước. Phạm vi đo là 0.2mg/l hoặc lớn hơn.

Cản trở

- Dầu mỡ và các chất hữu cơ không thể trộn lẫn sẽ gây cản trở việc xác định TSS.

II. NGUYÊN TẮC

- Lắc kỹ bình chứa mẫu rồi lấy một lượng thể tích mẫu thích hợp, lọc qua giấy lọc thủy tinh, và sấy khô đến khối lượng không đổi ở 103 - 105°C. Giá trị tổng hàm lượng chất rắn lơ lửng được thể hiện bằng sự tăng khối lượng cân của giấy lọc.

III. LẤY MẪU VÀ BẢO QUẢN MẪU

- Mẫu tốt nhất nên được đựng trong chai trong suốt/trắng. Tránh làm quá đầy chai chứa mẫu để có thể lắc chai giúp trộn đều mẫu trong chai.
- Phân tích mẫu để xác định chất rắn lơ lửng ngay sau khi lấy mẫu, tốt nhất là trong vòng 4h. Bảo quản các mẫu không thể được phân tích trong vòng 4h trong bóng tối ở nhiệt độ dưới 8°C, nhưng không cho phép các mẫu này bị làm đông, đóng băng. Giải thích kết quả đạt được đối với các mẫu đã được lưu trữ hơn 24 h một cách cẩn thận.
- Không được dùng bất kỳ phụ gia nào để bảo quản các mẫu dùng để xác định chất rắn lơ lửng.

IV. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ

- 1) Tủ sấy
- 2) Dụng cụ lọc
- 3) Cân phân tích (gồm đĩa)
- 4) Bình hút ẩm
- 5) Giấy lọc thủy tinh GF/C
- 6) Giá đỡ

V. THUỐC THỬ

- 1) Nước cất

VI. QUY TRÌNH

- 1) Để mẫu đạt nhiệt độ phòng
- 2) Đặt số trên giá đỡ
- 3) Đặt cái lọc sợi thủy tinh trong thiết bị lọc
- 4) Bơm chân không và tráng rửa phễu lọc với 20 ml nước cất. Sau đó, đặt giấy lọc thủy tinh lên giá đỡ phễu lọc.
- 5) Sấy khô giấy lọc thủy tinh trong tủ sấy ở 105°C trong vòng 1 giờ.
- 6) Làm nguội giấy lọc trong bình hút ẩm rồi cân giấy (b (mg)).
- 7) Đặt giấy lọc thủy tinh lên thiết bị lọc.

- 8) Sau đó, cho vào một thể tích mẫu khoảng 200 - 1000 (ml). Chọn thể tích mẫu sao cho dư lượng khô trên giấy lọc sẽ nằm trong phạm vi khối lượng tối ưu cho việc xác định, khoảng 5mg đến 50mg. Tuy nhiên, tránh lấy lượng thể tích mẫu quá 1 lít. Để chính xác, kết quả sẽ được dựa trên dư lượng khô tối thiểu là 2mg.
- 9) Bơm chân không và tráng rửa phễu lọc với 20 ml nước cất.
- 10) Đặt giấy lọc lên giá đỡ phễu lọc
- 11) Sấy khô giấy lọc trong tủ sấy ở nhiệt độ 105°C trong vòng 1 giờ
- 12) Làm nguội giấy lọc trong bình hút ẩm rồi cân.
- 13) Lặp lại đến khô và cân trọng lượng không đổi (a(mg)).

VII. BIỂU THỊ KẾT QUẢ

Công thức tính

$$\text{TSS(mg/l)} = (a(\text{mg})-b(\text{mg})) \times 1000/ V(\text{ml})$$

Trong đó V: thể tích mẫu (ml)

- Báo cáo kết quả dưới 2 mg/l là “< 2 mg/l”, và các kết quả khác được biểu thị bằng milligram trên lít, đến hai số thập phân sau dấu phẩy.

6 Xác định chất rắn hòa tan (TDS)

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Phương pháp áp dụng

- Phương pháp thử tiêu chuẩn cho nước và nước thải của Hiệp hội sức khỏe cộng đồng Hoa Kỳ, tái bản lần thứ 20 (SMEWW) 2540-Solid-C Chất rắn hòa tan (TDS) làm khô ở nhiệt độ 180°C

Loại mẫu và phạm vi áp dụng

- Phương pháp này được áp dụng cho mọi loại mẫu nước.

Sự cân trở

- Đối với những mẫu nước có hàm lượng chất khoáng hòa tan cao như: muối canxi, muối magie hoặc các muối clorua, sunphat thì nên kéo dài quá trình làm khô mẫu và thao tác cân mẫu phải nhanh.

II. NGUYÊN TẮC

- Lắc kỹ bình chứa mẫu rồi lấy một lượng thể tích mẫu thích hợp, lọc qua giấy lọc thủy tinh, dung dịch lọc thu được được làm khô trong một cốc thủy tinh đã biết trước khối lượng và làm khô đến khối lượng không đổi ở 180°C. Giá trị hàm lượng cặn hòa tan được thể hiện bằng sự tăng khối lượng cân của cốc.

III. LẤY MẪU VÀ BẢO QUẢN MẪU

- Mẫu tốt nhất nên được đựng trong chai trong suốt/trắng. Tránh làm quá đầy chai chứa mẫu để có thể lắc chai giúp trộn đều mẫu trong chai.
- Phân tích mẫu để xác định chất rắn lơ lửng ngay sau khi lấy mẫu, tốt nhất là trong vòng 4h. Bảo quản các mẫu không thể được phân tích trong vòng 4h trong bóng tối ở nhiệt độ dưới 8°C, nhưng không cho phép các mẫu này bị làm đông, đóng băng. Giải thích kết quả đạt được đối với các mẫu đã được lưu trữ hơn 24 h một cách cẩn thận.
- Không được dùng bất kỳ phụ gia nào để bảo quản các mẫu dùng để xác định chất rắn lơ lửng.

IV. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ

- 1) Tủ sấy, có thể sấy đến 180 ± 2 °C.
- 2) Cốc/đĩa làm bay hơi
- 3) Dụng cụ lọc
- 4) Cái lọc sợi thủy tinh
- 5) Cân phân tích
- 6) Bình hút ẩm (có gel silica để hút ẩm bên trong)

V. THUỐC THỬ

- 1) Nước cất

VI. QUY TRÌNH

- 1) Làm khô cốc sạch ở 180°C trong 1 giờ.
- 2) Làm nguội cốc trong bình hút ẩm rồi cân (B mg).
- 3) Đặt cái lọc sợi thủy tinh trong thiết bị lọc
- 4) Bơm chân không và tráng rửa phễu lọc với 20 ml nước cất.
- 5) Lấy một lượng thể tích mẫu (V ml: 200ml-1000ml) và đặt mẫu vào thiết bị lọc

- 6) Bơm chân không và chuyển toàn bộ dung dịch lọc thu được vào cốc (đã làm bay hơi)
- 7) Chuyển toàn bộ dung dịch lọc thu được vào cốc (đã biết khối lượng)
- 8) Sấy cốc chứa mẫu trong tủ sấy ở nhiệt độ 180°C trong vòng 1 giờ
- 9) Làm nguội cốc chứa mẫu về đến nhiệt độ phòng trong bình hút ẩm rồi cân (A mg)
- 10) Lặp lại đến sấy khô và cân đến trọng lượng không đổi

VII. BIỂU THỊ KẾT QUẢ

Công thức tính

$$\text{TDS (mg/l)} = (A(\text{mg}) - B(\text{mg})) \times 1000 / V(\text{ml})$$

Trong đó V: thể tích mẫu (ml)

- Kết quả báo cáo nhỏ hơn 2 mg/l là “dưới 2 mg/l” và các kết quả khác bằng milligram trên lít, đến 2 số thập phân sau dấu phẩy.

7 Xác định COD(Cr)

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Phương pháp áp dụng

- Phương pháp thử tiêu chuẩn cho nước và nước thải của Hiệp hội sức khỏe cộng đồng Hoa Kỳ, tái bản lần thứ 20 (SMEWW) 5220-COD-D Hồi lưu kín – đo quang

Loại mẫu và phạm vi áp dụng

- Phương pháp này được áp dụng đối với nước có giá trị COD từ 10 mg/l đến 900 mg/l. Hàm lượng clorua không được vượt quá 900 mg/l. Mẫu nước phù hợp với các điều kiện được sử dụng trực tiếp để phân tích.
- Nếu giá trị COD vượt quá 700 mg/l, mẫu nước đã bị pha loãng. Để có độ chính xác cao nhất, giá trị COD của mẫu phải nằm trong khoảng 300 mg/l đến 600 mg/l.

Cản trở

- Đối với quy trình được áp dụng, tất cả các yếu tố cản trở khả năng hấp thụ ánh sáng có thể nhìn thấy phải được loại bỏ. Các yếu tố này gồm cả các chất lơ lửng không hòa tan trong nước và các thành phần màu.

II. NGUYÊN TẮC

- COD (Cr) được xác định như sau:

Nồng độ oxy tương đương với lượng dicromat tiêu thụ do hòa tan và chất lơ lửng khi mẫu nước được xử lý với chất oxy hóa theo các điều kiện quy định.

Khi mẫu được hấp thụ, ion dicromat oxy hóa vật liệu COD trong mẫu. Điều này dẫn đến sự biến đổi trạng thái của Crom hóa trị sáu (VI) thành Crom hóa trị ba (III). Cả hai loại Crom này đều có màu và hấp thụ ánh sáng trong vùng nhìn thấy của quang phổ. Ion dicromat ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) hấp thụ ánh sáng mạnh mẽ ở vùng 400-nm, nơi mà ion cromic (Cr^{3+}) hấp thụ ánh sáng kém hơn nhiều. Ion cromic hấp thụ ánh sáng mạnh mẽ ở vùng 600-nm, vùng mà dicromat gần như không hấp thụ ánh sáng. Trong dung dịch acid sulfuric 9M, hệ số tiêu hủy phân tử xấp xỉ đối với các loại Crom như sau: Cr^{3+} - 50 L / mole cm ở 604 nm; $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ - 380 L/mole cm ở 444 nm; Cr^{3+} - 25L/mole cm ở 426 nm. Ion Cr^{3+} có giá trị tối thiểu ở vùng 400 nm. Do đó, khả năng hấp thụ tối đa là ở 420 nm.

- Đối với các giá trị COD từ 100 đến 900 mg/L, Cr^{3+} tăng ở vùng 600-nm. Giá trị cao hơn có thể đạt được bằng cách pha loãng mẫu. Giá trị COD 90 mg /L hoặc ít hơn có thể được xác định bằng cách giảm $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ở 420 nm. Các góc tương ứng Cr^{3+} có khả năng hấp thụ cao hơn một ít ở 420 nm, nhưng bù lại cho quy trình hiệu chuẩn.

III. LẤY MẪU VÀ BẢO QUẢN MẪU

- Ưu tiên thu thập các mẫu trong chai thủy tinh. Kiểm tra phát hiện mẫu không ổn định kịp thời. Nếu việc chậm trễ kiểm tra mẫu trước khi phân tích là không thể tránh khỏi, bảo quản mẫu bằng cách axit hóa đến $\text{pH} \leq 2$ sử dụng H_2SO_4 .
- Pha trộn (đồng nhất) tất cả các mẫu có chứa chất rắn lơ lửng trước khi phân tích. Nếu COD là có liên quan đến BOD, TOC, vv. cần đảm bảo rằng tất cả các thử nghiệm điều được tiến xử lý giống nhau. Pha loãng sơ bộ đối với chất thải có chứa COD cao để giảm các sai số vốn có trong việc đo lường thể tích mẫu nhỏ.

IV. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ:

- 1) Ống phá mẫu: Nên sử dụng ống thủy tinh borosilicate, 16- × 100-mm, 20- × 150-mm, hoặc 25- × 150-mm, có mũ vít TFE. Ngoài ra, có thể sử dụng ống tiêm mẫu borosilicate, dung tích 10-mL, đường kính 19 - 20-mm. Ống phá mẫu với các thuốc thử trộn sẵn và các dụng cụ phụ khác có bán sẵn trên thị trường.
- 2) Bộ gia nhiệt hoặc thiết bị tương tự được vận hành ở $150 \pm 2^\circ \text{C}$, có các lỗ để đặt các ống phá mẫu. Nếu sử dụng ống nghiệm, cần có mũ chụp ống để bảo vệ ống khỏi nhiệt.
Chú ý: Không sử dụng lò sấy vì khả năng mẫu bị rò rỉ tạo ra không khí ăn mòn và có thể gây nổ. Ngoài ra, mũ chụp ống nghiệm có thể không chịu được nhiệt độ 150°C trong lò sấy.

V. THUỐC THỬ

- 1) Dung dịch phân hủy mẫu, khoảng giá trị cao: Thêm khoảng 10,216 g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ tiêu chuẩn, được làm khô ở 150°C trong 2 giờ, 167 ml conc H_2SO_4 , và 33.3 g HgSO_4 vào 500 ml nước cất. Hòa tan, làm nguội đến nhiệt độ phòng và pha loãng thành 1000 ml.
- 2) Dung dịch phân hủy mẫu, khoảng giá trị thấp: Chuẩn bị như mục 1), nhưng chỉ sử dụng 1,022 g kali dicromat.
- 3) Dung dịch axit sulfuric: Thêm Ag_2SO_4 vào dung dịch H_2SO_4 đậm đặc với tỷ lệ 5,5 g $\text{Ag}_2\text{SO}_4/\text{kg H}_2\text{SO}_4$. Để yên từ 1 đến 2 ngày cho hòa tan hoàn toàn, sau đó trộn đều.
- 4) Potassium hydrogen phthalate (KHP) tiêu chuẩn: $\text{HOOC}_6\text{H}_4\text{COOK}$: nghiền nhẹ và sấy khô KHP đến trọng lượng không đổi ở 110°C . Hòa tan 425 mg KHP trong nước cất và pha loãng thành 1000mL. KHP có nồng độ COD theo lý thuyết là 1.176 mg O_2/mg và dung dịch này có nồng độ COD theo lý thuyết là 500 $\mu\text{g O}_2/\text{ml}$. Dung dịch này ổn định khi được làm lạnh, tuy nhiên thời gian ổn định là giới hạn. Cần chú ý đến sự tăng trưởng sinh học có thể quan sát được. Cần chuẩn bị dung dịch trong điều kiện vô trùng và chuẩn bị dung dịch mới hàng tuần.

VI. QUY TRÌNH

- 1) Rửa sạch các ống phá mẫu và nắp đậy với 20% H_2SO_4 trước khi sử dụng để tránh nhiễm trùng.
Chú ý:
Đeo bít mắt và bảo vệ tay khỏi nhiệt sinh ra khi trộn lẫn các thành phần trong ống. Trộn đều trước khi áp dụng nhiệt để ngăn chặn sự nóng cục bộ dưới đáy ống và có thể gây phản ứng nổ.
- 2) Pha trộn (đồng nhất) tất cả các mẫu có chứa chất rắn lơ lửng trước khi phân tích.
- 3) (Trong trường hợp 16 - × 100-mm) Cho 2.5ml mẫu, 1,5 ml dung dịch phân hủy mẫu vào trong ống phá mẫu. Cần thận đưa 3.5ml dung dịch acid sulfuric xuống bên trong ống để lớp axit được hình thành dưới lớp dung dịch phân hủy mẫu. Thực hiện các phép đo thể tích chính xác; thể tích quan trọng nhất là thể tích của mẫu và dung dịch phân hủy mẫu. Sử dụng các ống pipet nhỏ.
- 4) Ít nhất phải chuẩn bị một mẫu trắng và nhiều hơn một mẫu chuẩn trong ống. Quan trọng là phải xác định được khối lượng, thể tích của mỗi thành phần và duy trì tổng khối lượng, thể tích bằng nhau cho mỗi ống phản ứng.
- 5) Đậy chặt nắp ống và đảo ngược ống vài lần để trộn lẫn hoàn toàn.
- 6) Đặt ống vào trong thiết bị phân hủy mẫu đã được làm nóng đến 150°C và để chảy ngược trong 2 giờ sau một tấm chắn bảo vệ.
Chú ý:
Các ống kín này có thể phải chịu áp lực từ khí sinh ra trong quá trình phân hủy mẫu. Cần đeo bít mắt và găng tay khi xử lý. Nếu acid sulfuric được bỏ qua hoặc giảm nồng độ, áp suất rất cao và nguy hiểm sẽ được tạo ra ở nhiệt độ 150°C .
- 7) Để nguội đến nhiệt độ phòng và đặt các ống lên giá đỡ. Sulfate thủy ngân có thể kết tủa nhưng sẽ không ảnh hưởng đến phân tích.

Đo sự giảm dicromat:

- 1) Dần dần làm nguội mẫu đến nhiệt độ phòng để tránh sự hình thành kết tủa. Ngay khi mẫu được làm nguội, cho thông hơi nếu cần thiết, để làm giảm áp suất được tạo ra trong quá trình phân hủy mẫu.
- 2) Trộn các thành phần trong ống phản ứng để kết hợp nước ngưng tụ và loại chất không hòa tan. Để các chất lơ lửng lắng lại và đảm bảo đường ánh sáng không bị cản trở.
- 3) Đo khả năng hấp thụ của mỗi mẫu trắng và mẫu chuẩn ở bước sóng lựa chọn (420 nm hoặc 600nm). Đối với các giá trị COD từ 90 đến 830 mg/L, xác định có sự tăng khả năng hấp thụ ánh sáng của Cr^{3+} ở vùng 600-nm. Giá trị cao hơn có thể đạt được bằng cách pha loãng mẫu. Giá trị COD 150 mg/L hoặc ít hơn có thể được xác định theo sự sụt giảm của $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ở 420 nm.

- Khoảng giá trị cao, đo ở bước sóng 600 nm, (đo độ hấp thụ của Cromat)

Sử dụng mẫu trắng không phân hủy làm mẫu so sánh. Tiến hành phân tích một mẫu trắng phân hủy để kiểm tra chất lượng các thuốc thử dùng phân tích và để xác định COD của mẫu trắng; lấy giá trị COD của mẫu trừ đi giá trị COD của mẫu trắng. Có thể sử dụng mẫu trắng có qua quá trình phân hủy làm mẫu so sánh khi mẫu trắng có COD thấp.

- Khoảng giá trị thấp, đo ở bước sóng 420 nm, (đo độ hấp thụ của Dicromat)

Sử dụng nước cất làm mẫu so sánh. Đo tất cả các mẫu, mẫu trắng và mẫu chuẩn, trong dung dịch này. Việc đo độ hấp thụ của một mẫu trắng không phân hủy có chứa dicromat, nếu dùng nước cất thay thế mẫu nước, sẽ cho giá trị độ hấp thụ quang ban đầu của dicromat. Bất kỳ mẫu có qua quá trình phân hủy, mẫu trắng, hoặc mẫu chuẩn nào nếu có một giá trị COD nào đó thì sẽ có độ hấp thụ thấp hơn vì sự giảm đi của ion dicromat. Thực hiện phân tích một mẫu trắng phân hủy, dùng nước cất thay thế mẫu, để đảm bảo chất lượng của thuốc thử và xác định ảnh hưởng của các thuốc thử đến sự giảm độ hấp thụ trong quá trình phân hủy nhất định. Sự khác nhau giữa giá trị độ hấp thụ quang của mẫu đã qua phân huỷ và mẫu trắng đã qua phân huỷ chính là giá trị COD cần đo của mẫu. Khi xây dựng đường chuẩn, chúng ta biểu diễn sự phụ thuộc giữa giá trị độ hấp thụ quang của mẫu trắng đã qua phân huỷ và mẫu chuẩn đã qua phân huỷ với giá trị COD của mỗi mẫu chuẩn.

Xây dựng đường cong hiệu chuẩn

Chuẩn bị ít nhất là 5 mẫu chuẩn từ Kalihidrophtalat với các giá trị COD tương ứng trong khoảng nồng độ. Định mức bằng nước cất, sử dụng cùng thể tích thuốc thử, kích thước ống nghiệm và qui trình phá mẫu đối với tất cả các mẫu. Xây dựng lại đường chuẩn cho mỗi loạt ống nghiệm mới hoặc mẫu chuẩn chuẩn bị sai khác $\geq 5\%$ so với giá trị trong đường chuẩn. Đường chuẩn phải tuyến tính. Tuy nhiên, đôi khi có trường hợp đường chuẩn không tuyến tính, phụ thuộc vào thiết bị sử dụng và do vậy cần phải đảm bảo độ chính xác.

VII. BIỂU THỊ KẾT QUẢ

- Báo cáo kết quả dưới 10 mg/l là “< 10 mg/l”, các kết quả khác được biểu thị bằng milligram trên lít, đến 2 số thập phân sau dấu phẩy.

8 Xác định BOD

I. MỤC TIÊU VÀ GIỚI THIỆU CHUNG

Phương pháp sử dụng

- TCVN 6001:1995 (ISO 5815-1:2003) Chất lượng nước – Xác định nhu cầu oxy hoá sinh hoá n ngày (BOD_n)

Loại mẫu và giới hạn xác định

- Phương pháp này được áp dụng đối với tất cả các loại mẫu nước. Có thể xác định trong khoảng nồng độ lớn hơn hoặc bằng 0,5mg/L.

Các yếu tố ảnh hưởng

- Phương pháp này có thể bị ảnh hưởng bởi sự có mặt của rất nhiều các hợp chất khác nhau. Đó là những hợp chất có độc tính với các vi sinh vật, ví dụ như các vi khuẩn, kim loại độc hại hoặc Clo tự do, những hợp chất này sẽ gây ức chế quá trình oxi hoá sinh hoá. Sự hiện diện của tảo hoặc các vi sinh vật có khả năng nitrat hoá có thể gây sai số dương.

II. NGUYÊN TẮC

- Mẫu nước cần phân tích được xử lý sơ bộ và pha loãng với những lượng khác nhau của nước này đã được làm giàu oxy hoà tan và có bổ sung mầm vi sinh vật hiếu khí, đồng thời ức chế quá trình nitrat hoá.
- Mẫu được ủ ở 20°C trong một khoảng thời gian xác định, 5 ngày, trong bóng tối, trong bình đầy tràn và có nút kín. Hàm lượng oxy hoà tan sẽ được xác định trước và sau khi ủ, và khối lượng oxy tiêu thụ trên 1 lít mẫu sẽ được tính toán.

III. LẤY MẪU VÀ BẢO QUẢN MẪU

- Tiến hành phân tích trong vòng 6 giờ sau khi lấy mẫu khi không thể tiến hành ngay do vị trí lấy mẫu cách xa phòng thí nghiệm.
- Bảo quản ở nhiệt độ dưới 4°C và ghi chú kèm theo thời gian và nhiệt độ lưu giữ mẫu trong báo cáo kết quả. Xác định BOD cần được tiến hành trong vòng 24 giờ sau khi lấy mẫu.

IV. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ

- 1) Bình ủ (bình BOD): sử dụng bình thuỷ tinh 100mL. Rửa sạch bình với nước rửa, cọ cẩn thận và để ráo nước trước khi sử dụng. Những bình này có nút tròn bằng thuỷ tinh và có miệng loe.
- 2) Tủ ủ: Có khả năng duy trì nhiệt độ ở 20 ± 1 °C
- 3) Máy đo DO: Đầu đo DO hoà tan được hiệu chuẩn với nước bão hoà oxy. (Nước bão hoà oxy được chuẩn bị bằng cách lắc bằng tay). Hoặc cũng có thể sử dụng phương pháp Winkler để xác định.

V. HOÁ CHẤT, THUỐC THỬ

Các hoá chất, thuốc thử được chuẩn bị trước nhưng nếu có bất kỳ dấu hiệu nào của kết tủa hoặc sự phát triển của các sinh vật trong bình chứa thì phải đổ đi.

- 1) Dung dịch đệm photphat: Hoà tan 0,85 g KH_2PO_4 , 2,175 g K_2HPO_4 , 4,466 g Na_2HPO_4 và 0,17g NH_4Cl vào trong 50 mL nước cất và định mức vào bình định mức 100 mL.
- 2) Dung dịch magie sunfat: Hoà tan 2,25 g $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ vào nước cất và định mức với bình định mức 100 mL.
- 3) Dung dịch Canxi clorua: Hoà tan 2,75 g $CaCl_2$ và định mức bằng nước cất vào bình định mức 100 ml.
- 4) Dung dịch sắt (III) clorua: Hoà tan 0,025g $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ và định mức bằng nước cất vào bình định mức 100 ml.

VI. CÁCH TIẾN HÀNH

Kiểm tra pH của tất cả các mẫu trước khi xác định. pH của mẫu phải khoảng 7 (6,5 – 7,5) đối với phân tích BOD. Nếu cần thiết phải trung hoà bằng 1 N-H₂SO₄ hoặc 1 N-NaOH.

Chuẩn bị

- 1) **Chuẩn bị nước bão hoà oxi:** Nước cất bão hoà oxi hoà tan được chuẩn bị bằng cách lắc trong bình không đầy/phễu chiết. Bơm sục khí thích hợp hơn để chuẩn bị nước bão hoà oxi. Thời gian sục là vào khoảng 2 ~ 3 giờ.
- 2) **Chuẩn bị nước pha loãng:** Đổ nước bão hoà oxi vào một cái bình hoặc cốc phù hợp và thêm vào đó dung dịch đệm photphat, MgSO₄, CaCl₂ và FeCl₃ với tỉ lệ 1mL mỗi loại trong 1000 mL nước.
- 3) **Hiệu chuẩn đầu đo DO:** Đầu đo DO được hiệu chuẩn với nước bão hoà oxi (ở 20°C nước bão hoà có giá trị DO là 8,84 mg/L) và so sánh giá trị đọc được với nhiệt độ (xem biểu đồ).
- 4) **Chuẩn bị mẫu:** Sau khi điều chỉnh pH, mẫu được pha loãng với nước pha loãng. Nước pha loãng chứa các chất dinh dưỡng như nitơ, photpho và các lượng vết các kim loại cho sự phát triển của vi sinh vật.

Phương pháp cấy

- Xác định BOD là phương pháp xác định các hợp chất hữu cơ được sử dụng bởi vi sinh vật. Tuy nhiên về cơ bản nước uống (nước giếng sâu) không có chứa vi sinh vật. Trong trường hợp này, phương pháp cấy (bổ sung các vi sinh vật vào nước pha loãng dùng xác định BOD) cần phải được tiến hành trong quá trình phân tích.

Nguồn và kiểm soát vi sinh vật cấy

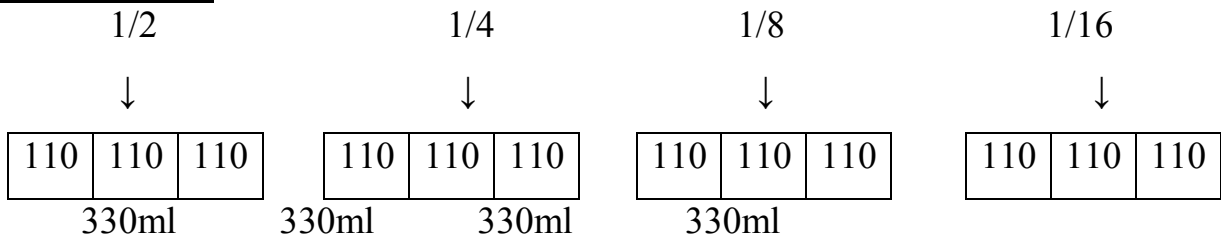
- Cần phải có một tập hợp vi sinh vật có khả năng oxi hoá những hoặc chất hữu cơ có khả năng phân huỷ sinh học trong mẫu. Việc xác định BOD của nguồn cấy phải được tiến hành giống như các mẫu khác. Đây chính là để kiểm soát nguồn vi sinh vật cấy. Từ hàm lượng vi sinh vật trong nước cấy, chúng ta có thể kiểm soát và biết được lượng nước cấy thêm vào tương ứng với khả năng tiêu tốn DO của vi sinh vật. Giá trị BOD của mẫu nước đã pha loãng phải chứa nhiều hơn 0.6 mg/L vi sinh vật. Ví dụ như nếu BOD của nguồn cấy là 100mg/L, thì cần phải thêm vào hơn 6mL nước có chứa vi sinh vật cấy vào 1L nước pha loãng.

Kỹ thuật pha loãng

- Pha loãng mẫu với các tỉ lệ khác nhau sao cho giá trị DO còn lại ít nhất là 1 mg/L và lượng DO sử dụng ít nhất là 2 mg/L sau 5 ngày ủ. Nên pha loãng với 5 tỉ lệ khác nhau trừ khi đã có kinh nghiệm với một loại mẫu nào đó thì có thể giảm số lần pha loãng đi ít nhất là 2 bình để đạt được giá trị DO giảm đi trong quá trình ủ và giá trị DO cuối cũng đúng như mong muốn.
- Chuẩn bị pha loãng bằng ống đong hoặc bình đong sau đó chuyển sang bình BOD hoặc đo trực tiếp áp suất trong bình BOD. Phương pháp pha loãng cũng có thể kết hợp với bất kỳ kỹ thuật đo DO nào. Số lượng bình BOD cần chuẩn bị cho mỗi mẫu pha loãng phụ thuộc vào kỹ thuật đo DO sử dụng và số mẫu lặp mong muốn.
- Khi sử dụng ống đong hoặc bình đong để pha loãng và khi cấy thêm vi sinh nếu cần thiết có thể thêm trực tiếp vi sinh vật vào nước pha loãng hoặc cho vào mỗi ống đong hoặc bình đong trước khi pha loãng.
- **Tại sao phải pha loãng với các tỉ lệ khác nhau?**
- Giá trị BOD phụ thuộc vào các nguồn nước khác nhau. Chúng ta không biết giá trị BOD của từng loại mẫu là bao nhiêu. Thêm nữa, quá trình phân tích BOD cần nhiều hơn 5 ngày trong điều kiện phải cung cấp điện liên tục để duy trì nhiệt độ tại 20°C±1. Để tránh phải làm lại và để đạt được kết quả tốt chúng ta phải pha loãng mẫu với nhiều tỷ lệ khác nhau. Dựa vào đó, chúng

ta có thể so sánh sự khác biệt giữa các cách pha loãng khác nhau của 1 mẫu và có thể có được kết quả tốt.

Kỹ thuật pha loãng



- Đầu tiên chúng ta phải xem cần thể tích mẫu là bao nhiêu đối với hệ số pha loãng thứ nhất. Trong trường hợp này, hệ số pha loãng là 1/2. Do vậy, lượng mẫu cần lấy là $330 \times 1/2 = 165$ ml. Đối với mỗi hệ số pha loãng tiếp theo thì cần lấy thể tích mẫu bằng 1/2 hệ số pha loãng trước. Nghĩa là:

Đối với hệ số pha loãng 1/4, lượng mẫu cần lấy là $165/2 = 82.5$ ml

Đối với hệ số pha loãng 1/8, lượng mẫu cần lấy là $82.5/2 = 41.25$ ml

Đối với hệ số pha loãng 1/16, lượng mẫu cần lấy là $41.25/2 = 20.625$ ml

Vậy tổng thể tích mẫu cần sử dụng là

$$(165 + 82.5 + 41.25 + 20.625) = 309.375 \text{ ml}$$

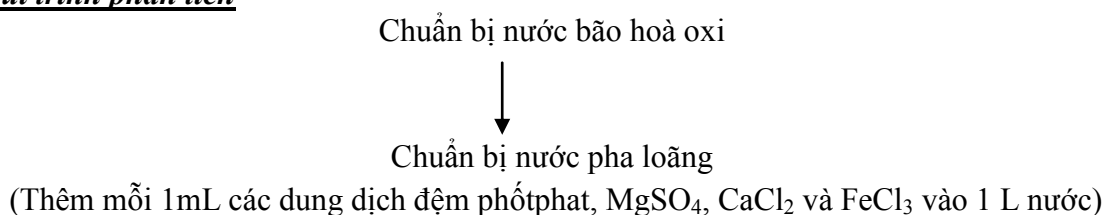
Nếu làm lặp lại mẫu có hệ số pha loãng đầu tiên thì lượng mẫu cần lấy là

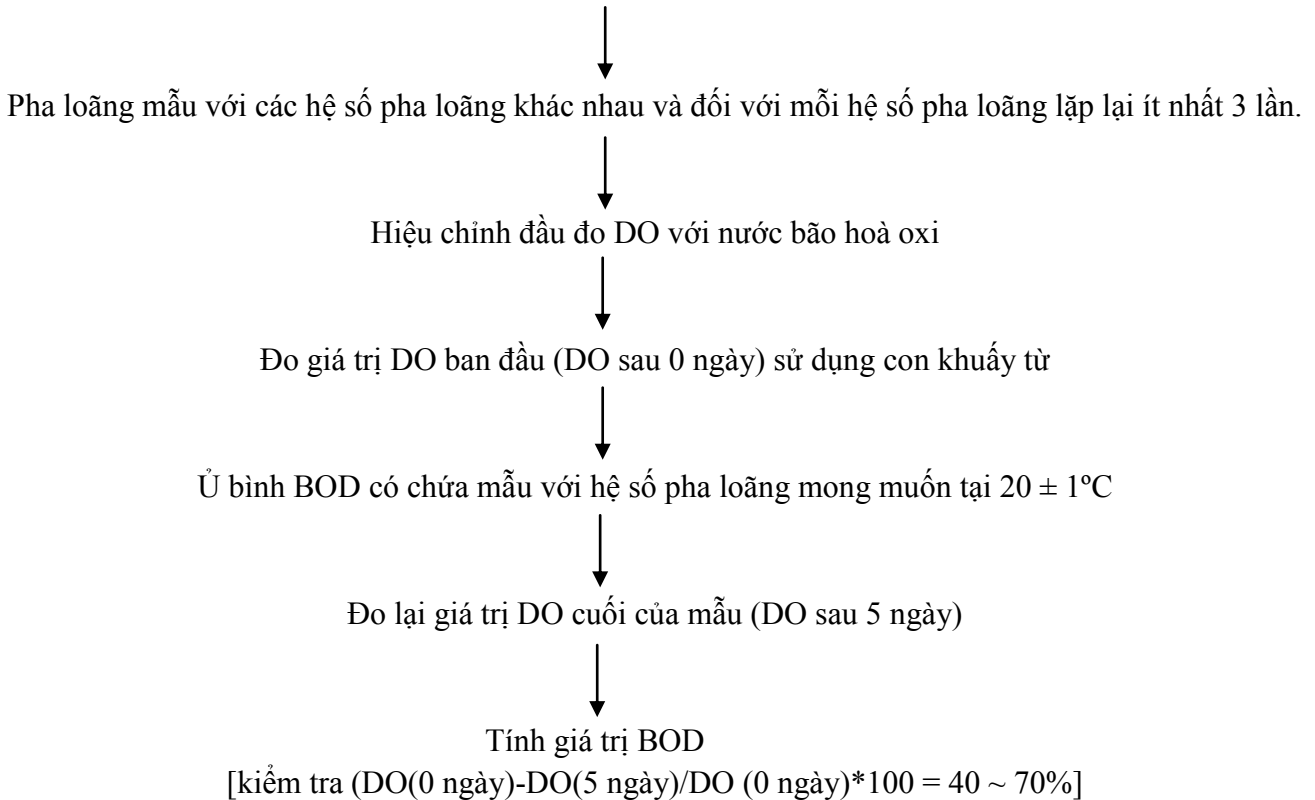
$$309.375 \text{ ml} \times 2 = 618.75 \text{ ml}$$

Xác định giá trị DO ban đầu

- Nếu trong mẫu có chứa các thành phần có thể phản ứng nhanh với oxy hoà tan trong mẫu, cần phải đo DO ngay lập tức. Sau khi đổ nước pha loãng vào bình BOD, cho con từ vào khuấy để trộn đều mẫu trước khi đo DO. Không bỏ khuấy từ ra cho tới khi hoàn tất việc kiểm tra giá trị DO.
- Ủ mẫu ở $20 \pm 1^\circ\text{C}$, bình BOD chứa mẫu với các tỉ lệ pha loãng mong muốn. Thời gian 5 ngày được cho phép là khoảng thời gian chuẩn để ủ.
- Xác định DO sau 5 ngày ủ: Sau 5 ngày ủ mẫu, xác định lại giá trị DO trong các mẫu, sử dụng khuấy từ cho mỗi bình chứa mẫu.

Sơ đồ qui trình phân tích





VII. TÍNH TOÁN THỂ HIỆN KẾT QUẢ

Tính toán kết quả

$$BOD_5 (\text{mg} / \text{l}) = \frac{D_1 - D_2}{P}$$

Trong đó,

D_1 = DO của mẫu pha loãng đo ngay sau khi chuẩn bị mg/L.

D_2 = DO của mẫu pha loãng đo sau 5 ngày ủ ở 20°C , mg/L.

P = Hệ số pha loãng mẫu.

Đối với mẫu nước có cấy thêm vi sinh vật:

$$BOD_5 (\text{mg} / \text{l}) = \frac{(A_1 - A_2) - (B_1 - B_2) \times f}{P}$$

Where A_1 = DO của mẫu được pha loãng bởi nước pha loãng có cấy vi sinh vật

A_2 = DO của mẫu được pha loãng bởi nước pha loãng có cấy vi sinh vật sau 5 ngày ủ

B_1 = DO của mẫu trắng trước khi ủ, mg/L

B_2 = DO của mẫu trắng sau khi ủ, mg/L

f = tỉ lệ vsv có trong mẫu pha loãng bởi nước cấy và có trong mẫu trắng
= (% vsv trong mẫu pha loãng) / (% vsv trong mẫu trắng)

P = Hệ số pha loãng mẫu.

- Kết quả báo cáo được làm tròn thành 1 số sau dấu phẩy
Ví dụ: 10,76mg/l được làm tròn thành 10,8mg/l

QA/QC (Kiểm soát chất lượng và đảm bảo chất lượng)

Khoảng DO tiêu thụ có thể chấp nhận

Để đảm bảo chất lượng của kết quả, cần phải tuân theo phương pháp chuẩn của Nhật Bản.

- Phương pháp chuẩn của Nhật Bản
 - Tốc độ tiêu thụ nên nằm trong khoảng từ 40 - 70 % của giá trị DO ban đầu (DO(0), a)
- Phương pháp tiêu chuẩn kiểm tra chất lượng nước và nước thải (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMWW))
 - DO sau 5 ngày (DO(5), b) đo được phải còn ít nhất 1.0 mg/L
 - DO giảm sau 5 ngày (DO(0) – DO(5), a-b) ít nhất là 2.0 mg/L

[Ví dụ]

(mg/L)	1	2	3	4
DO(0), a	8.84	8.84	8.84	8.84
DO(5), b	6.84	5.30	2.65	1.00
a – b	2.00	3.54	6.19	7.84
(a – b) / a x100 (%)	23	40	70	89
Tiêu chuẩn của Nhật Bản	×	○	○	×
Độ lệch chuẩn	1.87			
SMWW	○	○	○	○
Độ lệch chuẩn	2.62			

Khoảng làm việc và giới hạn phát hiện

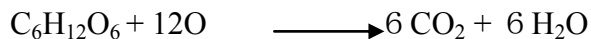
- Khoảng làm việc là sự sai khác giữa giá trị DO lớn nhất ban đầu (7 to 9 mg/L) và giá trị DO còn lại nhỏ nhất sau khi ủ 1 mg/L nhân với hệ số pha loãng. Giới hạn phát hiện thấp nhất là 2.0 mg/L được thiết lập dựa trên yêu cầu giá trị DO cần phải giảm ít nhất là 2.0 mg/L.
- Giá trị BOD tiêu chuẩn của Bangladesh là 0.2 mg/L, không thể xác định được mức giá trị thấp như vậy.

Độ chính xác và sai số

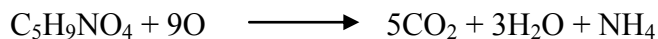
- Không có phép đo xác định sai số trong quá trình phân tích BOD. Việc kiểm tra Glucose – axit Glutamic (Glutamate) là để làm mẫu so sánh nhằm đánh giá chất lượng nước pha loãng, ảnh hưởng của vi sinh vật cấy vào và kỹ thuật phân tích.
- Dung dịch chuẩn cho BOD

Glucose (C₆H₁₂O₆) 150 mg + Glutamat (C₅H₉NO₄) 150 mg trong 1 L nước cất

Glucose (C₆H₁₂O₆) (M=180.16) 150 mg = 0.8325 mmol



Gultamat (C₅H₉NO₄) (M=147.13) 150 mg = 1.020 mmol



Khi xác định BOD và dung dịch chuẩn BOD, kết quả cần đạt **220±10 mg/L** (= khoảng 70 % bị phân hủy).

Nếu kết quả không đạt 220±10 mg/L, có nghĩa là có vấn đề trong nước pha loãng, nguồn vi sinh vật cấy hoặc do tay nghề của bạn.

9 Xác định Amoni

I. MỤC TIÊU VÀ THẢO LUẬN CHUNG

Phương pháp áp dụng

- TCVN 5988: 1995 (ISO 5664 – 1984) – Chất lượng nước - Xác định amoni- Phương pháp chung cất và chuẩn độ

Loại mẫu và khoảng xác định

- Phương pháp này được sử dụng để phân tích mẫu nước uống, và hầu hết các mẫu nước thô và nước thải.
- Lượng amoni có thể xác định lên tới 10mg trong mẫu thử. Sử dụng lượng mẫu thử 10 ml, nồng độ NH₄-N trong mẫu tương ứng có thể lên tới 1000 mg/l.
- Giới hạn phát hiện, đối với lượng mẫu thử 250ml là 0.2mg/l

Các yếu tố ảnh hưởng

- Yếu tố gây ảnh hưởng nhiều nhất là urê trong điều kiện cụ thể, sẽ bị chung cất dưới dạng amoni, gây ra sai số dương. Các yếu tố ảnh hưởng có thể là các amin dễ bay hơi có thể bị chung cất và phản ứng với axit trong quá trình chuẩn độ, do vậy cũng gây sai số dương. Các hợp chất Cloramin có trong các mẫu nước có chứa clo cũng sẽ được xác định theo cách này.

II. NGUYÊN TẮC

- Điều chỉnh pH của phân mẫu thử đến khoảng 6,0 – 7,4. Thêm Magiê oxit để tạo môi trường kiềm yếu, chung cất amoniac được giải phóng và thu vào bình chứa có sẵn dung dịch axit boric. Chuẩn độ amoni trong phân cất được bằng dung dịch chuẩn axit boric/chỉ thị.

III. LẤY MẪU VÀ BẢO QUẢN MẪU

- Mẫu được lấy bằng bình polyethylene hoặc bình thủy tinh. Mẫu lấy xong cần phân tích càng sớm càng tốt, hoặc phải lưu giữ tại nhiệt độ trong khoảng từ 2-5°C tới khi phân tích mẫu. Axit hoá mẫu bằng axit sunfuric đến pH <2 giúp cho lưu giữ mẫu tốt, nhưng phải hết sức tránh để mẫu đã axit hoá hấp thụ amoniac từ không khí, gây ô nhiễm.

IV. DỤNG CỤ, THIẾT BỊ

- 1) Máy đo quang, có thể hoạt động tại bước sóng 655 nm và có độ dài quang học 10 và 50 mm.
- 2) Bộ chung cất

V. HOÁ CHẤT, THUỐC THỬ

- 1) **Nước không chứa amoni:** được điều chế bằng một trong các phương pháp sau.
Thêm 0.10 + 0.01 ml axit sunfuric (Q = 1,84 g/ml) vào 1000 + 10 ml nước cất và cất lại trong bộ cất bằng thủy tinh. Loại bỏ 50 ml nước cất ban đầu, và sau đó thu lấy nước cất vào bình thủy tinh có nút kín. Thêm khoảng 10 g nhựa trao đổi cationit axit mạnh (dạng H⁺) vào mỗi lít nước cất.
- 2) **Axit clohidric**
- 3) **Axit clohidric, dung dịch chuẩn, c(HCl) = 0.10mol/l**
Chuẩn bị dung dịch này bằng cách pha loãng dung dịch axit clohidric (2). Có thể chuẩn lại bằng qui trình phân tích thông thường. Cũng có thể sử dụng dung dịch có nồng độ chính xác được bán sẵn trên thị trường.
- 4) **Axit clohidric, dung dịch chuẩn, c(HCl) = 0.02mol/l**
- 5) **Dung dịch chỉ thị axit Boric**
 - Hoà tan 0.5 ± 0.1g metyl đỏ loại tan trong nước vào 800ml nước và định mức thành 1L.
 - Hoà tan 1.5 ± 0.1g xanh metylen vào 800ml nước và định mức thành 1L.

- Hoà tan 20 ± 1 g axit boric (H_3BO_3) vào nước ấm. Làm nguội về nhiệt độ phòng. Thêm $10 + 0.5$ ml dung dịch chất chỉ thị metyl đỏ và 2.0 ± 0.1 ml dung dịch xanh metylen và pha loãng thành 1L.
- 6) **Dung dịch chỉ thị xanh Bromothymol, 0.5g/l**
 - Hoà tan $0.5 + 0.02$ g xanh bromothymol vào nước và pha loãng thành 1L.
- 7) **Dung dịch Axit clohidric, 1%(V/V)**
 - Pha loãng $10 + 1$ ml axit clohidric (2) thành 1L nước.
- 8) **Dung dịch natri hidroxit, 1mol/l**
 - Hoà tan $40 + 2$ g natri hidroxit vào khoảng 500ml nước. Làm nguội về nhiệt độ phòng sau đó pha loãng thành 1L.
- 9) **Magiê oxit nhẹ, không chứa cacbonat**
 - Nung magiê oxit ở $500^\circ C$ để loại bỏ cacbonat. Nếu không có lò nung, có thể bỏ qua bước này.
- 10) **Đá bọt**

VI. CÁCH TIẾN HÀNH

Mẫu thử

- Nếu đã biết được sơ bộ hàm lượng amoni, lựa chọn thể tích mẫu thử theo như bảng sau.

Nồng độ amoni (mg/l)	Thể tích mẫu thử (ml)
Cho đến 10	250
10 - 20	100
20 - 50	50
50 - 100	25

Xác định

- 1) Chuyển $50 + 5$ ml dung dịch chỉ thị axit boric (5) vào bình thu mẫu của bộ chưng cất. Đảm bảo đầu của sinh hàn phải ngập trong dung dịch chỉ thị boric. Đong thể tích phần mẫu thử vào bình cất (xem phần mẫu thử).
 - Thêm vài giọt dung dịch chỉ thị xanh bromothymol (6) và, nếu cần thiết, điều chỉnh pH trong khoảng 6,0 (chỉ thị có màu vàng) tới 7,4 (chỉ thị có màu xanh) sử dụng dung dịch natri hidroxit (8) hoặc axit clohidric (7) cho phù hợp. Sau đó thêm nước cất không chứa amoni (1) vào bình cất cho tới khoảng 350 ml.
 - Thêm vào bình cất $0,25 \pm 0,05$ g magiê oxit nhẹ (9) và một vài hạt đá bọt (10).
 - Lắp ngay bình cất vào bộ chưng cất.
- 2) Đun nings bình cất sao cho tốc độ thu mẫu vào khoảng 10 ml/phút. Dừng chưng cất khi thu được khoảng 200 ml dung dịch.
- 3) Chuẩn độ phần dung dịch cất bằng dung dịch axit clohidric chuẩn (4) tới điểm kết thúc có màu tím hồng và ghi lại thể tích đã sử dụng.

Mẫu trắng

- Tiến hành qui trình tương tự ở trên đối với mẫu trắng, nhưng thay thế thể tích mẫu thử bằng 250 ml nước không chứa amoni (1).

VII. THỂ HIỆN KẾT QUẢ

Tính toán

$$NH_4 - N(\text{mgN/l}) = \frac{V_1 - V_2}{V_0} \times c \times 14.01 \times 1000$$

Trong đó,

V_0 = thể tích (ml) của mẫu thử (mẫu)

V_1 = thể tích (ml) của dung dịch chuẩn HCl đã tiêu tốn trong quá trình chuẩn độ mẫu

V_2 = thể tích (ml) của dung dịch chuẩn HCl đã tiêu tốn trong quá trình chuẩn độ mẫu trắng

c = nồng độ chính xác (mol/l) của dung dịch chuẩn HCl.

14.01 là khối lượng nguyên tử của nitơ, g/mol.

Mối quan hệ giữa Amoni dưới dạng nitơ ($\text{NH}_4\text{-N}$), Amoniac (NH_3), và ion Amoni (NH_4^+) được biểu diễn như sau.

Bảng. Bảng chuyển đổi

	$\text{NH}_4\text{-N}$ (mg/l)	NH_3 (mg/l)	NH_4^+ (mg/l)
Amoni dưới dạng nitơ ($\text{NH}_4\text{-N}$) =1mg/l	1	1.216	1.288
Amoniac (NH_3) =1mg/l	0.823	1	1.059
Ion Amoni (NH_4^+)=1mg/l	0.777	0.944	1

- Kết quả được báo cáo dưới dạng 2 chữ số sau dấu phẩy, và 2 chữ số có nghĩa.
Ví dụ. 0.0767mg/l được làm tròn thành 2 chữ số sau dấu phẩy 0.08mg/l.

10 Xác định Florua

I. MỤC TIÊU VÀ THẢO LUẬN CHUNG

Phương pháp áp dụng

- TCVN 6195-1996 (ISO10359-1-1992), Chất lượng nước – Xác định Florua – Phần 1: Phương pháp dò điện hóa đối với nước sinh hoạt và nước bị ô nhiễm nhẹ

Loại mẫu và khoảng xác định

- Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định florua hòa tan trong nước sạch, nước sinh hoạt và nước bị ô nhiễm nhẹ, và một số loại nước bề mặt.
- Phương pháp này thích hợp để đo hàm lượng florua trong khoảng từ 0,2 mg/l đến 2,0 g/l.
- Sau khi thêm một lượng florua đã biết, thì phương pháp có thể xác định được hàm lượng florua mức thấp tới 0.02 mg/l.
- Phương pháp này không thích hợp với nước thải và nước thải công nghiệp.

Các yếu tố ảnh hưởng

- Điện cực sẽ phản ứng trực tiếp với các ion hydroxit. Việc hình thành HF dưới môi trường axit sẽ giảm nồng độ florua cần đo. Do đó, cần giữ các dung dịch thử ở độ pH từ 5 tới 7 để tránh sự nhiễu như vậy.
- Các cation như canxi, magiê, sắt và nhôm tạo thành phức chất với florua hoặc kết tủa làm cho điện cực không đáp ứng lại tín hiệu điện. Do đó dung dịch đệm cũng chứa axit trans – 1,2 – diaminoxyclohexan-N,N',N' ,N'-tetraaxetic (CDTA) làm chất chống tạo phức để giải phóng florua liên kết.

I. NGUYÊN TẮC

- Khi điện cực chọn lọc ion florua tiếp xúc với dung dịch nước có chứa ion florua, sự chênh lệch điện thế giữa điện cực đo và điện cực so sánh tăng lên. Giá trị của sự chênh lệch về điện thế này tỷ lệ với logarit của hoạt động ion florua theo phương trình Nernst.
- Độ pH giữa 5 và 7 là thích hợp nhất cho phép đo.
- Các điện cực chọn lọc ion florua hoạt động trong khoảng 0,2 mg/l và 2 000 mg/l, và cho thấy mối quan hệ tuyến tính giữa điện thế và logarit của nồng độ của florua.

II. LẤY MẪU VÀ BẢO QUẢN MẪU

- Lấy mẫu vào các bình polyethylene đã rửa sạch và tráng bằng nước không chứa florua. Thường không cần bảo quản, nhưng việc phân tích nên tiến hành càng sớm càng tốt, thích hợp nhất là trong 3 ngày.

III. DỤNG CỤ, THIẾT BỊ

- Đồng hồ đo, đồng hồ đo milivon có điện trở lớn hơn $10^{10}\Omega$, có thể đo sự chênh lệch điện thế tới 0.1 mV hoặc chính xác hơn.
- Điện cực chọn lọc ion florua cho những số đo ổn định
- Điện cực so sánh, hoặc điện cực calomen, được đồ đầy dung dịch kali clorua bão hòa (KCl)
- Máy khuấy từ
- Thiết bị màng lọc, với bộ màng lọc có kích thước lỗ $0,45 \mu\text{m}$
- Cốc polyethylene 100ml.
- Bình đo có dung tích 100ml và được làm bằng polyethylene

IV. HÓA CHẤT, THUỐC THỬ

Chỉ sử dụng tất cả các loại thuốc thử thuộc loại tinh khiết phân tích và nước cất hoặc nước có độ sạch tương đương.

1) Natri hidroxit, $c(\text{NaOH}) = 5 \text{ mol/l}$

- Hòa tan cẩn thận $100 \text{ g} \pm 0,5 \text{ g}$ natri hidroxit trong nước, làm nguội và pha loãng tới 500 ml.

2) Dung dịch đệm đã được điều chỉnh nồng độ ion tổng số (TISAB).

- Thêm 58 g natri clorua (NaCl) và 57 ml axit acetic băng [$p(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,05 \text{ g/ml}$] vào 500 ml nước trong cốc dung tích 1 lít. Khuấy cho đến khi hòa tan. Thêm 150 ml dung dịch natri hidroxit 5mol/l (1) và 4 g CDTA (axit trans – 1,2 – diaminoxyclohexan – N, N, N', N' – tetraaxetic).

Tiếp tục khuấy cho đến khi tất cả các chất rắn hòa tan hết và chỉnh dung dịch tới độ pH 5,2 bằng dung dịch natri hidroxit sử dụng máy đo pH. Chuyển sang bình định mức dung tích 1 000 ml, thêm nước cho tới vạch và lắc đều.

3) Florua, dung dịch gốc, 1 000 mg/l

- Sấy khô một lượng natri florua (NaF) ở 150°C trong 4 giờ và làm nguội trong bình hút ẩm.

- Hòa tan trong nước $2.210 \text{ g} \pm 0,001 \text{ g}$ nguyên liệu đã sấy khô trong bình định mức diện tích 1000 ml. Thêm nước cho tới vạch và lắc đều.

3)-1 Florua, dung dịch chuẩn I, 10 mg/l.

- Dùng pipet lấy 1 ml dung dịch gốc florua (3) cho vào bình định mức dung tích 100 ml. Cho nước tới vạch và lắc đều.

3)-2 Florua dung dịch chuẩn II, 5 mg/l.

- Dùng pipet lấy 0,5 ml dung dịch gốc florua (3) cho vào bình định mức dung tích 100 ml và thêm nước tới vạch

3)-3 Florua dung dịch chuẩn III, 1 mg/l.

- Dùng pipet lấy 10 ml dung dịch chuẩn I (3.1) cho vào bình định mức dung tích 100 ml và thêm nước tới vạch.

3)-4 Florua dung dịch chuẩn IV, 0,5 mg/l.

- Dùng pipet lấy 10 ml dung dịch chuẩn II (3.2) cho vào bình định mức dung tích 100 ml và thêm nước tới vạch.

3)-5 Florua dung dịch chuẩn V, 0,2 mg/l.

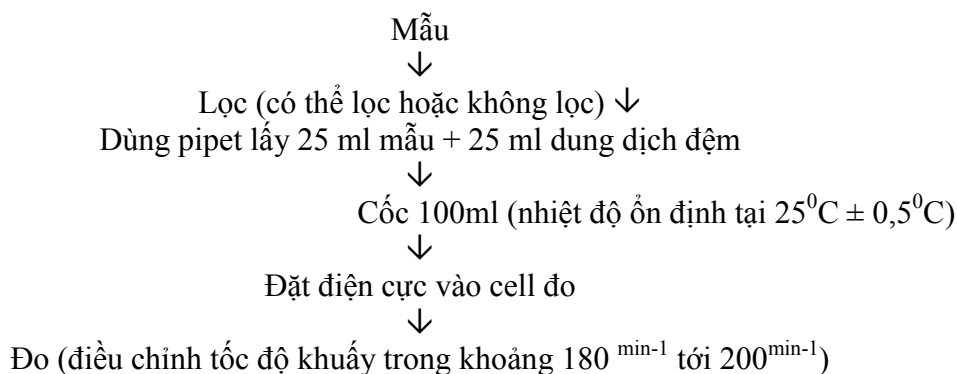
- Dùng pipet lấy 2 ml dung dịch chuẩn I (3.1) cho vào bình định mức dung tích 100 ml và thêm nước tới vạch.

V. CÁCH TIẾN HÀNH

Chuẩn bị đo

- Để nhanh đạt được trạng thái cân bằng điện thế, điện cực cần phải được chuẩn bị trước khi đo theo cách sau: nhúng điện cực vào cuvet có chứa dung dịch florua 0,2 mg/l trong khoảng 1 tiếng. Sau đó điện cực đã sẵn sàng để sử dụng.

Flow chart of measurement



Hiệu chuẩn

- Chuẩn bị các dung dịch so sánh như miêu tả trong Bảng dưới đây.

Thứ tự bình định mức	1	2	3	4
V florua 1000 mg/l (ml)	-	-	-	10
V florua 100 mg/l (ml)	-	-	10	-
V florua 10 mg/l (ml)	2	10	-	-
V bình định mức (ml)	100	100	100	100
C _a (mg/l)	0,2	1	10	100

VI. THỂ HIỆN KẾT QUẢ

- Công thức tính nồng độ florua như sau,
Phương trình Nernst

$$E = E_0 + \left[\frac{2.303RT}{zF} \right] \times \log a$$

Trong đó

E: Thế điện cực (Sức điện động)

E₀: Thế điện cực tiêu chuẩn tại một nhiệt độ xác định

R: Hằng số khí

T: Nhiệt độ tuyệt đối

F: Hằng số Faraday

Z: Số electron trao đổi qua màng phản ứng

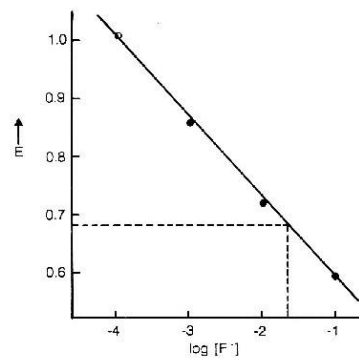
a: Hoạt độ của ion

$$a = f \cdot c$$

f: Hệ số hoạt động của ion

c: Nồng độ ion

- Đường chuẩn sẽ có dạng như Hình dưới đây (được diễn giải từ Phương trình Nernst)



- Sau khi đo, vẽ đồ thị các giá trị của đường chuẩn trên giấy semi-logarit, với các nồng độ florua, miligram trên lít, trên trục hoành, và điện thế, mV, trên trục tung và dựng đường quy hồi.
- Đọc giá trị đối với các mẫu dùng đường qui hồi và biểu thị nồng độ khối lượng florua bằng miligram trên lít.

11 Xác định Nitrit

I. MỤC TIÊU VÀ THẢO LUẬN CHUNG

Phương pháp áp dụng

- TCVN 6178 : 1996 (ISO 6777:1984) Chất lượng nước – Xác định Nitrit - Phương pháp trắc phổ hấp thụ phân tử

Loại mẫu và khoảng xác định

- Đây là phương pháp chuẩn quốc tế sử dụng phương pháp trắc phổ hấp thụ phân tử để xác định Nitrit (NO_2^-) trong nước sinh hoạt, nước mặt và nước thải.
- Nồng độ nitrit cao nhất có thể xác định được là 0,25 mg/l khi sử dụng một lượng mẫu thử tối đa là 40 ml.
- Khi sử dụng cuvet đo có độ dài đường quang học là 40 mm và lượng mẫu thử là 40 ml, thì giới hạn phát hiện của phương pháp nằm trong khoảng $N = 0,001$ tới $0,002$ mg/l.

II. NGUYÊN TẮC

- Nitrit trong mẫu thử được xác định nhờ phản ứng hình thành hợp chất azo màu hồng ở pH 1,9 trong sự có mặt của 4-aminobenzene sulfonamide và N-(1-naphthyl)-1,2-diaminoethane dihydrochloride (được thêm vào cùng với thuốc thử 4-aminobenzene sulfonamide).
- Phép đo được thực hiện tại bước sóng 540nm.

III. LẤY MẪU VÀ BẢO QUẢN MẪU

- Mẫu cần được lấy bằng bình thủy tinh và tiến hành phân tích càng sớm càng tốt trong vòng 24 tiếng kể từ thời điểm lấy mẫu.
- Việc lưu mẫu tại nhiệt độ trong khoảng từ 2 đến 5 °C có thể bảo quản được nhiều loại mẫu, tuy nhiên điều này cũng cần phải đánh giá.

IV. DỤNG CỤ, THIẾT BỊ

- Tất cả các dụng cụ thủy tinh dùng cho thí nghiệm cần được rửa bằng dung dịch axit hydrochloric 2 mol/l và sau đó rửa lại bằng nước cất.
- 1) Các dụng cụ thủy tinh thông thường trong phòng thí nghiệm.
- 2) Máy đo quang, có thể thực hiện phép đo tại bước sóng 540nm, kết hợp với cuvet có độ dài quang học từ 10 đến 50 mm.

V. HOÁ CHẤT, THUỐC THỬ

1) Axit Orthophosphoric (15 mol/l) (H_3PO_4)

2) Axit Orthophosphoric (1.5 mol/l)

- Sử dụng pipet lấy 25 ml axit Orthophosphoric (15mol/l) cho vào cốc chứa 150 ml nước và làm nguội dung dịch đến nhiệt độ phòng. Sau đó, chuyển toàn bộ dung dịch sang bình định mức 250 ml và định mức bằng nước cất tới vạch định mức.
- Bảo quản dung dịch bằng lọ thủy tinh tối màu.
- Dung dịch này bền và có thể sử dụng được trong 6 tháng.

3) Thuốc thử tạo màu

- Lấy 100 ml axit orthophosphoric (1.5mol/l) cho vào 500 ml nước. Sau đó hòa tan 40 ± 0.5 g 4-aminobenzenesulfonamide ($\text{C}_6\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_2\text{S}$) vào dung dịch này.
- Hòa tan 2 ± 0.02 g N-(1-Naphthyl)-1,2- diaminoethane dihydrochloride ($\text{C}_{12}\text{H}_{16}\text{Cl}_2\text{N}_2$) vào dung dịch 4-aminobenzenesulfonamide ($\text{C}_6\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_2\text{S}$) ở trên. Chuyển toàn bộ dung dịch này sang bình định mức 1000 ml và định mức bằng nước cất tới vạch.

- Bảo quản dung dịch trong lọ tối màu
 - Dung dịch này có thể sử dụng trong vòng một tháng ở nhiệt độ 2-5 °C.
- 4) **Dung dịch chuẩn Nitrit (100 mg/l)**
- Sấy khô muối Natri nitrit (NaNO_2) ở 105 °C trong 2 giờ. Lấy 0.4922 ± 0.0002 muối này hòa tan vào 750 ml nước. Chuyển toàn bộ dung dịch hòa tan này sang bình định mức 1000 ml có vạch định mức. Dùng nước cất định mức dung dịch tới 1000 ml.
 - Bảo quản dung dịch trong lọ thủy tinh tối màu ở 2 – 5°C.
 - Dung dịch này có thể bền trong vòng một tháng
- 5) **Dung dịch chuẩn Nitrit (1 mg/l)**
- Dùng pipet lấy 10 ml dung dịch chuẩn nitrit (100mg/l) vào bình định mức 1000 ml, sau đó pha loãng và định mức đến vạch.
 - Chuẩn bị dung dịch này hằng ngày khi cần và thải loại sau khi sử dụng.

VI. CÁCH TIẾN HÀNH

Chuẩn

- Lần lượt lấy 0, 1, 2, 5 và 10 ml dung dịch chuẩn nitrit (1 mg/L) vào bình định mức 50 ml. Pha loãng dung dịch với khoảng 40 ml nước. Chuyển tiếp sang các bước tiếp theo của quy trình đo
- Lượng Nitrit trong các dung dịch trên lần lượt là 0, 1, 2, 5 and 10 μg .

Chuẩn bị dung dịch so sánh:

Đo

Lấy tối đa 40 mL mẫu (*1) ---> Bình định mức 50 mL

|
Pha loãng<--- Nước---> 40 mL

| <--- 1 mL Thuốc thử tạo màu

Trộn

|
Pha loãng <--- Nước ---> Vạch định mức

|
Đề yên 20 min.

|
Đo bằng máy quang phổ

Tại bước sóng 540 nm

(*1) Nếu dung dịch có chứa chất rắn lơ lửng thì đợi cho chất rắn lắng xuống và lọc qua giấy lọc.

Mẫu trắng

Thay vì dùng dung dịch mẫu thì 40 ml nước sẽ được sử dụng làm mẫu trắng và tiến hành các bước đo như trên.

VII. THỂ HIỆN KẾT QUẢ

Tính toán

$$\text{NO}_2 \text{ (mg/L)} = M - M(b) / V$$

Trong đó, M: lượng nitrit trong dung dịch mẫu (μg)

M(b): lượng nitrit trong mẫu trắng (μg)
V: thể tích mẫu (mL)

Bảng. Chuyển đổi đơn vị

	$\mu\text{g N/mL}$	$\mu\text{g NO}_2/\text{mL}$
1 $\mu\text{g N/mL}$	1	3.29
1 $\mu\text{g NO}_2/\text{mL}$	0.304	1

VIII. CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

Thông tin về an toàn

- Thuốc thử tạo màu là chất có hại (độc).
- Tránh để dung dịch này tiếp xúc với da.

12 Xác định Nitrat (NO_3^-)

I. MỤC TIÊU VÀ THẢO LUẬN CHUNG

Phương pháp áp dụng

- TCVN 6180:1996 (ISO 7890-3:1998) Chất lượng nước – Xác định Nitrat – Phần 3, Phương pháp trắc phổ dùng Axit sulfosalicylic

Loại mẫu và khoảng xác định

- Phương pháp này thích hợp để áp dụng đối với mẫu nước thô và nước sinh hoạt.
- Đối với mẫu nước có nồng độ Nitơ của Nitrat đến 0,2 mg/l dùng thể tích mẫu thử lớn nhất 25 ml. Có thể mở rộng khoảng xác định bằng cách lấy những phần mẫu thử nhỏ hơn.
- Dùng các cuvet có chiều dài quang học 40 mm và phần mẫu thử 25 ml, giới hạn phát hiện nằm trong khoảng từ $N = 0,003$ đến 0,013 mg/l.

Các yếu tố ảnh hưởng

Các chất gây ảnh hưởng chính trong phương pháp thử nghiệm này bao gồm;

- Ion Chlorua (Cl^-), Ion ortho phosphate (PO_4^{3-}), Mg, Mn và Ion hydro carbonate (HCO_3^-)

II. NGUYÊN TẮC

- Đo phổ của hợp chất màu vàng được hình thành bởi phản ứng của axit sulfosalicylic (được hình thành do việc thêm natri salicylate và axit sulfuric vào mẫu) với nitrat và tiếp theo xử lý với kiềm.
- Dinatri dihydro ethylenedinitrilotetraacetate (EDTA Na_2) được thêm vào với kiềm để tránh kết tủa các muối canxi và magie. Natri azide được thêm vào để khắc phục sự nhiễu của nitrit.

III. LẤY MẪU VÀ BẢO QUẢN MẪU

- Các mẫu thí nghiệm được lấy vào các chai thủy tinh và phải được phân tích càng sớm càng tốt ngay sau khi lấy mẫu. Nhiều loại mẫu thử có thể bảo quản trong khoảng từ 2°C đến 5°C , nhưng phải kiểm tra để khẳng định đối với mỗi loại mẫu.

IV. DỤNG CỤ, THIẾT BỊ

- 1) Bể điều nhiệt
- 2) Đĩa bay hơi (50 mL)
Nếu đĩa bay hơi còn mới hoặc ít khi sử dụng thì trước khi dùng phải tráng kỹ với nước.
- 3) Máy đo quang phổ

V. HOÁ CHẤT, THUỐC THỬ

- 1) **Axit Sulfuric**
- 2) **Axit Acetic băng**
- 3) **Dung dịch kiềm**
 - Hòa tan 200 ± 2 g Natri hydroxit (NaOH) trong khoảng 800 ml nước. Thêm 50 ± 0.5 g $\text{EDTA Na}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ($\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_8 - 2 \text{H}_2\text{O}$) và hòa tan. Để nguội đến nhiệt độ phòng. Sau đó thêm nước tới 1000 mL.
 - Bảo quản trong chai nhựa.
- 4) **Dung dịch Natri azide (!!!! Độc !!!!)**
 - Hòa tan 0.05 ± 0.005 g Natri azide (N_3Na) trong khoảng 90 ml nước, và pha loãng tới 100 ml bằng nước.
- 5) **Dung dịch axit Sulfamic**

- Hòa tan 0.75 g axit sulfamic (amidosulfonic acid, H_3NO_3S) trong 1000 ml nước.
- Đây là dung dịch thay thế cho dung dịch Natri azide.
- 6) **Dung dịch Natri salicylate**
 - Hòa tan 1 ± 0.1 g Natri salicylate ($C_6H_4OHCOONa$) trong 100 ml nước.
 - Chuẩn bị dung dịch mới trong ngày làm thí nghiệm.
- 7) **Dung dịch chuẩn gốc Nitrat (NO_3) (1000 mg N/l)**
 - Sấy khô Kali nitrat (KNO_3) ở $105^\circ C$ trong 2 tiếng. Lấy $7.215 \pm 0.001g$ KNO_3 , hòa tan với nước, chuyển dung dịch hòa tan sang bình định mức 1000 mL và thêm nước cho tới vạch.
 - Đây không phải nồng độ của nitrat (NO_3), đây là nồng độ của Nitơ (N).
- 8) **Dung dịch chuẩn Nitrat (1 mg N /l)**
 - Chuẩn bị dung dịch mới trong ngày làm thí nghiệm.

VI. CÁCH TIẾN HÀNH

Hiệu chuẩn

- Lấy 0, 1, 2, 3, 4 và 5 ml dung dịch chuẩn 1mgN/l vào một loạt các đĩa bay hơi 50 ml. Thực hiện các bước tiếp theo theo quy trình đo. Đo độ hấp thụ quang với máy quang phổ và áp giá trị đo vào đường chuẩn, nồng độ tương ứng với độ hấp thụ.

Thử mẫu trắng

Dùng 5 ml nước thay cho phần mẫu và tiến hành các bước tương tự như đối với mẫu thử.

Đo

- 1) Thê tích phần mẫu thử lớn nhất có thể dùng để xác định nồng độ nitrat lên đến $N = 0,2$ mg/l là 25 ml. Sử dụng các phần mẫu thử nhỏ thích hợp để cho các nồng độ nitrat cao hơn. Trước khi lấy phần mẫu thử, để mẫu thử chứa các chất lơ lửng/huyền phù lắng xuống, quay li tâm hoặc lọc qua giấy sợi thủy tinh sạch. Trung hòa mẫu có độ pH lớn hơn 8 bằng axit acetic (2) trước khi lấy phần mẫu thử.
- 2) Thêm 0,5 ml dung dịch natri azide (4), và 0,2 ml axit acetic (2).
- 3) Để yên ít nhất 5 phút, và sau đó để bay hơi hỗn hợp cho đến khô trong bể điều nhiệt.
- 4) Thêm 1 ml dung dịch Natri salicylate (5), trộn kỹ và cho bay hơi hỗn hợp tới khô.
- 5) Lấy đĩa bay hơi ra khỏi bể điều nhiệt và để đĩa nguội tới nhiệt độ phòng.
- 6) Thêm 1 ml axit sulfuric (1) và hòa tan cặn trên đĩa bằng cách lắc nhẹ. Để hỗn hợp lắng trong 10 phút.
- 7) Sau đó thêm $10 \text{ ml} \pm 0,1$ ml nước, tiếp theo là 10 ml dung dịch kiềm (3).
- 8) Chuyển hỗn hợp sang bình định mức 25 ml nhưng không đổ đến vạch. Để bình yên trong khoảng 10 ± 2 phút. Sau đó thêm nước đến vạch định mức.
- 9) Đo độ hấp thụ của dung dịch ở 415 nm trong các cuvet có chiều dài quang học là 40 mm hoặc 50 mm dùng nước cất làm dung dịch đối chứng. Các phép thử cho thấy rằng độ hấp thụ của các dung dịch có màu ổn định ít nhất là 24 giờ.

Sơ đồ quy trình đo

Dung dịch mẫu tối đa 25 mL ---> đĩa bay hơi (50 mL)
 | bắt đầu thử mẫu trắng từ bước này (dùng 5ml nước thay cho dung dịch mẫu thử)
 |

| <--- dung dịch axit sulfamic (hoặc dung dịch natri azide) 0.5 mL

| <--- axit acetic 0.2 mL

Đề yên trong 5 phút hoặc hơn

| Đun Đun tới khô
| bể điều nhiệt

| Làm nguội tới nhiệt độ phòng

| <--- dung dịch axit salicylic 1 mL

Trộn

| Đun Đun tới khô
| bể điều nhiệt

| Làm nguội tới nhiệt độ phòng

| <--- H₂SO₄ 1 mL

Hòa tan

| Đề yên trong 10 phút

| <--- nước 10 mL

| <--- dung dịch kiềm 10 mL

Chuyển tới bình định mức 25 mL

| Đề yên tại 25° C, 10 ± 2 phút.

| Định mức <--- nước cho tới 25 mL

| Đo Máy quang phổ
 415 nm
 cuvet: 40 to 50 mm
 so sánh: nước

VII. THỂ HIỆN KẾT QUẢ

Tính toán

Tính lượng NO₃-N thực sử dụng phương trình sau:

$$\text{Nitrat (mg NO}_3\text{/L)} = (M_s - M_b)/V_p$$

Trong đó,

M_s: lượng nitrat trong dung dịch mẫu (mg Nitơ)

M_b: lượng nitrat trong mẫu trắng (mg Nitơ)

V_p: thể tích của phần mẫu thử (mL)

Bảng chuyển đổi

Mối liên hệ giữa nitrat nitơ ($\text{NO}_3\text{-N}$) và ion nitrat (NO_3^-) như sau;

Bảng. Bảng chuyển đổi

	mg NO_3^- / L	mg N / L
1 mg NO_3^- / L	1	0.226
1 mg N / L	4.427	1

- Báo cáo kết quả đo với một số sau dấu phẩy, và 2 chữ số có nghĩa.
- Ví dụ, 1,767mg/l sẽ được làm tròn thành 1,8mg/l.

13 Xác định Nitơ Kjeldahl

I. MỤC TIÊU VÀ THẢO LUẬN CHUNG

Phương pháp áp dụng

- ISO 5663:1984 Chất lượng nước – Xác định Nitơ Kjeldahl – Phương pháp sau khi vô cơ hóa với Selen

Loại mẫu và khoảng xác định

- Khoảng nồng độ có thể xác định được bằng phương pháp này là 0-200 mg/l

II. NGUYÊN TẮC

- Khái niệm “Tổng Nitơ Kjeldahl” là tổng hàm lượng nitơ amoniac và nitơ hữu cơ. Tuy nhiên, chỉ các hợp chất nitơ hữu cơ xuất phát từ các liên kết nitơ mới được xác định trong phép thử này. Nitơ ở dạng này sẽ được chuyển thành muối amoni bằng axit sulfuric và H_2O_2 . Lượng amoniac sau đó sẽ được phân tích bằng phương pháp nessler đã được chỉnh sửa cho phù hợp với các mẫu có tính axit cao do phá mẫu.

III. LẤY MẪU VÀ BẢO QUẢN MẪU

- Lấy mẫu thí nghiệm vào bình polyetylen hoặc bình thủy tinh. Mẫu lấy xong cần phân tích càng sớm càng tốt, nếu lưu giữ cần để ở 2 đến 5°C cho đến khi phân tích. Axit hóa mẫu bằng axit sulfuric (3) đến pH < 2 giúp cho lưu giữ mẫu tốt, nhưng phải hết sức tránh để mẫu đã axit hóa hấp thụ amoniac từ không khí.

IV. DỤNG CỤ, THIẾT BỊ

- 1) Bình Kjeldahl
- 2) Đá bọt
- 3) Pipet
- 4) Công tơ hút
- 5) Kính bảo hộ
- 6) Mặt nạ bảo hộ
- 7) Găng tay cao su
- 8) Ống đong
- 9) Que khuấy dài 25 ml

V. HOÁ CHẤT, THUỐC THỬ

- 1) Hydrogen peroxide (H_2O_2), 50 %, Dung dịch Kali Hydroxit (KOH) 8 N, Axit Sulfuric, AR, Dung dịch khoáng chất ổn định (Cat. No. 23766-26), Thuốc thử Nessler (Cat No. 21194-49), Polyvinyl Alcohol (Cat No. 23765-26) và dung dịch chỉ thị TKN (Cat. No. 22519-26)
- 2) Chuẩn bị dung dịch ammonium clorua gốc (1000 mg/l N = 1220 mg/ NH_3) – Hòa tan 3.819 g NH_4Cl khô (sấy khô ở 100°C) vào nước, và pha loãng tới 1000 ml. 1ml = 1.00 mg N
- 3) Chuẩn bị chuẩn – Chuẩn bị 1.0 mg/l chuẩn bằng cách pha loãng dung dịch (a) nêu trên với nước de-ion.

VI. CÁCH TIẾN HÀNH

Phá mẫu

- Quá trình phá mẫu gồm hai giai đoạn sẽ được sử dụng.
 - Sử dụng axit sulfuric để loại nước từ mẫu. Trong quá trình này, ni tơ hữu cơ sẽ bị khử thành amoniac.
 - Hoàn thành quá trình phân hủy mẫu bằng hydrogen peroxide (H_2O_2). Trong quá trình này, các hợp chất cacbon sẽ bị oxy hóa.
- 1) Thêm 3 ml axit sulfuric và viên đá bọt vào trong bình cầu
 - 2) Bật nước của máy bơm tuần hoàn. Cài đặt nhiệt độ cho bộ phận đun (bếp đun) ở 440 °C.
 - 3) Đặt đệm cao su, sau đó đặt cột tách lên trên bình cầu. Đặt bình cầu lên trên bếp đun.
 - 4) Đun cho tới khi axit hồi lưu hoặc khói trắng bắt đầu bốc lên.
 - 5) Để cho mẫu vô cơ hóa trong khoảng 3-5 phút.
 - 6) Thêm 10 ml dung dịch H_2O_2 50%
 - 7) Đun đuổi H_2O_2 bằng nhiệt trong khoảng trên 2 phút.
 - 8) Tháo bỏ các đầu nối ra khỏi bình phá mẫu. Lấy bình phá mẫu ra khỏi bếp đun. Để bình nguội.
 - 9) Làm nguội tới nhiệt độ phòng, sau đó pha loãng mẫu tới vạch định mức bằng nước deion. Lắc bình để trộn đều dung dịch. Dung dịch mẫu sau khi phá đã sẵn sàng cho bước phân tích bằng phương pháp so màu, trừ phi mẫu bị đục.
 - 10) Nếu mẫu bị đục thì phải tiến hành lọc mẫu trước khi phân tích so màu.

Phân tích bằng phương pháp so màu

- 1) Dùng pipet lấy một lượng chính xác khoảng 10 ml vào một ống đong.
- 2) Thêm một giọt chỉ thị của TKN
- 3) Thêm dung dịch chuẩn 8 N KOH, từng giọt một, lắc xoáy mỗi khi thêm một giọt KOH cho tới khi có ánh màu xanh nhạt xuất (pH 3).
- 4) Thêm 3 giọt chất ổn định. Đậy nắp. Lắc ngược vài lần để trộn.
- 5) Thêm 3 giọt Polyvinyl alcohol. Đậy nắp. Lắc ngược vài lần để trộn.
- 6) Định mức các ống đong tới vạch mức 25 ml. Đậy nắp. Lắc ngược vài lần để trộn.
- 7) Thêm 1 ml thuốc thử Nessler. Đậy nắp. Lắc ngược vài lần để trộn.
- 8) Mẫu nước deion cũng được xử lý mẫu giống như trên, đặt mẫu vào trong khoang đo mẫu, zero máy đo quang bằng cách nhấn 42, sau đó lưu chương trình và chọn bước sóng 460 nm (trong chế độ nồng độ), và sau đó nhấn nút zero. Bỏ mẫu trắng ra và thay mẫu thực vào, sau đó đọc kết quả hiển thị mg/l Nitơ Kjeldahl. Giá trị đọc được cho dung dịch chuẩn phải là 33 mg/l TKN trong bước này.

VII. THẺ HIỆN KẾT QUẢ

Tính toán

Tính tổng lượng Ni tơ Kjeldahl thực tế theo công thức sau:

$$\text{Kjeldahl-N(mg/l)} = 75 \times A / B \times C,$$

Trong đó

A = mg/l giá trị đọc được

B = ml mẫu đem phá

C = ml dung dịch mẫu sau khi phá

14 Xác định Phốt phát (PO₄-P)

I. PHẠM VI VÀ LĨNH VỰC ÁP DỤNG

Phương pháp áp dụng

- TCVN 6202: 1996 (ISO 6878:2004) Chất lượng nước – Xác định Photpho – phương pháp trắc phổ dùng amoni molipdat

Loại mẫu và khoảng áp dụng

- Các phương pháp này có thể áp dụng đối với tất cả các loại nước kể cả nước biển và nước thải. Các mẫu có hàm lượng phốt pho trong khoảng từ 0.005 mg/l đến 0.8 mg/l có thể xác định theo các phương pháp này không cần pha loãng.

II. NGUYÊN TẮC

- Phản ứng giữa octophotphat và amoni molipdat sẽ tạo thành axit molybdo photpho. Sau đó chất này sẽ được khử bằng axit ascobic tạo thành phức chất molypden màu xanh đậm. Việc thêm kali antimonyl tartrate sẽ thúc đẩy quá trình phát triển màu và tăng tốc độ phản ứng trong điều kiện nhiệt độ phòng.

III. LẤY MẪU VÀ BẢO QUẢN MẪU

- Thu mẫu để phân tích trong phòng thí nghiệm vào các lọ polyetylen, polyvinyl clorua và tốt nhất là lọ thủy tinh. Trong trường hợp nồng độ photphat thấp, nhất thiết phải sử dụng lọ tinh.
- Không nên sử dụng các lọ lấy mẫu có nắp (cap line) vì có thể chứa phốt pho.

IV. THIẾT BỊ:

- 1) Đồ thủy tinh được rửa bằng axit.
- 2) Sử dụng máy quang phổ kế có bước sóng 880 nm

V. THUỐC THỬ

- 1) Thuốc thử: 5N H₂SO₄.
- 2) Amoni molypdat (20g/500 ml)
- 3) Dung dịch Axit ascobic (1,32g/75 ml)
- 4) Dung dịch Kali antimonyl tartrate (Antimonyl potassium tartrate soln). (0,2743 g/100 ml)
- 5) Hỗn hợp thuốc thử: trộn bốn loại thuốc thử trên để tạo thành dung dịch hỗn hợp theo tỷ lệ thể tích 10 : 3 : 6 : 1.
- 6) Nước đã khử ion
- 7) Dung dịch photphat gốc/stock (stock phosphate solution) (4,390 g of KH₂PO₄/L)
- 8) Dung dịch làm việc – pha loãng 10 ml dung dịch gốc tới 100 ml và trộn kỹ. Sau đó pha loãng 10 ml dung dịch này tới 1 lít và trộn đều.

- 9) Dung dịch chuẩn
Thể tích dung dịch photphat

làm việc	Nồng độ khi được pha loãng tới 40 ml
0	0,0
1,0	0,025
2,0	0,050
3,0	0,075
4,0	0,1
8,0	0,2
12,0	0,3
16,0	0,4

VI. CÁCH TIẾN HÀNH:

- 1) Cho 50 ml mẫu lọc, mẫu trắng và mẫu chuẩn vào ống nghiệm khô
- 2) Điều chỉnh pH trong khoảng 5-9 bằng dung dịch NaOH pha loãng
- 3) Nếu mẫu có màu đỏ, bổ sung thêm H_2SO_4
- 4) Thêm và trộn 8ml hỗn hợp thuốc thử
- 5) Đợi trong khoảng 10 phút
- 6) Đo độ hấp thụ ở 880nm và dựa trên biểu đồ biểu diễn, đọc/ghi lại nồng độ photpho của mẫu.

Kiểm tra độ chính xác

- Sử dụng 50 mg/l PO_4 , thêm 0,1, 0,2, 0,3 ml dung dịch chuẩn vào 25 ml mẫu. Trộn đều. Phân tích mẫu thêm chuẩn và so sánh kết quả với mẫu ban đầu. Lượng photphat tăng lên là 0,2 mg/l đối với mỗi 0,1 ml dung dịch chuẩn được thêm vào.

VII. BIỂU THỊ KẾT QUẢ

Tính toán

Tính toán nồng độ PO_4 -P thực tế bằng phương trình:

$$\text{Phot phat (mg P /L)} = C_s - C_b$$

Trong đó,

C_s : nồng độ phot phat trong dung dịch mẫu thực (mg P/l)

C_b : nồng độ phot phat trong mẫu trắng (mg P/l)

Bảng quy đổi

Mối quan hệ giữa phot phat phot pho (PO_4 -P) và ion phot phat (PO_4^-) được thể hiện trong bảng dưới đây.

Bảng. Bảng quy đổi

	mg PO_4 -P / L	mg PO_4^- / L
1 mg PO_4 -P / L	1	3,07
1 mg PO_4^- / L	0,326	1

- Báo cáo kết quả đến số thập phân có hai chữ số ở phần thập phân (nếu là số thập phân). VD. 0,767mg/l có thể làm tròn ở phần thập phân thành 0,77mg/l.

15 Xác định dầu và mỡ

I. PHẠM VI VÀ LĨNH VỰC ÁP DỤNG

- Quy trình này mô tả cách thức tiến hành phân tích dầu và mỡ đối với mẫu nước theo phương pháp “US-EPA method 1664”.

Loại mẫu và khoảng áp dụng

- Phương pháp này nhằm xác định thành phần có thể chiết bằng n-hexan (HEM)
- Phương pháp này không áp dụng đối với các vật liệu bay hơi ở nhiệt độ dưới khoảng 85°C.
- Phương pháp này giúp đo/phân tích HEM với nồng độ trong khoảng 5 đến 1000 mg/L; có thể áp dụng phương pháp này đối với các mẫu có nồng độ cao hơn bằng cách lấy một mẫu khác và sử dụng một thể tích mẫu nhỏ hơn
- Giới hạn phát hiện (MDL) được xác định là 1,4 mg/L đối với HEM khi áp dụng phương pháp này.

Yếu tố cản trở

- Dung môi, thuốc thử, đồ thủy tinh, và các dụng cụ dùng để xử lý mẫu khác có thể mang theo một số tạp chất gây ảnh hưởng đến kết quả phân tích. Do đó, có thể phải chọn ra một số thuốc thử cụ thể và tinh chế dung môi.
- Đồ thủy tinh được rửa sạch bằng nước nóng với nước rửa, tráng bằng nước máy và nước cất, sau đó tráng bằng dung môi hoặc nung. Nung các bình cầu đựng các chất tồn dư/tạp chất được tách triệt ở nhiệt độ 105–115°C và cất giữ trong bình hút ẩm.

II. NGUYÊN TẮC

- 1L mẫu được axit hóa tới độ pH <2 và được chiết 3 lần bằng dung môi n-hexan qua một chiếc phễu chiết. Phần chiết được làm khô bằng natri sulphat. Dung môi bay hơi khỏi phần chiết và sau đó cân khối lượng của HEM. Chất lượng phân tích được đảm bảo thông qua hiệu chuẩn và kiểm tra việc chiết tách, nồng độ và hệ thống phân tích trọng lượng.

III. LẤY MẪU VÀ BẢO QUẢN MẪU

- Lấy khoảng 1L mẫu vào trong bình chứa.
- Không được tráng bình chứa mẫu bằng mẫu cần lấy trước khi lấy mẫu.
- Điều chỉnh pH: pH <2 với HCl(1+1) hoặc H₂SO₄(1+1)
- Lượng axit cần thêm vào phải được xác định trước khi lấy mẫu.
- Không nhúng đầu đo pH, giấy thử pH hoặc đĩa thủy tinh vào trong mẫu trong chai đựng mẫu.

IV. THIẾT BỊ

- 1) Bình chứa mẫu
Thủy tinh
Rửa bình đựng mẫu
Rửa bằng nước rửa rồi tráng nhiều lần với nước máy
(khi tráng bằng dung môi, "chú ý không bị cháy")
Nung ở nhiệt độ 200 tới 250 °C
- 2) Phễu chiết
Thủy tinh, 1000 mL, khóa PTFE
- 3) Máy ly tâm
- 4) Bể điều nhiệt
- 5) Lò nung

V. THUỐC THỬ

- 1) Hydrochloric acid (1+1) or sulfuric acid (1+1)

- 2) n-Hexan
85% tinh khiết, chỉ số đồng phân C6 bão hòa ít nhất 99%, tạp chất nhỏ hơn 1 mg/L
- 3) Axeton
- 4) Natri sulfat khan (Na_2SO_4)
Dạng hạt

VI. QUI TRÌNH:

Sơ đồ phân tích mẫu

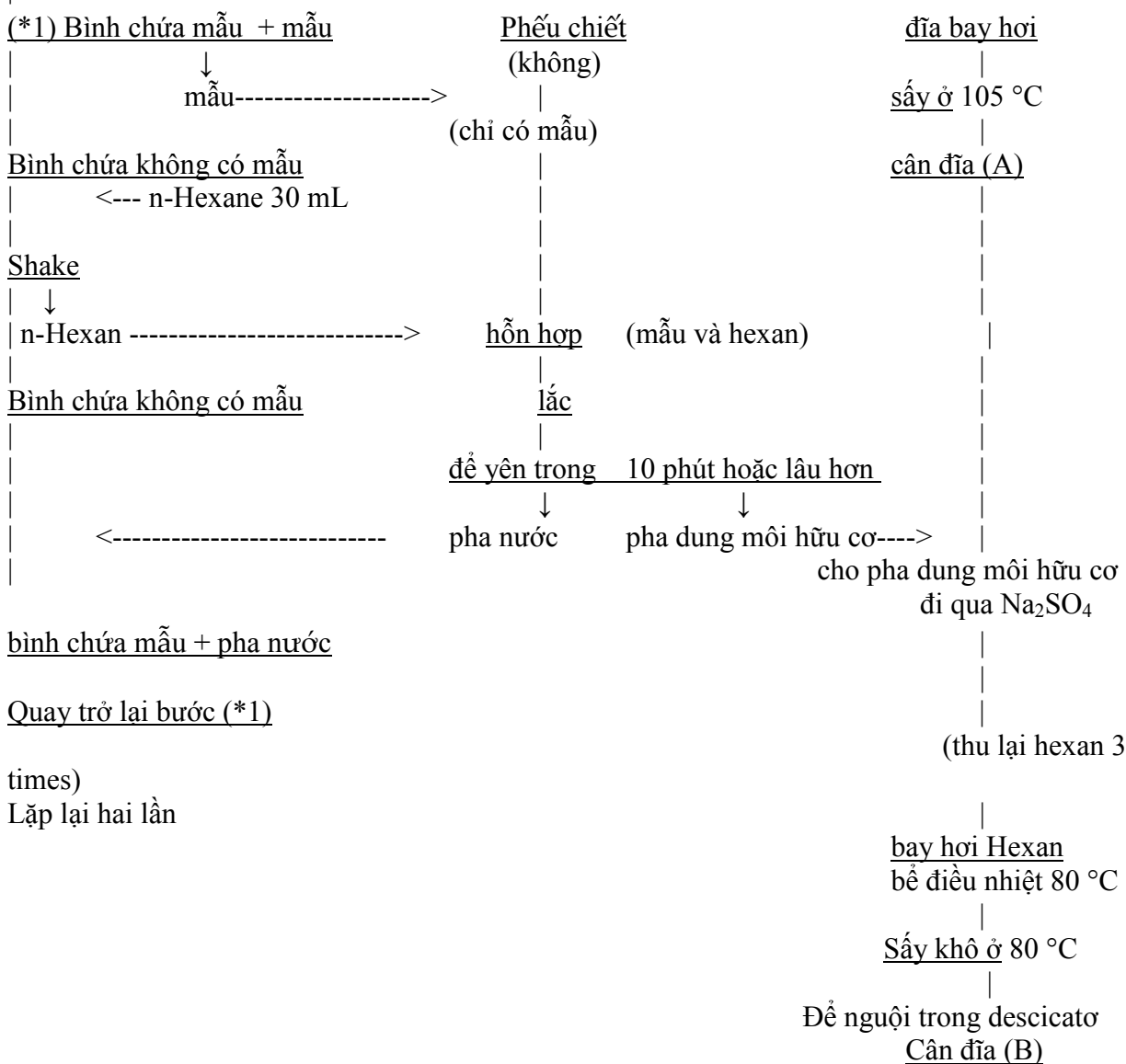
Mẫu đưa về nhiệt độ phòng bắt đầu thử mẫu trắng (sử dụng 1 L nước cất)

|
Đánh dấu mực nước trên bình chứa sau đó đo thể tích mẫu thông qua vạch đánh dấu

|
Kiểm tra pH pH<2

Nhúng đĩa thủy tinh vào mẫu
 Nhỏ một giọt dung dịch từ đĩa thủy tinh lên giấy thử pH
 Rửa sạch đĩa thủy tinh bằng một lượng nhỏ n-Hexan
 Phần n-hexan dùng để rửa được thu lại vào phễu chiết

(điều chỉnh pH <--- HCl(1+1) or H₂SO₄(1+1) ---> pH<2)



Mẫu trắng

- Mẫu trắng nên được tiến hành cũng với mỗi mẻ mẫu phân tích. Nước cất được sử dụng thay cho mẫu. Nếu mẫu trắng cho kết quả lớn hơn ngưỡng 5 mg/L, cần phải xem xét lại, tìm và loại bỏ nguyên nhân gây nhiễm bẩn, và thử lại để đảm bảo mẫu trắng không bị nhiễm bẩn.

VII. BIỂU THỊ KẾT QUẢ

Tính toán

Dầu và mỡ (mg/L) = (B - A) / thể tích

B: khối lượng của đĩa bay hơi sau khi bay hơi (mg)

A: khối lượng của đĩa bay hơi trước khi bay hơi (mg)

thể tích: Thể tích mẫu (L)

16 Xác định Phenol

I. PHẠM VI VÀ LĨNH VỰC ÁP DỤNG

Phương pháp áp dụng

- TCVN 6216-1996(ISO6439-1-1990), Chất lượng nước – Xác định chỉ số Phenol. Phương pháp trắc phổ dùng 4-aminoantipyrin sau khi chung cất.

Loại mẫu và khoảng áp dụng

- Phương pháp này nhằm xác định chỉ số phenol trong nước uống, nước mặt và nước thải.
- Sau khi chung cất sơ bộ, mẫu được phân tích theo phương pháp đo màu trực tiếp. Phương pháp này cho phép xác định chỉ số phenol lớn hơn 0,1 mg/l trong pha nước (không chiết bằng clorofom), dùng phenol làm chất chuẩn.
- Với giới hạn phát hiện của phương pháp được yêu cầu ở mức thấp hơn, thì phương pháp chiết bằng clorofom cho phép xác định chỉ số phenol trong khoảng từ 0/002 mg/l đến 0,1 mg/l mà không cần pha loãng; sản phẩm tách chiết có màu cuối cùng chủ yếu ở trong pha clorofom, phenol được dùng làm chất chuẩn.
- Tài liệu này SOP này chỉ đề cập đến phương pháp đo màu trực tiếp. Giới hạn định lượng của phương pháp là 0.10 mg/L , 0.002mg/L (theo phương pháp chiết bằng clorofom).

Yếu tố cản trở

- Các yếu tố cản trở phổ biến có thể tìm thấy trong vùng nước là vi khuẩn phân hủy phenol, các chất khử và ô xi hóa và điều kiện kiềm mạnh của mẫu nước. Thêm đồng (III) sunfat vào mẫu nước làm ức chế/cản trở quá trình phân giải sinh học. Có thể tham khảo một số phương pháp loại trừ các yếu tố cản trở trong ISO6439-1, 1990

II. NGUYÊN TẮC

- Thuật ngữ “các hợp chất phenol” bao gồm các dẫn xuất hydroxyl của benzen và các hợp chất tương tự. Chỉ số phenol được sử dụng trong ISO chỉ bao gồm các phenol phản ứng với 4-aminoantipyrin trong điều kiện được quy định nhằm tạo ra các hợp chất phẩm màu.
- Trong nước có chứa phenol, thường có mặt các hợp chất phenolic khác, mà độ nhạy với các thuốc thử sử dụng trong các phương pháp dưới đây không nhất thiết là giống nhau.
- Không thể dự đoán tỷ lệ phần trăm các hợp chất phenol phân giải trong một mẫu nước phân tích. Do đó, một điều hiển nhiên là không thể tạo ra được một chất chuẩn chứa hỗn hợp các hợp chất phenol để sử dụng cho tất cả các mẫu phân tích. Vì vậy, phenol(C_6H_5OH) đã được chọn làm chất chuẩn; và độ màu tạo ra do phản ứng của các hợp chất phenolic khác được xác định dưới dạng phenol và được biểu thị bằng chỉ số phenol.
Tách các hợp chất phenol khỏi tạp chất và chất bảo quản mẫu bằng chung cất. Vì tốc độ bay hơi của các hợp chất phenol chậm nên thể tích phần cất phải bằng thể tích mẫu đem chung cất.
- Cho các hợp chất phenol chung cất được phản ứng với 4- aminoantipyrin ở pH $10,0 \pm 0,2$ khi có mặt kali hexaxyanoferrat (III) để tạo phẩm màu antipyrin.
- Đo độ hấp thụ của phẩm màu ở 510 nm. Chỉ số phenol được tính bằng miligam phenol (C_6H_5OH) trong 1 lít.

III. LẤY MẪU VÀ BẢO QUẢN MẪU

- Bình chứa : thủy tinh
- Cỡ mẫu tối thiểu:500mL-1L
- Hợp chất phenol trong nước dễ bị oxy hóa hóa học cũng như sinh hóa. Do đó, trừ khi mẫu được phân tích trong vòng 4 giờ kể từ khi lấy, cần phải bảo quản mẫu theo cách sau:
 - a) Axit hóa mẫu bằng axit photphoric đến pH khoảng 4. Dùng metyl da cam hoặc máy đo pH làm chỉ thị để kiểm tra pH.
 - b) Ức chế sự oxy hóa sinh hóa các hợp chất phenol trong mẫu bằng cách thêm 1,0 g đồng (III) sunfat vào 1 lít mẫu.

c) Bảo quản mẫu trong tủ lạnh từ 5oC – 10oC, phải phân tích trong vòng 24h kể từ khi lấy.

IV. THIẾT BỊ

- 1) Máy chung cất toàn bộ bằng thủy tinh, bình chưng cất dung dịch 1 lít có sinh hàn Graham hoặc tương tự
- 2) Máy đo pH; có điện cực thích hợp
- 3) Máy quang phổ

V. THUỐC THỬ

- 1) 4-aminoantipyrine dung dịch
 - Hòa tan 2 g of 4-aminoantipyrine(C₁₁H₁₃N₃O) vào nước và định mức đến 100 ml.
 - Chuẩn bị pha thuốc thử này ngay trước khi dùng.
- 2) Amoni clorua dung dịch (20 g/L)
- 3) Amoni hydroxit (dung dịch)
- 4) Kali natri tetrat dung dịch (dung dịch đệm, pH=10)
 - Hòa tan 34 g of amoni clorua (NH₄Cl) và 200g kali natri tetrat (NaKC₄H₄O₆) trong 700 ml nước. Thêm 150 ml dung dịch amoni hidroxit rồi định mức đến 1000 ml.
- 5) Dung dịch CuSO₄
 - Hòa tan 190 g CuSO₄.5H₂O trong nước và định mức đến 1000 ml.
- 6) Axit clohidric
- 7) Dung dịch metyl da cam (chỉ thị)
 - Hòa tan 0,5 g of metyl da cam vào trong nước và định mức đến 1000ml
- 8) Phenol dung dịch gốc (1 g/L)
 - Hòa tan 1,00 g phenol vào nước (*) trong bình định mức 1000 ml và định mức đến vạch đánh dấu.
 - (*) vừa đun sôi để nguội
 - Dung dịch này bền trong một tuần.
- 9) Phenol, dung dịch chuẩn (0,01 g/L)
 - Chuẩn bị pha loãng 10,0 ml dung dịch gốc (1 g/L) (8) thành 1000 ml bằng nước trong bình định mức dung tích 1000 ml (*).
 - (*) vừa đun sôi để nguội
 - Chuẩn bị pha dung dịch để dùng trong ngày.
- 10) Phenol dung dịch chuẩn (0.001 g/L)
 - Chuẩn bị pha loãng 50,0 ml dung dịch gốc (0.01 g/L) (9) thành 500 ml bằng nước trong bình định mức dung tích 500 ml (*).
 - (*) vừa đun sôi để nguội
 - Chuẩn bị pha dung dịch để dùng trong ngày.
- 11) Axit photphoric (1+9)
 - Hòa tan axit photphoric vào trong nước với tỷ lệ 1:9
- 12) Kali hexaxyanoferrat (III), dung dịch(80 g/L)
 - Hòa tan 8,0 g of kali hexaxyanoferrat (III) trong nước và định mức đến 100 ml.
 - Có thể lọc nếu cần
 - Dung dịch này bền trong một tuần
- 13) Natri sunphat khan (Na₂SO₄)

VI. QUI TRÌNH:

Bảo quản mẫu

MẪU ← H₃PO₄ → pH 4

Sử dụng máy đo pH hoặc chỉ thị metyl cam
 ← CuSO₄·5H₂O (1 g trong 1000 mL mẫu)
 (Chung cất)
Một thể tích mẫu 500mL
 |
Chuyển vào cốc (1000 mL)
 |
Điều chỉnh pH ← H₃PO₄ → pH 1 ~ 2
 |
Chuyển vào bình cầu để chung cất
 |
Hứng bằng ống đong ống đong 500 mL
 |
Chung cất tới khi cất được 400 mL
 |
Dùng cất để nguội
 |
Thêm nước vào bình cầu ← 100 mL nước
 |
 Chung cất tiếp
 |
Dùng chung cất dung dịch cất thu được là 500 mL

Tạo màu

Một thể tích dung dịch cất 100 mL
 |
Chuyển vào cốc (250 ml)
 |
 ← 5 mL dung dịch đệm (dung dịch Kali natri tatrát)
Điều chỉnh pH ← amoni hydroxit → pH 9,8 ~ 10,2
 |
 ← 2 ml 4-dung dịch aminoantipyrine
Lắc trộn đều ngay lập tức
 |
 ← 2 mL dung dịch kali hexacyanoferrate (III)
Lắc trộn đều ngay lập tức
 |
Để yên trong 15 phút
 |
Tiến hành đo bằng máy quang phổ tại 510 nm
 Auto zero bằng nước

Đường chuẩn

- Lấy 0, 50, 100 và 200 ml dung dịch chuẩn phenol (0,01 g/L) tương ứng vào trong các cốc 500 ml. Thêm 5mL dung dịch CuSO₄ vào tất cả các bình. Pha loãng thành 500 mL với nước cất.
- Áp dụng qui trình chung cất và tạo màu đối với các dung dịch chuẩn này giống như trong phần 2.
- Xây dựng đồ thị giữa nồng độ và độ hấp thụ quang, lập đường chuẩn

Mẫu trắng

- Tiến hành như quy trình nêu ở phần 2. Sử dụng nước cất thay cho mẫu.

VII. BIỂU THỊ KẾT QUẢ

- Ước tính chỉ số phenol trong mẫu thử dựa trên đồ thị đường chuẩn và độ hấp thụ quang đo được từ dung dịch mẫu.

$$m/V_0 \times 1000$$

trong đó;

m : khối lượng của phenol tương đương với khối lượng của các hợp chất phenol trong mẫu thử nghiệm

V_0 : thể tích dung dịch mẫu, tính bằng ml

PHỤ LỤC III

***SỔ TAY HƯỚNG DẪN PHÂN TÍCH THỐNG KÊ
DỮ LIỆU CHẤT LƯỢNG NƯỚC***

**Dự án Tăng cường Năng lực Quản lý Môi trường nước
tại Việt Nam**

**Sổ Tay Hướng Dẫn Phân Tích Thống Kê
Dữ Liệu Chất Lượng Nước**

Tháng 10 năm 2012

Mục Lục

1	<u>Giới thiệu</u>	1
1.1	Mục đích của Sổ tay	1
1.2	Biểu đồ khối	1
1.3	Tài liệu tham khảo	2
1.4	Các yêu cầu về phần mềm	2
1.4.1	Người sử dụng máy tính với hệ điều hành Microsoft Windows.	2
1.4.2	Người sử dụng máy tính hệ điều hành Mac OS X	3
2	<u>Sự cần thiết của Phân tích Thống Kê</u>	5
3	<u>Cơ sở của phép kiểm định thống kê</u>	6
3.1	Phân phối chuẩn	6
3.2	Mức Ý nghĩa	7
3.3	Giả thiết Không và giả thiết Đối	7
3.3.1	Mục đích của việc đặt giả thiết	7
3.3.2	So sánh giữa hai điểm quan trắc	8
3.3.3	So sánh nồng độ đo được tại hai thời điểm tại cùng một điểm quan trắc.	8
3.4	Kiểm định một phía và hai phía	9
3.4.1	Kiểm định một phía	9
3.4.2	Kiểm định hai phía	9
3.5	Bậc tự do	10
4	<u>Sàng lọc dữ liệu thu được</u>	11
4.1	Trong khoảng giá trị mong đợi	11
4.1.1	Tính toán độ biến thiên và kiểm tra khả năng tuân theo phân phối chuẩn của các dữ liệu trước đây	11
4.1.2	Chuẩn bị biểu đồ kiểm soát	12
4.2	Giá trị ngoài khoảng	14

4.2.1	Kiểm định Dixon	14
4.3	Giá trị ngoài khoảng và phân tích xu hướng	17
5	<u>Giá trị dưới Giới hạn phát hiện</u>	18
5.1	Giới thiệu	18
5.2	Báo cáo giá trị dưới Giới hạn phát hiện	18
5.3	Sử dụng giá trị dưới giới hạn phát hiện	18
5.4	<15%: Thay thế.	19
5.5	15%-50%: Điều chỉnh Cohen	19
5.5.1	Giới thiệu và giả định	19
5.5.2	Xác nhận tập dữ liệu tuân theo phân phối chuẩn.	19
5.5.3	Tính toán các giá trị thống kê cơ bản của tập dữ liệu.	20
5.5.4	Xác định hệ số hiệu chỉnh \hat{f}	20
5.6	>50% -90%: Tính toán mức phân vị.	22
5.7	Lớn hơn 90%:	22
5.8	Giá trị không phát hiện và phân tích xu hướng	22
6	<u>Kiểm định phân phối chuẩn</u>	24
6.1	Giới thiệu	24
6.2	Phương pháp hình học	24
6.3	Phương pháp số học	24
6.3.1	Giới thiệu	24
6.3.2	Hệ số biến thiên	25
6.3.3	Kiểm định Khoảng chuẩn hóa Student	25
7	<u>Phép biến đổi về Phân phối chuẩn</u>	27
7.1	Giới thiệu	27
7.2	Quy trình biến đổi	27
7.2.1	Phân phối lệch dương hoặc loga-chuẩn	27

7.2.2	Phân phối lệch âm	28
7.3	Các bước sau khi tiến hành biến đổi	29
7.4	Các lý do khác để tiến hành biến đổi	29
8	<u>Kiểm tra sự phù hợp với Tiêu chuẩn</u>	30
8.1	Giới thiệu	30
8.2	So sánh Nồng độ Trung bình Năm với Tiêu chuẩn	30
8.2.1	Cơ sở của việc kiểm định	30
8.2.2	Quy trình kiểm định	31
8.3	So sánh một kết quả đo đạc đơn lẻ với Tiêu chuẩn	31
8.3.1	Cơ sở của kiểm định	31
9	<u>Sự khác biệt về địa điểm và thời gian</u>	33
9.1	Giới thiệu	33
9.2	Các giả thiết cho việc so sánh	33
9.3	Kiểm định phương sai tương đương, Kiểm định F (F-test)	33
9.3.1	Quy trình kiểm định F	33
10	<u>Kiểm tra xu thế</u>	37
10.1	Giới thiệu	37
10.2	Phân tích hình học	37
10.2.1	Xu thế một chiều	37
10.2.2	Xu thế hai chiều	37
10.3	Xác định xu thế sử dụng độ dốc đường hồi quy	37
10.3.1	Sử dụng đường hồi quy	37
10.3.2	Những hạn chế của phương pháp Đường hồi quy	38
10.4	Mức độ rõ ràng của Xu thế tuyến tính	39
10.4.1	Giới thiệu	39
10.4.2	Tính toán hệ số tương quan r	39

Phụ lục

Phụ lục 1: Các hàm hay dùng trong Excel

Phụ lục 2: Các bảng tra thống kê sử dụng cho các Phép kiểm định

Phụ lục 3: Các biểu đồ quy trình dạng khối.

Tài liệu tham khảo

Tham khảo thêm

Các kí hiệu viết tắt

Kí hiệu	Ý nghĩa
$\hat{\sigma}$	Hệ số hiệu chỉnh Giá trị trung bình và Phương sai trong Quy trình Cohen
\bar{x}	Giá trị trung bình của một tập giá trị
\bar{x}_d	Giá trị trung bình của các giá trị lớn hơn DL hoặc RL trong một tập dữ liệu
<	Nhỏ hơn
>	Lớn hơn
≤	Nhỏ hơn hoặc bằng
≥	Lớn hơn hoặc bằng
a	Giá trị giới hạn dưới cho w/s trong Phép kiểm định khoảng chuẩn hóa Student
b	Giá trị giới hạn trên cho w/s trong Phép kiểm định khoảng chuẩn hóa Student
C	Giá trị thống kê tính toán trong Phép kiểm định giá trị cực hạn Dixon
DL	Giới hạn phát hiện
DQO	Mục tiêu Chất lượng Dữ liệu
h	Tỉ lệ số mẫu không phát hiện trong Quy trình Điều chỉnh Cohen
m	Số mẫu có giá trị lớn hơn DL hoặc RL trong một tập dữ liệu
n	Số giá trị trong một tập dữ liệu
RL	Giới hạn báo cáo
s	Độ lệch chuẩn của một tập dữ liệu
s^2	Phương sai của một tập dữ liệu
s_d^2	Phương sai của các giá trị lớn hơn DL hoặc RL trong một tập dữ liệu
t	Giá trị t thống kê đặc trưng số lượng độ lệch chuẩn tương ứng với mức độ xác suất xác định
USEPA	Cơ quan Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ
w	Khoảng của một tập dữ liệu (Phép kiểm định khoảng chuẩn hóa Student)
$X_{(n)}$	Giá trị thứ n trong một tập dữ liệu các giá trị X
α	
μ	Giá trị trung bình của một tập dữ liệu
σ	Độ lệch chuẩn của một tập dữ liệu
σ^2	Phương sai của một tập dữ liệu
Y	Thông số liên quan với s_d^2 , \bar{x}_d và DL trong Quy trình Cohen
CV	Hệ số Biến thiên
SSS	Tổng bình phương
SAD	Tổng giá trị tuyệt đối các độ sai biệt
a	Giá trị thống kê Kiểm định Geary
Z	
$X^{(i)}$	Giá trị chuyển đổi lần đầu của giá trị X thứ i
$X'^{(i)}$	Giá trị chuyển đổi lần hai của giá trị X thứ i
k	Hằng số phân xạ sử dụng để chuyển một tập dữ liệu lệch trái
p	
r	Hệ số tương quan Pearson
R^2	Giá trị bình phương hệ số tương quan Pearson
nd	Không phát hiện được
np	Không có
dof	Bậc tự do

1 Giới thiệu

1.1 Mục đích của Sổ tay

Sổ tay này được soạn thảo sau khóa tập huấn hai ngày cho các tỉnh/thành phố Hà Nội, Hải Phòng, Thừa Thiên-Huế, Hồ Chí Minh, và Bà Rịa – Vũng Tàu. Mục đích của khóa tập huấn nhằm giới thiệu một số kỹ thuật phân tích thống kê cơ bản cho các cán bộ quan trắc thuộc các Sở TN&MT. Khóa tập huấn giúp cải thiện chất lượng dữ liệu môi trường được thu thập và lưu trữ; những dữ liệu mà sau đó là cơ sở để đưa ra các quyết định. Khóa tập huấn cũng cung cấp các công cụ để xác định độ tin cậy khi đưa ra một kết luận từ các dữ liệu môi trường đó.

Khóa tập huấn trước đó nằm trong Kết quả 2-1 đã giới thiệu một phương pháp hệ thống để thiết kế kế hoạch quan trắc chất lượng nước dựa trên Quy trình Mục tiêu Chất lượng Dữ liệu (DQO) xây dựng bởi USEPA (USEPA, 1994). Khóa tập huấn đã đề cập sự cần thiết của việc sử dụng các kỹ thuật thống kê khi thiết kế và thực thi các kế hoạch quan trắc (SCOWEM, 2011a) và việc cần xem xét kỹ lưỡng lại các kế hoạch quan trắc chất lượng nước hiện đang được sử dụng bởi các Sở TN&MT (SCOWEM, 2011b). Phương pháp tiếp cận này giúp tăng cường năng lực tự thiết kế kế hoạch quan trắc chất lượng nước hoặc là cung cấp kiến thức để có thể đánh giá các kế hoạch quan trắc được chuẩn bị bởi một tổ chức khác. Những năng lực như vậy sẽ đảm bảo rằng dữ liệu quan trắc có chất lượng cao nhất và phù hợp với mục đích của kế hoạch quan trắc.

Khóa tập huấn thứ 3 (SCOWEM, 2012) đã cung cấp cho các cán bộ sở TN&MT các kinh nghiệm thực tiễn để sàng lọc dữ liệu và kiểm tra thống kê cả các tập dữ liệu ví dụ và các dữ liệu quan trắc thực được thu thập từ các chương trình quan trắc của các Sở TN&MT.

Sổ tay này được viết ra với mục đích trả lời các câu hỏi và nhận xét đã được nêu ra trong khóa tập huấn thứ 3. Sổ tay nên được dùng cùng với các tài liệu được phân phát trong đợt tập huấn và nó sẽ hướng dẫn từng bước để sử dụng các kỹ thuật nhằm:

- Xác định các giá trị cực hạn và giá trị ngoài khoảng.
- Tối đa hóa thông tin nhận được trong trường hợp nồng độ chất trong môi trường nhỏ hơn giới hạn phát hiện của phương pháp phân tích sử dụng.
- Xác định mức độ tin cậy khi kết luận một giá trị chất lượng nước đo đạc đạt hoặc không đạt tiêu chuẩn chất lượng nước môi trường phù hợp.
- Xác định nồng độ đo được tại hai vị trí khác nhau hoặc tại hai thời điểm khác nhau có khác nhau với mức độ tin cậy cho trước hay không.
- Xác định xu hướng nồng độ theo không gian hoặc thời gian có đáng kể với mức độ tin cậy cho trước hay không.

1.2 Biểu đồ khối

Sáu biểu đồ khối được trình bày trong phần Phụ lục 3 sẽ giúp người đọc hình dung toàn bộ quy trình của các nhiệm vụ sau:

1. Kiểm tra dữ liệu đầu vào
2. Xử lý các mẫu không phát hiện
3. Kiểm tra dữ liệu theo phân bố chuẩn
4. Kiểm định giá trị có phù hợp với quy chuẩn
5. Kiểm định sự khác biệt giữa hai tập dữ liệu
6. Phân tích xu hướng dữ liệu tuyến tính

Các biểu đồ quy trình này cũng sẽ cung cấp cho người sử dụng một danh sách kiểm tra các công việc cần hoàn thiện ngay cả khi đang thực hiện các công việc khác liên quan tới quản lý và phân tích dữ liệu quan trắc.

1.3 Tài liệu tham khảo

Rất nhiều cuốn sách có nội dung về thống kê môi trường đã được viết nhằm phục vụ người đọc đã có kiến thức về thống kê. Cuốn sổ tay này không nhằm mục đích thay thế các cuốn sách như vậy. Mục tiêu chính của cuốn sổ tay này là cung cấp cho người sử dụng một danh sách diễn giải các bước cần làm hay là một công thức để sử dụng trong công việc hàng ngày khi cần xử lý và diễn dịch dữ liệu.

Mục tài liệu tham khảo thêm liệt kê một số cuốn sách và đường dẫn tới các website cung cấp thêm các thông tin không được đề cập đến trong cuốn sổ tay.

Như một phần trong quá trình xây dựng quy trình DQO, USEPA đã viết ra một tài liệu hướng dẫn đầy đủ (USEPA, 1998) đề cập rất nhiều kỹ thuật phân tích dữ liệu phù hợp với mọi mức độ yêu cầu về phân tích dữ liệu. Mỗi mục của cuốn sổ tay này đều sẽ chỉ dẫn tới các phần tương ứng trong tài liệu hướng dẫn của USEPA. Chúng tôi hi vọng rằng sau khi sử dụng và cảm thấy thành thạo các quy trình miêu tả trong cuốn sổ tay, người sử dụng sẽ tìm hiểu thêm tài liệu hướng dẫn của USEPA và khám phá thêm nhiều kỹ thuật mới trong đó phục vụ việc trình bày và phân tích các dữ liệu thu thập được trong quá trình quan trắc. Các bản tài liệu cứng và điện tử sẽ được phân phát cho các Sở TN&MT đã tham dự trong khóa tập huấn lần thứ 3.

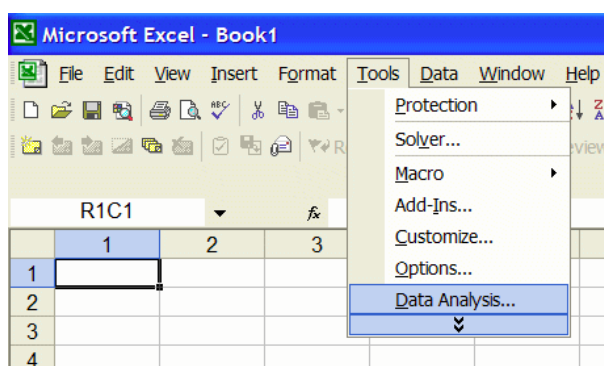
1.4 Các yêu cầu về phần mềm

1.4.1 Người sử dụng máy tính với hệ điều hành Microsoft Windows.

Người sử dụng máy tính được cài phần mềm Microsoft[®] Excel[®] nên chắc chắn rằng ‘add in’ Data Analysis ToolPak đã được kích hoạt. Gói công cụ này thường xuyên được sử dụng khi cần vẽ các biểu đồ tần suất (histogram), thực hiện các kiểm định F để kiểm tra hai phương sai có bằng nhau hay không và thực hiện các kiểm định t để so sánh hai giá trị trung bình.

Gói công cụ này (ToolPak) được truy cập bằng việc chọn mục Data Analysis trong hộp danh sách thả xuống từ thanh lệnh Tools như trong Hình 1.1.

Hình 1.1. Truy cập gói công cụ Data Analysis.

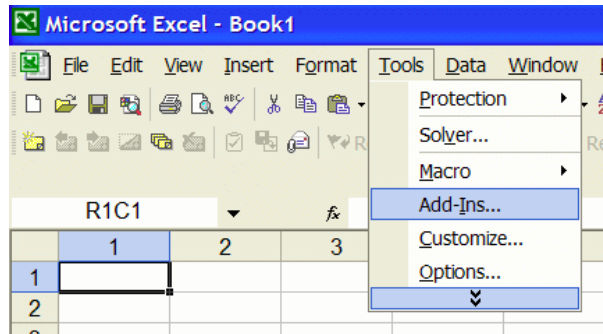


1.4.1.1 Cài đặt gói công cụ Data Analysis

Trong trường hợp không tìm thấy gói công cụ Data Analysis trong thanh lệnh Tools, gói công cụ này có thể được cài theo trình tự dưới đây.

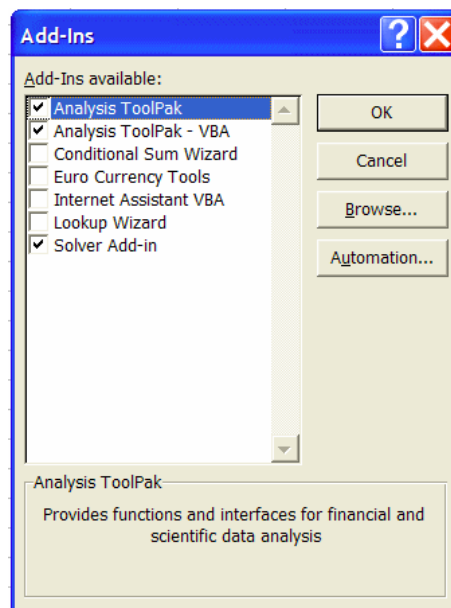
Tìm mục Add-Ins... trong thanh lệnh Tools như trong Hình 1.2

Hình 1.2 Vị trí lệnh Add-Ins trong thanh Tools



Nhấp chọn Add-Ins... sẽ kích hoạt một hộp lựa chọn, Hình 1.3; trong hộp này, đánh dấu vào lựa chọn Analysis ToolPak, và nhấp chọn OK, phần mềm sẽ cài đặt gói công cụ Data Analysis vào thanh Tools.

Figure 1.3. Lựa chọn trong hộp kích hoạt Add-Ins....



1.4.2 Người sử dụng máy tính hệ điều hành Mac OS X

Người sử dụng máy tính Mac được cài đặt phần mềm Microsoft Office phiên bản trước năm 2008 cho máy Mac có thể kích hoạt Data Analysis ToolPak. Những người sử dụng máy tính Mac với các phiên bản phần mềm Office cập nhật hơn sẽ không tìm thấy phần bổ sung Data Analysis nữa.

Tuy nhiên, một bản download miễn phí giống như một gói công cụ, StatPlus:mac LE, có thể được tải về từ địa chỉ <http://www.analystsoft.com> . Các phiên bản LE chứa tất cả các tính năng thường dùng có trong gói công cụ của Excel.

2 Sự cần thiết của Phân tích Thống Kê

Môi trường không phải là một hệ có trật tự hoàn hảo mà bao gồm một lượng lớn các yếu tố ngẫu nhiên. Đo đặc nồng độ một chất ô nhiễm trong 100 mẫu nước lấy từ cùng một vị trí trên một con sông hoặc hồ trong một khoảng thời gian nhất định sẽ cho chúng ta thấy khoảng biến thiên của nồng độ. Trong Khóa tập huấn thứ 2, việc lấy mẫu mô phỏng được thực hiện với một con sông giả tưởng chứa 100 mẫu ở dạng các mẫu giấy hình vuông được in các giá trị nồng độ. Các giá trị in trên các mẫu này được lấy từ một phân bố chuẩn với giá trị trung bình và độ lệch chuẩn biết trước. Bài tập đã chỉ cho thấy sự biến thiên giữa các giá trị mẫu đơn lẻ và lợi ích của việc lấy và đo các mẫu lặp cũng như lợi ích của việc lấy các mẫu tổ hợp.

Trong thực tế, khoảng giá trị của nồng độ đo được phụ thuộc rất nhiều vào khoảng thời gian mà 100 mẫu được lấy tại hiện trường. Thông thường, khoảng thời gian lấy mẫu càng kéo dài khoảng giá trị của nồng độ đo được sẽ càng lớn.

Tính biến thiên và ngẫu nhiên của việc lấy mẫu mang tính bất định đặt ra yêu cầu sử dụng phương pháp tiếp cận mang tính thống kê. Sử dụng phương pháp thống kê giúp định lượng được sự bất định ngẫu nhiên và xác định mức độ tin cậy khi đưa ra kết luận dựa trên dữ liệu nhận được.

3 Cơ sở của phép kiểm định thống kê

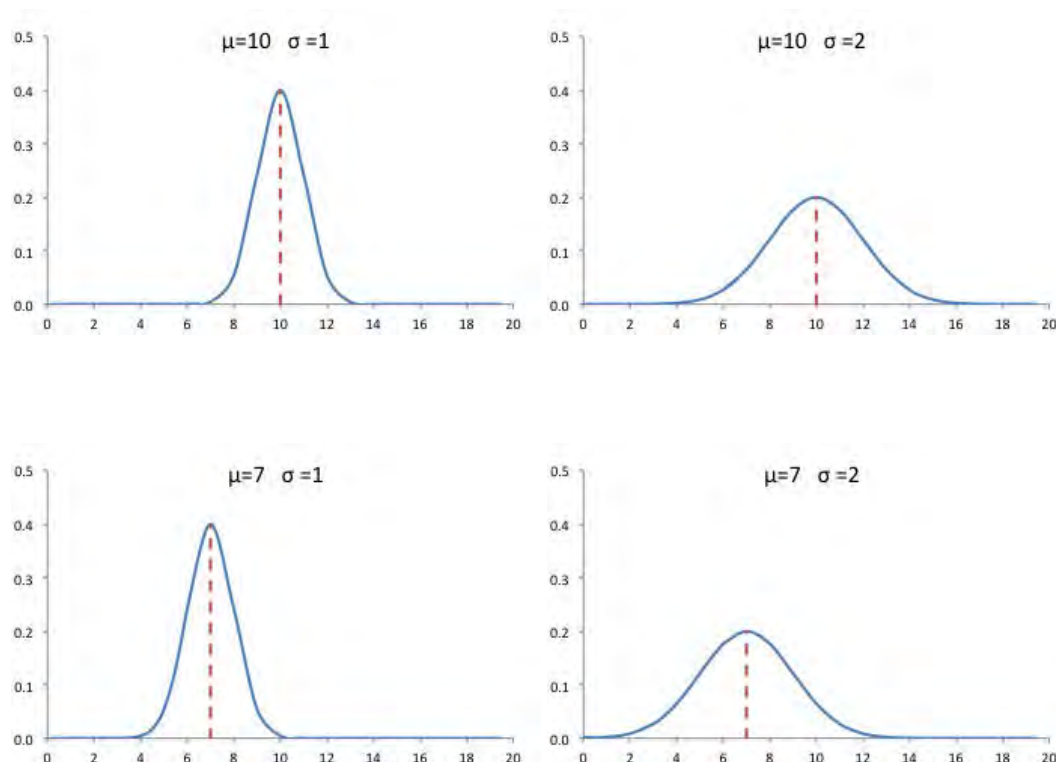
3.1 Phân phối chuẩn

Phân phối chuẩn là một lớp phân phối thống kê rất quan trọng. Tất cả các phân phối chuẩn đều đối xứng và có dạng đường cong mật độ hình chuông với một đỉnh duy nhất.

Hai thông số đặc trưng của một phân phối chuẩn là giá trị trung bình trùng với đỉnh của đường cong mật độ, và độ lệch chuẩn đặc trưng cho độ mở rộng của đường cong dạng chuông. Ký tự Hi Lạp μ (mu) được dùng để biểu diễn cho giá trị trung bình và ký tự σ (sigma) chỉ độ lệch chuẩn.

Các giá trị μ và σ khác nhau tạo ra các đường cong mật độ chuẩn khác nhau hay là các phân phối chuẩn khác nhau. Hình 3.1 trình bày hình dạng của đường cong mật độ chuẩn với các giá trị μ và σ khác nhau.

Hình 3.1. Ảnh hưởng giá trị μ và σ lên vị trí và hình dạng của một đường cong chuẩn.



Hình vẽ đã chỉ ra rất rõ ràng khi thay đổi giá trị μ trong khi giữ nguyên giá trị σ đường cong chỉ di chuyển điểm giữa dọc theo trục hoành trong khi hình dạng vẫn giữ nguyên. Giữ nguyên μ và thay đổi σ sẽ giữ nguyên vị trí điểm giữa đường cong trong khi thay đổi hình dạng. Thay đổi đồng thời μ và σ sẽ thay đổi cả vị trí điểm giữa đường cong và hình dạng của đường cong. Trong mọi trường hợp diện tích giữa đường cong và trục hoành là không đổi.

Tất cả các đường cong mật độ chuẩn đều thỏa mãn các tính chất sau mà không cần quan tâm đến giá trị nồng độ trung bình và độ lệch chuẩn.

- i. 68% số quan sát sẽ rơi vào trong khoảng 1 độ lệch chuẩn tính từ giá trị trung bình hay là nằm giữa $\mu - 1\sigma$ và $\mu + 1\sigma$.
- ii. 95% số quan sát sẽ rơi vào trong khoảng 2 lần độ lệch chuẩn tính từ giá trị trung bình hay là nằm giữa $\mu - 2\sigma$ và $\mu + 2\sigma$.
- iii. 99.7% số quan sát sẽ rơi vào trong khoảng 3 lần độ lệch chuẩn tính từ giá trị trung bình hay là nằm giữa $\mu - 3\sigma$ và $\mu + 3\sigma$.

Do vậy, với một thông số chất lượng nước tuân theo phân phối chuẩn, hầu hết các giá trị sẽ nằm trong khoảng 3 lần độ lệch chuẩn tính từ giá trị trung bình và chỉ có 3 trong 1000 mẫu cho giá trị nằm ngoài khoảng này, đồng nghĩa với việc không cần quan tâm ở ngoài khoảng này.

Tất cả các đường cong mật độ chuẩn đều thỏa mãn tính chất đề cập ở trên và tính chất này chính là cơ sở cho tất cả các phép kiểm định thống kê và giả thiết thống kê được đề cập trong cuốn sổ tay này.

3.2 Mức Ý nghĩa

Mức ý nghĩa, α , là xác suất bác bỏ giả thiết không khi nó đúng. Mức ý nghĩa bổ sung cho khái niệm mức độ tin cậy. Mức độ tin cậy được đề cập khi chúng ta muốn đưa ra một kết luận với độ tin cậy bao nhiêu, chẳng hạn như kiểm tra có sự khác nhau giữa chất lượng nước tại hai trạm quan trắc hoặc chất lượng nước có đạt quy chuẩn chất lượng nước cần thiết không. Mức độ tin cậy thường được biểu diễn dưới dạng phần trăm độ tin cậy, và trong trường hợp quan trắc môi trường mức độ tin cậy thường dùng là 90% hoặc 95%.

Trong các bảng tra thống kê, mức ý nghĩa thường được biểu diễn dưới dạng xác suất và kí hiệu là α ; ví dụ mức ý nghĩa là 0.05 nghĩa là có xác suất 5% nguy cơ bác bỏ giả thiết không khi nó đúng. Mức ý nghĩa và mức độ tin cậy liên quan tới nhau qua công thức $\alpha = 1 - (\text{phần trăm mức độ tin cậy})/100$; ví dụ nếu mức độ tin cậy là 95% tương ứng với mức ý nghĩa $\alpha = 0.05$.

3.3 Giả thiết Không và giả thiết Đối

3.3.1 Mục đích của việc đặt giả thiết

Khi thực hiện phân tích thống kê, kiểm định được thực hiện với giả thiết không (H_0) với mức độ tin cậy cho trước. Nếu giả thiết không bị phủ nhận đồng nghĩa với giả thiết đối (H_A) được chấp nhận.

Thông thường khi thực hiện quan trắc chất lượng nước, các giả thiết không và đối có thể ở các dạng như sau:

3.3.1.1 So sánh với quy chuẩn chất lượng nước

Mục đích khi so sánh giá trị nồng độ đo được với quy chuẩn môi trường nhằm xác định xem nồng độ này có đạt quy chuẩn không; trong hầu hết các trường hợp nghĩa là nồng độ này có nhỏ hơn một giá trị giới hạn trên được quy định trong quy chuẩn không.

Trường hợp ngoại lệ là thông số hàm lượng oxy hòa tan, mục đích khi so sánh là xác định xem nồng độ oxy đo được có lớn hơn giá trị nồng độ môi trường tiêu chuẩn không.

H_0 : Nồng độ đo được lớn hơn hoặc bằng giá trị nồng độ tiêu chuẩn với độ tin cậy 95%.

H_A : Nồng độ đo được nhỏ hơn giá trị nồng độ tiêu chuẩn với độ tin cậy 95%.

Trong trường hợp hàm lượng oxy hòa tan, giả thiết đối sẽ là:

H_A : Nồng độ đo được lớn hơn giá trị nồng độ tiêu chuẩn với độ tin cậy 95%.

3.3.2 So sánh giữa hai điểm quan trắc

Mục đích khi so sánh nồng độ đo được tại hai điểm quan trắc nhằm xác định:

- i. Chất lượng nước có giảm đi do ảnh hưởng của nguồn thải xả vào sông tại vị trí giữa hai điểm quan trắc hay không hoặc
- ii. Chất lượng nước có được cải thiện nhờ quá trình pha loãng hoặc tự làm sạch hay không.

Trong cả hai trường hợp, chúng ta trông đợi xuất hiện chiều hướng thay đổi.

Trong trường hợp có nguồn thải, chúng ta trông đợi nồng độ ở điểm quan trắc phía hạ lưu sẽ cao hơn (với oxy, trong hầu hết các trường hợp là thấp hơn) điểm quan trắc ở thượng lưu.

H_0 : Nồng độ đo được tại điểm quan trắc hạ lưu lớn hơn hoặc bằng nồng độ đo được tại điểm quan trắc thượng lưu với độ tin cậy 95%.

H_A : Nồng độ đo được tại điểm quan trắc hạ lưu thấp hơn nồng độ đo được tại điểm quan trắc thượng lưu với độ tin cậy 95%.

3.3.3 So sánh nồng độ đo được tại hai thời điểm tại cùng một điểm quan trắc.

Mục đích khi so sánh nồng độ đo được tại hai thời điểm khác nhau tại cùng một vị trí quan trắc nhằm xác định xem có sự tăng hoặc giảm chất lượng nước tại vị trí quan trắc trong khoảng thời gian giữa hai lần đo hay không. Việc so sánh này sẽ đánh giá ảnh hưởng của việc thay đổi trong cơ sở hạ tầng ví dụ như có nguồn thải mới đổ vào sông hoặc một nhà máy xử lý nước thải mới được xây dựng để xử lý nguồn nước thải thô. Trong cả hai trường hợp bất kì chiều hướng thay đổi nào sẽ được phát hiện.

Sự khác nhau về nồng độ giữa hai lần đo đặc có thể liên quan tới sự thay đổi về mùa, mùa mưa với mùa khô, hoặc trong một khoảng thời gian ngắn hơn ví như đỉnh triều và chân triều khi quan trắc tại vùng cửa sông, hoặc vào ban ngày và ban đêm khi quan trắc nồng độ oxy hòa tan trong nước hồ.

Trong hầu hết trường hợp, bất kì chiều hướng thay đổi nào có thể được phát hiện và giả thiết đối sẽ được viết cho phù hợp, ví dụ:

H_0 : Nồng độ đo được tại điểm quan trắc sau khi nhà máy xử lý nước thải vận hành lớn hơn hoặc bằng nồng độ đo được trước khi nhà máy này được xây dựng với độ tin cậy 95%.

H_A : Nồng độ đo được tại điểm quan trắc sau khi nhà máy xử lý nước thải vận hành thấp hơn nồng độ đo được trước khi nhà máy này được xây dựng với độ tin cậy 95%.

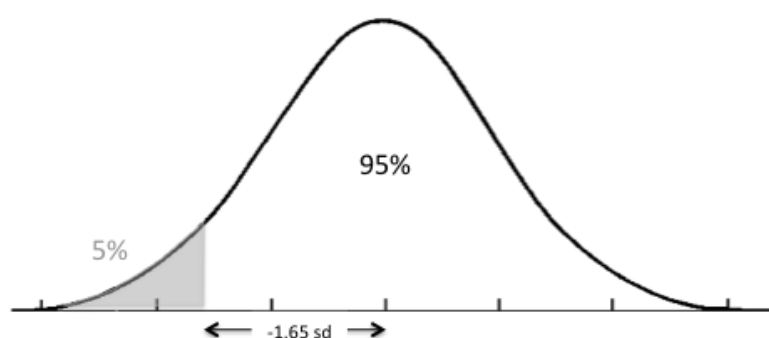
3.4 Kiểm định một phía và hai phía

Nội dung của giả thiết đối là cơ sở để xác định phép kiểm định nào một phía hay hai phía cần dùng để phân tích dữ liệu. Sự khác biệt trong nội dung giả thiết của hai phép kiểm định quy định cách xác định các giá trị tới hạn của phép kiểm định.

3.4.1 Kiểm định một phía

Phép kiểm định một phía được sử dụng trong trường hợp giả thiết đối đề cập sự khác biệt chỉ theo một chiều. Hình 3.2 mô tả phần diện tích nằm dưới đường cong chuẩn bằng 5% tổng diện tích và nằm về bên trái của giá trị trung bình; tính chất của đường cong chuẩn xác định diện tích này nằm cách giá trị trung bình 1.65 độ lệch chuẩn về bên trái.

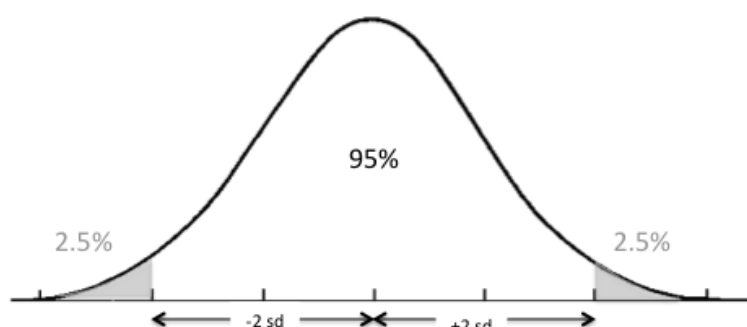
Hình 3.2. Đường cong phân phối chuẩn mô tả vùng diện tích 95% và vùng đuôi một phía.



3.4.2 Kiểm định hai phía

Phép kiểm định hai phía được sử dụng trong trường hợp giả thiết đối đề cập sự khác biệt có thể theo bất kỳ chiều hướng nào. Hình 3.3 mô tả phần diện tích nằm dưới đường cong chuẩn gồm hai vùng có diện tích 2.5%, một bên phải và một bên trái, vùng ở giữa có diện tích là 95%. Tính chất của đường cong chuẩn xác định mỗi diện tích 2.5% này nằm cách giá trị trung bình 2 lần độ lệch chuẩn về mỗi phía.

Hình 3.3. Đường cong phân phối chuẩn mô tả vùng diện tích 95% và vị trí của hai phần đuôi.



3.5 Bậc tự do

Cụm từ ‘bậc tự do’, dof, rất thường thấy trong các bảng tra thống kê khi sử dụng các phép kiểm định thống kê khác nhau. Số bậc tự do được định nghĩa là số giá trị có thể tự do biến đổi trong phép tính toán cuối cùng của một thống kê.

Ví dụ, để nhận được giá trị trung bình của 10 số liệu (n) bằng 31 chúng ta có thể chọn bất kỳ 9 số liệu nào đó, tuy nhiên số liệu thứ mười sẽ bị hạn chế. Số liệu thứ mười này phải chọn làm sao để đảm bảo giá trị trung bình của cả tập dữ liệu bằng 31. Do đó số bậc tự do là chín ($n-1$).

Tương tự, một đường thẳng chạy qua 15 (n) điểm có tọa độ (x_i, y_i) có độ dốc là 2.8 và điểm giao với trục tại 0.9. Mười ba điểm có thể có vị trí bất kỳ ở đâu trên trục tọa độ hai chiều, tuy nhiên vị trí của hai điểm cuối sẽ bị giới hạn để đảm bảo rằng độ dốc và điểm giao với trục bằng các giá trị cần thiết. Do đó, bậc tự do là 13 ($n-2$).

Với một số phép kiểm định cần giá trị bậc tự do để tra các bảng thống kê, cách xác định số bậc tự do này luôn được định nghĩa trong phép kiểm định.

4 Sàng lọc dữ liệu thu được

4.1 Trong khoảng giá trị mong đợi

Sau khi thực hiện chương trình quan trắc ít nhất một năm, chúng ta có đủ dữ liệu để thiết lập được khoảng giá trị mong đợi của từng thông số đo đạc tại mỗi trạm quan trắc. Các giá trị đo đạc này có thể sử dụng để vẽ đồ thị hoặc lập ra các bảng giá trị phục vụ cho việc sàng lọc bất kì dữ liệu nào mới thu thập được nhằm xác định xem các giá trị mới này có nằm trong khoảng mong đợi thông thường không.

Các đồ thị hoặc bảng giá trị sàng lọc dựa trên nguyên lý 95% kết quả thu được phải nằm giữa $\mu - 2\sigma$ và $\mu + 2\sigma$ và 99.7% kết quả phải nằm giữa $\mu - 3\sigma$ và $\mu + 3\sigma$.

Ví dụ sau đây sẽ trình bày các bước để thiết lập các đồ thị và bảng cơ bản để sàng lọc dữ liệu đo đạc COD tại một vị trí thuộc vùng hạ lưu sông.

4.1.1 Tính toán độ biến thiên và kiểm tra khả năng tuân theo phân phối chuẩn của các dữ liệu trước đây

Lập bảng các dữ liệu trước đây và tính toán các giá trị trung bình tích lũy và độ lệch chuẩn tích lũy. Bảng 4.1 trình bày ngày đo, giá trị đo được, giá trị trung bình tích lũy và độ lệch chuẩn tích lũy của các giá trị đo trong hai năm đầu tiên.

Bảng 4.1. Ngày đo và giá trị đo COD và các trị trung bình và độ lệch chuẩn tích lũy.

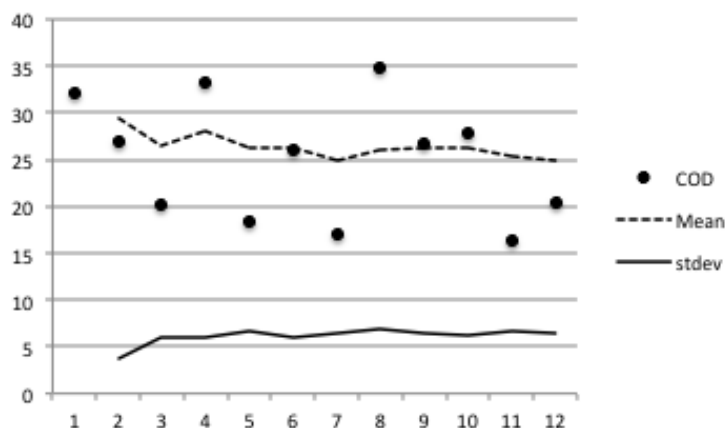
Date	COD	Mean	stdev
Feb-08	32.2		
Apr-08	26.9	29.5	3.7
Jun-08	20.3	26.4	6.0
Aug-08	33.2	28.1	5.9
Oct-08	18.5	26.2	6.7
Dec-08	26.0	26.2	6.0
Feb-09	17.0	24.9	6.5
Apr-09	34.8	26.1	7.0
Jun-09	26.7	26.2	6.5
Aug-09	27.8	26.3	6.2
Oct-09	16.3	25.4	6.6
Dec-09	20.5	25.0	6.4

Khoảng giá trị và độ ổn định của các giá trị trung bình và độ lệch chuẩn có thể được đánh giá dễ dàng hơn khi biểu diễn các thông tin này trên đồ thị.

Hình 4.1 trình bày các giá trị đo, giá trị trung bình và độ lệch chuẩn tích lũy. Dữ liệu được biểu diễn theo trình tự thời gian quan trắc. Để phục vụ mục đích xây dựng một đồ thị sàng lọc dữ liệu, chúng ta chỉ quan tâm đến trình tự lấy mẫu và phân tích mà không cần quan tâm chi tiết thông tin ngày đo, do vậy ngày đo được thay thế bởi các số thứ tự.

Các giá trị nồng độ biến thiên trong khoảng từ 16.3 mg/l đến 34.8 mg/l trong khi giá trị nồng độ trung bình rất nhanh ổn định quanh giá trị 25 mg/l. Độ lệch chuẩn cũng nhanh chóng ổn định quanh giá trị 6.5 mg/l.

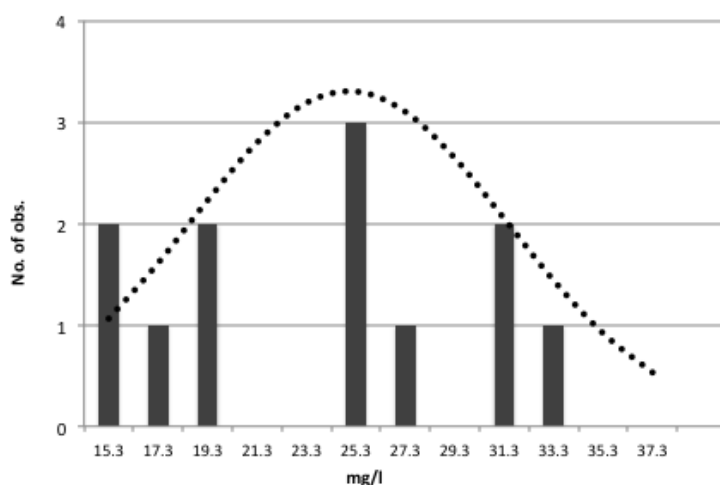
Hình 4.1. Giá trị nồng độ COD đo được cùng với các giá trị trung bình và độ lệch chuẩn tích lũy.



Việc kiểm tra dữ liệu có tuân theo phân phối chuẩn hay không cũng rất quan trọng. Bước đầu chúng ta chỉ cần sử dụng biểu đồ tần suất đơn giản để xem xét; các phép kiểm định phân phối chuẩn cao cấp hơn sẽ được đề cập chi tiết trong mục 6 của cuốn Sổ tay này.

Hình 4.2 biểu diễn biểu đồ tần suất của các giá trị nồng độ COD đo được với đường cong mật độ chuẩn tương ứng với giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của cả tập dữ liệu. Việc kiểm tra trực quan hình vẽ ủng hộ giả thiết tập dữ liệu tuân theo phân phối chuẩn.

Hình 4.2. Biểu đồ tần suất các giá trị nồng độ COD đo được cùng với đường cong mật độ chuẩn tương ứng.



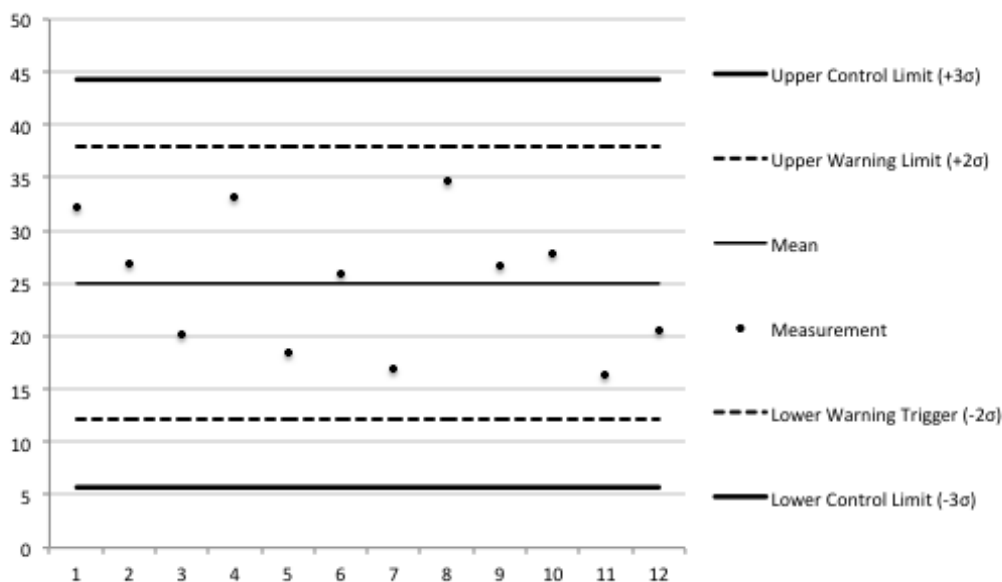
Nếu dữ liệu không tuân theo phân phối chuẩn, các dữ liệu cần được chuyển sang dạng khác để đảm bảo tuân theo phân phối chuẩn (Mục 7 của sổ tay). Trong trường hợp đó, các giá trị trung bình và độ lệch chuẩn cũng cần được tính lại từ các dữ liệu chuyển đổi.

4.1.2 Chuẩn bị biểu đồ kiểm soát

Tính toán và biểu diễn các đường $\pm 2\sigma$ và $\pm 3\sigma$ cùng với giá trị trung bình và các giá trị đo đạc được cho từng thông số quan trắc trên một biểu đồ tại từng trạm quan trắc riêng biệt. Chúng ta sẽ thu được kết quả giống như trong hình 4.3. Biểu đồ này sẽ được sử dụng như một

công cụ để xác định giá trị ngoài khoảng mong đợi căn cứ vào xu hướng của các giá trị đo đạc trước đó của cùng thông số tại điểm quan trắc.

Hình 4.3. Biểu đồ kiểm soát để xác định giá trị ngoài khoảng tiềm năng với các đường ray cảnh báo và kiểm soát 95% và 99.7%.



Nếu như không có sự thay đổi nào trong tính biến thiên của dữ liệu, chúng ta mong đợi là 95% số điểm dữ liệu sẽ nằm giữa hai đường ray $\pm 2\sigma$, và 99.7% điểm dữ liệu nằm giữa hai đường ray $\pm 3\sigma$.

Xác suất để một giá trị nào đó xuất hiện giữa hai đường $+2\sigma$ và $+3\sigma$ hoặc là giữa hai đường -2σ và -3σ chỉ là 2.5% và cần xem như một lời cảnh báo; trong trường hợp đó cần thực hiện các kiểm tra đơn giản để đảm bảo rằng không có điều bất thường nào xảy ra trong quá trình lấy mẫu hoặc phân tích. Khả năng để hai giá trị liên tiếp xuất hiện trong vùng cảnh báo có xác suất là 0.06%. Nếu điều như vậy xảy ra hoặc trong trường hợp một giá trị nào đó nằm ngoài khoảng $\pm 3\sigma$, cần xem lại toàn bộ quá trình lấy mẫu và phân tích trừ khi chúng ta đã biết giá trị bất thường đó gây ra bởi một sự ô nhiễm hoặc một sự kiện môi trường bất thường nào đó.

Trong trường hợp có 7 hoặc nhiều hơn các giá trị liên tiếp xuất hiện cùng về một phía của giá trị trung bình ($0.5^7 \times 100 = 0.8\%$ cơ hội xảy ra) sẽ làm cho giá trị trung bình bị thay đổi. Khi đó chúng ta nên xem xét và điều tra xem có sự thay đổi nào mang tính hệ thống không. Nguyên nhân của sự thay đổi có thể do một số thay đổi đơn giản như là thay đổi vị trí lấy mẫu từ bờ trái sang bờ phải sông bởi vì khả năng tiếp cận vị trí lấy mẫu thay đổi. Nguyên nhân sự thay đổi cũng có thể từ một số vấn đề nghiêm trọng hơn xảy ra như là sự xuất hiện của nguồn thải mới đổ vào sông mà nhóm quan trắc không phát hiện ra. Nếu sự thay đổi là vĩnh viễn, giá trị trung bình và độ lệch chuẩn mới cần được tính toán dựa trên các dữ liệu nhận được từ khi sự thay đổi bắt đầu.

Trong trường hợp có 5 trong 6 điểm liên tiếp xuất hiện cùng về một phía của giá trị trung bình chứng tỏ rằng chất lượng nước đang có xu hướng tăng hoặc giảm đáng kể.

4.2 Giá trị ngoài khoảng

Giá trị ngoài khoảng là các giá trị đo được rất lớn hoặc rất nhỏ so với các dữ liệu còn lại và do đó không thể đại diện chính xác cho chất lượng của môi trường nước được quan trắc. Giá trị ngoài khoảng có thể xuất hiện do lỗi sao chép, lỗi mã hóa dữ liệu, hoặc hệ thống đo đạc có vấn đề chẳng hạn thiết bị hiện trường hoặc phòng thí nghiệm gặp sự cố.

Tuy nhiên, giá trị ngoài khoảng cũng có thể là đại diện đúng cho các giá trị cực hạn của một phân phối và chứng tỏ môi trường thực tế biến động lớn hơn mong đợi. Hành động không loại bỏ giá trị ngoài khoảng và loại bỏ giá trị không phải ngoài khoảng đều ảnh hưởng tới việc xác định các thông số thống kê.

Các phép kiểm định thống kê giá trị ngoài khoảng cung cấp cho chúng ta các bằng chứng thống kê chứng tỏ rằng giá trị cực hạn được kiểm tra không thuộc vào phân phối của các dữ liệu còn lại và do đó là một giá trị ngoài khoảng theo thống kê. Các phép kiểm định như vậy chỉ nên dùng như một trong các biện pháp đầu tiên để kiểm tra dữ liệu theo sau bởi một loạt các biện pháp kiểm tra khác. Các phép kiểm định tự thân chúng không thể xác định một giá trị ngoài khoảng theo thống kê nên loại bỏ, sửa chữa hay là cần giữ lại trong tập dữ liệu. Một quyết định kiểu như vậy phải dựa trên các căn cứ phán xét theo kinh nghiệm hoặc khoa học.

Việc xử lý các giá trị cực hạn hoặc ngoài khoảng bao gồm 5 bước sau:

1. Xác định các giá trị cực hạn có thể là giá trị ngoài khoảng tiềm năng;
2. Áp dụng kiểm định thống kê phù hợp;
3. Xem xét và đánh giá khoa học các giá trị ngoài khoảng được xác nhận theo phương pháp thống kê và đưa ra quyết định về chúng;
4. Thực hiện phân tích dữ liệu cả khi có và không có mặt giá trị ngoài khoảng theo thống kê trong tập dữ liệu; và
5. Ghi chép lại tất cả các bước đã thực hiện và các quyết định được đưa ra.

Sử dụng biện pháp kiểm tra dữ liệu trực quan bằng cách vẽ đồ thị theo thời gian là đủ để xác định sự có mặt của một hay nhiều giá trị ngoài khoảng tiềm năng. Các dạng đồ thị tương tự như trong hình 4.1 và 4.3 là các dạng đồ thị tiêu biểu và hiệu quả để chỉ ra các giá trị cần kiểm tra. Sau khi sử dụng biện pháp kiểm tra trực quan và xác định được các giá trị ngoài khoảng tiềm năng, bước tiếp theo là áp dụng một phép kiểm định thống kê để kiểm tra các giá trị đó.

Phép kiểm định thống kê để kiểm tra giá trị ngoài khoảng được đề xuất trong sổ tay này là phép kiểm định giá trị cực hạn hay còn gọi là Kiểm định Dixon.

4.2.1 Kiểm định Dixon

Phép kiểm định giá trị cực hạn Dixon có thể được dùng để kiểm tra giá trị ngoài khoảng theo thống kê trong trường hợp kích thước của tập dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng 25. Với tập dữ liệu có nhiều hơn 25 giá trị chúng ta có thể sử dụng phép kiểm định sự không phù hợp đề cập trong mục 4.4.4 của tài liệu EPA QA/G-9; tuy nhiên, phép kiểm định này chỉ có thể áp dụng khi có chỉ một giá trị ngoài khoảng tiềm năng trong tập dữ liệu.

Kiểm định Dixon đánh giá cả giá trị cực lớn hoặc cực nhỏ:

- i. Các giá trị nhỏ hơn rất nhiều so với các giá trị còn lại của tập dữ liệu (trường hợp 1) và
- ii. Các giá trị lớn hơn rất nhiều so với các giá trị còn lại của tập dữ liệu (trường hợp 2).

Kiểm định Dixon giả định rằng, ngoại trừ giá trị ngoài khoảng nghi ngờ, các giá trị còn lại phải tuân theo phân phối chuẩn. Do đó, chúng ta cần thực hiện kiểm tra các dữ liệu, ngoại trừ giá trị ngoài khoảng tiềm năng, có tuân theo phân phối chuẩn hay không trước khi áp dụng phép kiểm định Dixon.

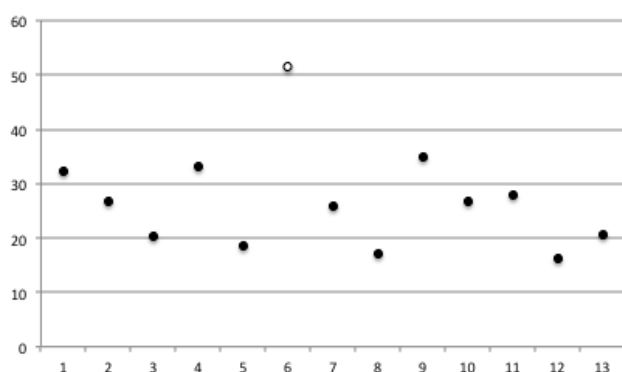
Nếu các dữ liệu không tuân theo phân phối chuẩn (xem Chương 6), cần phải thực hiện chuyển đổi các dữ liệu về dạng tuân theo phân phối chuẩn (xem Chương 7).

Tài liệu EPA QA/G-9 chỉ rõ phép kiểm định Dixon có thể được áp dụng để kiểm tra nhiều giá trị ngoài khoảng. Nếu phép kiểm định được thực hiện khi có sự hiện diện của một giá trị ngoài khoảng nghi ngờ thứ hai, kết quả kiểm định có thể bị ảnh hưởng do các giá trị ngoài khoảng nằm gần nhau làm che lấp đi sự hiện diện của chúng. Do đó, nếu phép kiểm định giá trị cực hạn được dùng để kiểm tra nhiều giá trị ngoài khoảng, hãy kiểm định giá trị ít cực hạn nhất trước tiên.

4.2.1.1 Kiểm tra trực quan tập dữ liệu

Hãy biểu diễn dữ liệu trên đồ thị theo thời gian để có thể đánh giá trực quan tập dữ liệu. Hình 6.4 trình bày đồ thị của một tập dữ liệu và chúng ta dễ thấy rằng giá trị thứ 6 có thể là giá trị ngoài khoảng.

Hình 6.4. Trong một tập 13 giá trị, giá trị thứ 6 dường như là một giá trị ngoài khoảng.



4.2.1.2 Kiểm tra tập dữ liệu không chứa giá trị ngoài khoảng có tuân theo phân phối chuẩn hay không.

Chương 6 của Sổ tay cung cấp cho chúng ta phương pháp để đánh giá một phân phối có là phân phối chuẩn không. Tập dữ liệu ở trên cũng được sử dụng như một ví dụ trong Chương 6 và được xác nhận là tuân theo phân phối chuẩn.

4.2.1.3 Lựa chọn dạng thích hợp của phương trình Dixon

Kiểm định Dixon có 6 dạng phương trình tính toán khác nhau. Việc chọn phương trình nào tùy thuộc vào hai yếu tố sau

- i. Giá trị ngoài khoảng thấp hơn các giá trị còn lại, trường hợp 1, hoặc cao hơn các giá trị còn lại, trường hợp 2.
- ii. Số lượng giá trị trong tập dữ liệu (n), bao gồm cả giá trị cực hạn đang được đánh giá.

Bảng 4.2 liệt kê 6 phương trình và điều kiện áp dụng của từng phương trình.

Bảng 4.2. Sáu dạng phương trình Dixon dùng trong Phép kiểm định giá trị cực hạn.

n	Giá trị ngoài khoảng thấp hơn	Giá trị ngoài khoảng cao hơn
$3 \leq n \leq 7$	$C = \frac{(X_{(2)} - X_{(1)})}{(X_{(n)} - X_{(1)})}$	$C = \frac{(X_{(n)} - X_{(n-1)})}{(X_{(n)} - X_{(1)})}$
$8 \leq n \leq 10$	$C = \frac{(X_{(2)} - X_{(1)})}{(X_{(n-1)} - X_{(1)})}$	$C = \frac{(X_{(n)} - X_{(n-1)})}{(X_{(n)} - X_{(2)})}$
$11 \leq n \leq 13$	$C = \frac{(X_{(3)} - X_{(1)})}{(X_{(n-1)} - X_{(1)})}$	$C = \frac{(X_{(n)} - X_{(n-2)})}{(X_{(n)} - X_{(2)})}$
$14 \leq n \leq 25$	$C = \frac{(X_{(3)} - X_{(1)})}{(X_{(n-2)} - X_{(1)})}$	$C = \frac{(X_{(3)} - X_{(1)})}{(X_{(n-2)} - X_{(1)})}$

4.2.1.4 Tính toán giá trị thống kê của phép kiểm định

Trong ví dụ này tập dữ liệu có 13 giá trị và một giá trị ngoài khoảng nghi ngờ cao hơn các giá trị còn lại, như vậy chúng ta cần sử dụng phương trình cho trường hợp giá trị ngoài khoảng cao hơn và $11 \leq n \leq 13$.

$$C = \frac{(X_{(n)} - X_{(n-2)})}{(X_{(n)} - X_{(2)})}$$

Sắp xếp các dữ liệu theo thứ tự tăng dần, chúng ta sẽ được tập dữ liệu như sau:

16.3	17.0	18.47	20.27	20.5	26.0	26.7	26.87	27.8	32.15	33.22	34.8	51.4
------	------	-------	-------	------	------	------	-------	------	-------	-------	------	------

Thay các giá trị vào phương trình tính toán C ở trên, chúng ta được:

$$C = \frac{(51.4 - 33.22)}{(51.4 - 17.0)} = \frac{18.18}{34.4} = 0.5285$$

4.2.1.5 Đánh giá giá trị thống kê của phép kiểm định

So sánh giá trị C tính toán được với giá trị kiểm định trong Bảng A-3 tương ứng với số mẫu, n và mức ý nghĩa xác định, α .

Với giá trị $n=13$ và $\alpha=0.05$ giá trị giới hạn = 0.521

Do giá trị C tính toán lớn hơn giá trị giới hạn, chúng ta kết luận rằng giá trị 51.4 là giá trị ngoài khoảng theo thống kê với mức độ tin cậy bằng 95%.

Nếu giá trị C tính toán nhỏ hơn giá trị trong bảng, chúng ta có thể kết luận giá trị kiểm tra là giá trị ngoài khoảng theo thống kê chỉ với độ tin cậy 5%.

4.3 Giá trị ngoài khoảng và phân tích xu hướng

Phần 10 của Sổ tay này sẽ giới thiệu phương pháp phát hiện và phân tích các xu hướng không gian và thời gian. Khi các giá trị ngoài khoảng và giá trị cực hạn được bao gồm trong các phân tích hồi quy để tìm xu hướng, rất có khả năng xu hướng tìm ra sẽ hoặc bị phóng đại lên hoặc bị giảm đi.

Với các giá trị cực hạn được giữ lại, chúng ta nên bao gồm cả các giá trị này khi phân tích xu hướng của tập dữ liệu nếu biết rằng các giá trị này còn đánh giá thấp sự biến thiên của môi trường so với thực tế.

Với các giá trị cực hạn được giữ lại được xác định là do kết quả của sự ô nhiễm không thường xuyên hoặc do các điều kiện môi trường tự nhiên đặc biệt gây ra, chúng ta nên xem xét và đánh giá cẩn thận nếu định đưa cả các giá trị này khi phân tích xu hướng của tập dữ liệu.

Trong trường hợp xảy ra sự ô nhiễm, sẽ hợp lý hơn nếu chúng ta phân tích và so sánh xem số các vụ ô nhiễm xảy ra hàng năm có tăng hay không.

5 Giá trị dưới Giới hạn phát hiện

5.1 Giới thiệu

Dữ liệu nhận được bởi phân tích hóa học có thể cho một giá trị thấp hơn giới hạn phát hiện (LoD) của phương pháp phân tích sử dụng. Trong quá trình chuẩn bị kế hoạch quan trắc, cần phải thảo luận với các cán bộ phòng thí nghiệm để giảm tần suất xuất hiện các giá trị dưới giới hạn phát hiện khi đo đạc; tuy nhiên, trong một số trường hợp nồng độ môi trường vẫn thấp hơn LoD.

Như đã thảo luận trong các Khóa tập huấn lần thứ 1 và thứ 2, ‘quy tắc kinh nghiệm’ xác định giá trị LoD cần thiết phải nhỏ hơn $\leq 10\%$ mức nồng độ quan tâm. Điều này thường đồng nghĩa LoD phải $\leq 10\%$ mức tiêu chuẩn môi trường quan tâm. Giá trị LoD đạt mức như vậy sẽ giúp kiểm soát và xử lý được hai vấn đề quan trọng sau:

- i. Có thể theo dõi và đánh giá được sự tăng dần nồng độ về gần giá trị tiêu chuẩn môi trường.
- ii. Sẽ rất khó để xác nhận theo thống kê rằng chất lượng nước của một thủy vực đạt tiêu chuẩn nếu độ lệch chuẩn của thông số quan trắc lớn đồng thời LoD gần với giá trị tiêu chuẩn môi trường.

Khi đo đạc và nhận được một kết quả nồng độ thấp hơn một giá trị nào đó, kết quả này vẫn cung cấp cho chúng ta một thông tin hữu ích mặc dù không định lượng được. Không thể tính toán được giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của một tập dữ liệu khi có chứa kết quả đo đạc thấp hơn giá trị giới hạn phát hiện, trừ khi thực hiện một biện pháp can thiệp nào đó.

Việc bỏ qua các giá trị ‘nhỏ hơn’ khi tính toán giá trị trung bình và độ lệch chuẩn sẽ tạo ra sai số hệ thống theo hướng làm tăng giá trị trung bình và làm giảm giá trị độ lệch chuẩn. Sai số hệ thống càng tăng khi phần trăm số giá trị ‘nhỏ hơn’ trong tập dữ liệu tăng cao.

5.2 Báo cáo giá trị dưới Giới hạn phát hiện

Các kết quả dưới giới hạn phát hiện thường được biểu diễn là không phát hiện được (nd) hoặc không phát hiện. Không nên báo cáo các kết quả này dưới dạng giá trị ‘0’ hoặc là không có (np). Khi trình bày các dữ liệu dưới dạng bảng và có chứa các kí hiệu np hoặc nd, nên đi kèm với chú thích đề cập giá trị giới hạn phát hiện của thông số quan trắc. Việc sử dụng kí hiệu nhỏ hơn (<) kèm theo giá trị nồng độ LoD cũng có thể được sử dụng. Điều này đặc biệt hữu dụng khi sử dụng phần mềm phân tích chất lượng nước AARDVARK (WRc,1989), phần mềm này sẽ nhận diện kí hiệu và hỏi xem có thực hiện việc thay thế kí hiệu không.

Trong trường hợp kết quả đo đạc nhận được là không phát hiện, nồng độ thông số quan trắc sẽ không xác định. Chúng ta chỉ biết chắc rằng nồng độ thông số này nằm đâu đó giữa giá trị ‘0’ và giới hạn phát hiện.

5.3 Sử dụng giá trị dưới giới hạn phát hiện

Có một số cách để sử dụng được các thông tin từ các giá trị dưới giới hạn phát hiện có trong tập dữ liệu. Tuy nhiên, không tồn tại một quy trình xử lý nào có thể áp dụng cho mọi trường hợp. Bảng 5.1 trình bày một số hướng dẫn chung dựa trên phần trăm số lượng giá trị ‘nhỏ hơn’ trong tập giá trị.

Bảng 5.1. Lựa chọn để xử lý các giá trị không phát hiện.

Phần trăm số giá trị không phát hiện trong tập dữ liệu	Cách xử lý
<15%	Thay thế bằng LoD/2, LoD hoặc một giá trị nhỏ.
15%-50%	Giá trị trung bình lược bớt, Điều chỉnh Cohen, Giá trị trung bình và độ lệch chuẩn kiểu Winzor.
>50%-90%	Tính toán mức phân vị.
>90%	Xem xét lại mục đích của kế hoạch quan trắc

5.4 <15%: Thay thế.

Quy trình này chỉ đơn giản là thay thế các giá trị không phát hiện bằng một con số thực. Việc lựa chọn sử dụng các con số để thay thế như '0', LoD hoặc LoD/2 sẽ chỉ gây ra những khác biệt nhỏ trong việc tính toán giá trị trung bình và độ lệch chuẩn.

- Thay thế bằng '0' sẽ hạ thấp giá trị trung bình và nâng cao độ lệch chuẩn.
- Thay thế bằng LoD sẽ nâng cao giá trị trung bình và hạ thấp độ lệch chuẩn.
- Thay thế bằng LoD/2 là một giải pháp trung bình của hai phương pháp trên.

Điều quan trọng nhất là phải sử dụng cùng một phương pháp thay thế cho mọi lần áp dụng và ghi lại phương pháp thay thế được áp dụng.

Sau khi thực hiện thay thế các giá trị không phát hiện, chúng ta có thể tính toán giá trị trung bình và độ lệch chuẩn như thường.

5.5 15%-50%: Điều chỉnh Cohen

5.5.1 Giới thiệu và giả định

Quy trình Cohen được áp dụng cho các tập dữ liệu có 15%-50% giá trị không phát hiện và được chọn trình bày trong cuốn sổ tay này, bởi vì quy trình này đưa ra phương pháp xác định cả giá trị trung bình và phương sai để có thể dùng cho các phân tích thống kê sau này.

Phương pháp Cohen sẽ tính toán giá trị trung bình và phương sai hiệu chỉnh có tính đến sự tồn tại của các giá trị dưới giới hạn phát hiện. Giá trị trung bình và phương sai hiệu chỉnh sau đó có thể được dùng để so sánh với giá trị chuẩn hoặc giữa các trạm quan trắc như thường.

Phương pháp Cohen yêu cầu tất cả các dữ liệu ngoại trừ các giá trị không phát hiện phải tuân theo phân bố chuẩn và giá trị giới hạn phát hiện phải như nhau trong suốt quá trình thu thập dữ liệu.

Phương pháp Cohen bao gồm các bước sẽ được đề cập dưới đây.

5.5.2 Xác nhận tập dữ liệu tuân theo phân phối chuẩn.

Xác định xem tập dữ liệu lớn hơn LoD có tuân theo phân phối chuẩn hay không (xem Chương 6). Nếu tập dữ liệu không theo phân phối chuẩn, cần thực hiện chuyển đổi dữ liệu về dạng phân phối chuẩn (xem Chương 7). Sau khi thực hiện chuyển đổi, xác nhận tập dữ liệu chuyển đổi đã tuân theo phân phối chuẩn.

5.5.3 Tính toán các giá trị thống kê cơ bản của tập dữ liệu.

- Xác định tổng số dữ liệu = n
- Xác định số giá trị > LoD = m
- Tính toán giá trị trung bình của tất cả các giá trị lớn hơn LoD = \bar{X}_d
- Tính toán giá trị phương sai của tất cả các giá trị lớn hơn LoD = s_d^2

5.5.4 Xác định hệ số hiệu chỉnh $\hat{\gamma}$

5.5.4.1 Tính toán các thông số trong Bảng A10

- Tính toán $h = \frac{n - m}{n}$
- Tính toán $g = \frac{s_d^2}{(\bar{X}_d - LoD)^2}$

Nếu giá trị $\gamma > 1$ nhiều khả năng tập dữ liệu không theo phân phối chuẩn hoặc là không đáp ứng với phép chuyển đổi. Tuy nhiên cũng có khả năng giá trị γ có thể gần bằng 1 hoặc thậm chí vượt quá 1 với một tập dữ liệu tuân theo phân phối chuẩn khi phần trăm số giá trị <LoD gần bằng 50%.

Tra bảng A-10 để xác định hệ số hiệu chỉnh $\hat{\gamma}$; lựa chọn hàng và cột tương ứng với các giá trị h và γ tính toán để tìm ra giá trị $\hat{\gamma}$ tương ứng trong bảng.

5.5.4.2 Phép nội suy một lần và hai lần

Khi giá trị h và γ tính toán không trùng với các giá trị trong các cột và hàng trong bảng A-10, cần thực hiện các phép nội suy một lần hoặc hai lần để xác định giá trị $\hat{\gamma}$.

Nội suy là phương pháp xác định các điểm dữ liệu mới trong khoảng giá trị của một tập dữ liệu rời rạc. Chúng ta thường cần áp dụng phép nội suy khi các giá trị đầu vào dùng để tra các bảng thống kê lại nằm giữa các giá trị đầu vào ghi trong các cột hoặc hàng của bảng tra.

Bảng A-10 cung cấp các giá trị $\hat{\gamma}$ tương ứng với các giá trị hàng, h, và cột, γ , với khoảng cách giữa các giá trị là 0.05.

Ví dụ sau khi tính toán thu được giá trị h=0.20 và $\gamma=0.10$ tương ứng với giá trị $\hat{\gamma}$ trong bảng bằng 0.225741, như trong Hình 5.1.

Hình 5.1 Giá trị của thông số sử dụng trong điều chỉnh Cohen được trích ra từ Bảng A-10.

γ	h	
	0.20	0.25
0.05	0.25033	0.32793
0.10	0.25741	0.33662

Tuy nhiên nếu các giá trị h và γ tính toán không trùng với các giá trị ghi trong các hàng và cột của bảng, ví dụ giá trị h=0.21 và $\gamma=0.08$, chúng ta cần sử dụng phép nội suy.

Hình 5.2 trình bày một bảng tính Microsoft Excel dùng các phép nội suy một và hai lần để tính toán. Các cột I và K chứa các giá trị $\hat{\gamma}$ tương ứng với các giá trị h=0.20 và 0.25 và các giá trị γ nằm về hai bên của giá trị $\gamma=0.08$.

Các phương trình được trình bày trong các hàng 11 và 13 là các tính toán nội suy hàng ngang để tìm ra các giá trị tương ứng với h=0.21. Phương trình trong hàng 12 là tính toán nội suy hàng dọc từ hai giá trị vừa được nội suy ở hàng 11 và 13 để tìm ra giá trị tương ứng với $\gamma=0.08$.

Hình 5.2. Các phương trình được dùng trong các phép nội suy một lần và hai lần.

	G	H	I	J	K	L
8						
9				h		
10		γ	0.20	0.21	0.25	
11		0.05	0.25033	=I11+(K11-I11)/(K10-I10)*(J10-I10)	0.32793	
12		0.08		=J11+(J13-J11)/(H13-H11)*(H12-H11)		
13		0.10	0.25741	=I13+(K13-I13)/(K10-I10)*(J10-I10)	0.33662	
14						

Hình 5.3 bên dưới trình bày lại bảng tính vừa đề cập trong hình 5.2 tuy nhiên các phương trình trong cột J của hình 5.2 đã được thay thế bằng các giá trị tính toán được $\hat{\gamma}$, và giá trị tương ứng với các giá trị h=0.21 và $\gamma=0.08$ là 0.27029.

Hình 5.3. Bảng A-10 chứa các giá trị nội suy.

	G	H	I	J	K	L
8						
9				h		
10		γ	0.20	0.21	0.25	
11		0.05	0.25033	0.26585	0.32793	
12		0.08		0.27029		
13		0.10	0.25741	0.27325	0.33662	
14						

5.5.4.3 Tính toán giá trị trung bình và phương sai hiệu chỉnh.

- Tính toán giá trị trung bình hiệu chỉnh

$$\bar{X} = \bar{X}_d - \hat{\gamma}(\bar{X}_d - LoD)$$

- Tính toán giá trị phương sai hiệu chỉnh

$$s^2 = s_d^2 + \hat{I} (\bar{X}_d - LoD)^2$$

Từ giá trị phương sai hiệu chỉnh, chúng ta có thể tính được giá trị độ lệch chuẩn hiệu chỉnh bằng phép lấy căn bậc hai; giá trị này cùng với giá trị trung bình hiệu chỉnh sẽ được sử dụng như thường.

5.6 >50% -90%: Tính toán mức phân vị.

Nếu trên 50% số mẫu phân tích cho kết quả nằm dưới giới hạn phát hiện, chúng ta không thể tính toán được một giá trị trung bình có nghĩa của tập dữ liệu. Thay vì vậy, chúng ta có thể tính toán các mức phân vị để đặc trưng cho nồng độ môi trường. Tính toán này có thể thực hiện bằng cách sử dụng một hàm trong Excel là PERCENTILE(tập dữ liệu, mức phân vị cần tính). Giá trị mức phân vị cần tính trong công thức của hàm PERCENTILE cần để ở dạng giá trị thập phân, vd với mức phân vị 90% cần tính hãy nhập vào giá trị 0.9.

Khi dùng hàm PERCENTILE các giá trị dưới giới hạn phát hiện phải được thay thế bằng một con số nào đó vì hàm này sẽ bỏ qua các ô chứa giá trị không phải là số và cho ra một kết quả không chính xác. Giá trị thay thế trong trường hợp đó phải nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất đo được trong tập dữ liệu.

Lưu ý: Khi cố gắng xác định một mức phân vị nhỏ hơn phần trăm số giá trị ‘nhỏ hơn’ trong tập dữ liệu sẽ cho ra một kết quả không chính xác – thực tế kết quả nhận được đúng bằng với giá trị thay thế.

5.7 Lớn hơn 90%:

Khi tập dữ liệu có hơn 90% là giá trị không phát hiện, chúng ta có thể cần xem lại mục tiêu của kế hoạch quan trắc.

Nếu mục tiêu quan trắc chỉ nhằm xác định giá trị nồng độ lớn nhất, trong trường hợp như vậy, chỉ cần một giá trị đo đặc cho kết quả trên giới hạn phát hiện là đủ để đạt mục tiêu của kế hoạch quan trắc.

Nếu mục tiêu quan trắc nhằm để xác định xem nồng độ môi trường có thấp hơn giới hạn phát hiện hay không, trong trường hợp như vậy, 100% số mẫu cho kết quả <LoD là đạt mục tiêu của kế hoạch quan trắc.

5.8 Giá trị không phát hiện và phân tích xu hướng

Phân tích hồi quy sử dụng các cặp giá trị dữ liệu để tính toán ra các thông số xu hướng, độ dốc và điểm giao trục. Sự tồn tại của một giá trị nồng độ thấp dù không xác định vẫn góp phần vào xu hướng; do vậy trước khi thực hiện bất kỳ một phân tích xu hướng nào, nên thay thế các giá trị không phát hiện bằng một giá trị nào đó. Trong trường hợp như vậy, chúng ta có thể thay thế các giá trị không phát hiện bằng LoD/2.

Do mỗi giá trị thay thế là đồng nhất, sự có mặt của chúng sẽ gây ra một hiệu ứng không tỉ lệ lên không chỉ giá trị độ dốc và điểm giao trục mà cả hệ số tương quan. Phần trăm giá trị không phát hiện càng lớn thì ảnh hưởng của chúng lên xu hướng thông kê càng mạnh.

Nên đánh giá và xem xét hiệu ứng của số giá trị không phát hiện lên xu hướng thống kê trong từng trường hợp cụ thể.

6 Kiểm định phân phối chuẩn

6.1 Giới thiệu

Trong phần lớn các kiểm định thống kê, giả thiết dữ liệu được phân bố tuân theo phân phối chuẩn là vô cùng quan trọng.

Phân phối chuẩn là phân phối phổ biến thường gặp phải khi phân tích các dữ liệu môi trường và là một mô hình phù hợp để mô tả sự biến đổi của các sự kiện ngẫu nhiên.

Thêm vào đó, Định lý Giới hạn Trung tâm chỉ ra rằng khi số lượng các quan sát trở nên lớn, một số chỉ tiêu thống kê của mẫu ví dụ như giá trị trung bình sẽ có xu hướng tuân theo phân phối chuẩn. Kết quả là, giả thuyết phổ biến gắn với các kiểm định thông số hoặc các mô hình thống kê là các sai số của dữ liệu tuân theo phân phối chuẩn.

Các phép kiểm định cho phân phối chuẩn được chia làm hai nhóm là kiểm định theo hình học và số học.

6.2 Phương pháp hình học

Phương pháp hình học thể hiện thông tin về tập dữ liệu mà đôi khi không thể thấy rõ ràng khi nhìn vào các bảng số học hay các kiểm định thống kê. Biểu đồ tần suất (histogram) dường như là cách thể hiện tốt nhất để xác định xem tập dữ liệu có tuân theo phân phối chuẩn hay là không.

Các công cụ để xây dựng biểu đồ tần suất có sẵn trong Excel Data Analysis Tool Pak cho hệ điều hành Windows và StatPus cho hệ điều hành MAC.

Sử dụng biểu đồ để xác định xem dữ liệu có tuân theo phân phối chuẩn hay không sẽ dựa vào quyết định mang tính chủ quan. Với những tập dữ liệu hoàn toàn không tuân theo phân phối chuẩn, quyết định được đưa ra khá dễ dàng; tuy nhiên, trong nhiều trường hợp, việc đưa ra quyết định không dễ dàng. Do đó, quy trình kiểm định thông thường thường yêu cầu kiểm định giả thiết phân phối chuẩn.

6.3 Phương pháp số học

6.3.1 Giới thiệu

Có nhiều phương pháp để kiểm định phân phối chuẩn. Một số phương pháp có thể tính toán dễ dàng trong Excel, một số phương pháp khác yêu cầu phần mềm thống kê phức tạp hơn.

Một trong những kiểm định mạnh nhất là kiểm định Shapiro-Wilk, tuy nhiên kiểm định này cần có phần mềm phức tạp. Tuy nhiên trong đa số các trường hợp, kiểm định Khoảng Student cũng cho kết quả tốt như kiểm định Shapiro-Wilk và có ưu điểm là dễ tính toán hơn nhiều.

Đặc trưng của các kiểm định được đề cập trong hướng dẫn này được tóm tắt trong Bảng 6.1. Cả hai đều có thể được tính toán một cách dễ dàng và có thể sử dụng cho tập dữ liệu từ nhỏ đến trung bình (tới 1000 số liệu)

Bảng 6.1. So sánh giữa kiểm định Hệ số tương quan và Khoảng Student để kiểm định phân phối chuẩn

Kiểm định	Kích thước mẫu	Nhận xét
Hệ số biến thiên	Không giới hạn	Kiểm định này có thể sử dụng để nhanh chóng loại bỏ giả thiết phân phối chuẩn – ví dụ để xác nhận rằng dữ liệu không tuân theo phân phối chuẩn.
Khoảng Student	≤ 1.000	Cũng hiệu quả như kiểm định Shapiro-Wilk để kiểm tra xem dữ liệu có tuân theo phân phối chuẩn hay không. Không hiệu quả khi kiểm định tập dữ liệu phân bố bất đối xứng và có bị lệch một cách rõ ràng.

6.3.2 Hệ số biến thiên

6.3.2.1 Giới thiệu và các giả thiết

Hệ số biến thiên (CV) có thể được dùng để xác định một cách nhanh chóng xem tập dữ liệu có tuân theo phân phối chuẩn hay không bằng cách so sánh giá trị CV với 1.

Nếu giá trị CV tính toán lớn hơn 1, tập dữ liệu không nên được coi là tuân theo phân phối chuẩn. Tuy nhiên, phương pháp này không nên sử dụng để kết luận điều ngược lại, tức là, nếu CV nhỏ hơn 1 thì không nên kết luận là tập dữ liệu tuân theo phân phối chuẩn.

Kiểm định này chỉ nên được sử dụng khi kết hợp với các kiểm định thống kê khác hoặc khi phương pháp hình học đã cho thấy tập dữ liệu không tuân theo phân phối chuẩn.

6.3.2.2 Tính toán hệ số CV

- Tính toán giá trị trung bình \bar{X} và độ lệch chuẩn s của tập dữ liệu.
- Tính toán hệ số biến thiên $CV = \frac{s}{\bar{X}}$

Nếu $CV > 1$ tập dữ liệu không tuân theo phân phối chuẩn

Nếu $CV < 1$ không thể kết luận tập dữ liệu có tuân theo phân phối chuẩn hay không. Sử dụng phương pháp hình học hoặc một kiểm định khác.

6.3.3 Kiểm định Khoảng chuẩn hóa Student

6.3.3.1 Giới thiệu và các giả thiết

Kiểm định Khoảng chuẩn hóa Student so sánh khoảng của các giá trị của tập dữ liệu, sự khác nhau giữa giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất so với độ lệch chuẩn của mẫu. Các giá trị tới hạn cho các chuỗi số liệu có đến 1.000 giá trị được thể hiện trong Bảng A-2 của Phụ lục A và được sử dụng để xác định xem giá trị tuyệt đối của giá trị thống kê tính toán được có đủ lớn hay không.

Kiểm định Khoảng chuẩn hóa Student không phải là lựa chọn tốt khi tập dữ liệu phân bố bất đối xứng và có xu hướng lệch so với phân phối chuẩn. Kiểm định này khá nhạy đối với các giá trị cực hạn. Trong khi đó các tập dữ liệu bị lệch dương thường khá phổ biến trong các dữ liệu môi trường. Nếu tập dữ liệu có xu hướng bị lệch dương thì không nên sử dụng kiểm định này.

Trong đa số các trường hợp, kiểm định khoảng chuẩn hóa student cũng hiệu quả như kiểm định Shapiro-Wilk và dễ dàng tính toán hơn nhiều khi kết hợp cùng với kiểm định CV.

6.3.3.2 Tính toán giá trị thống kê

- Tính toán khoảng giá trị (w) và độ lệch chuẩn của mẫu (s)
- Tính toán:
$$\frac{w}{s} = \frac{X_{(n)} - X_{(1)}}{s}$$

6.3.3.3 Đánh giá giá trị thống kê tính toán

- Tìm giá trị tới hạn trong Bảng A-2 tương ứng với cả Mức ý nghĩa (α) và số các giá trị (n). Từ bảng ta có được hai giá trị a and b .
- So sánh giá trị thống kê tính toán với hai giá trị tới hạn và giả thiết tập dữ liệu tuân theo phân phối chuẩn không bị bác bỏ. Do đó, tập dữ liệu có thể được coi như là tuân theo phân phối chuẩn.

7 Phép biến đổi về Phân phối chuẩn

7.1 Giới thiệu

Hầu hết các kiểm định thống kê đều dựa trên giả thiết về dữ liệu mà chúng sẽ được áp dụng. Ví dụ, các giả thiết phổ biến là dữ liệu tuân theo phân phối chuẩn tức là hai tập dữ liệu độc lập có phương sai như nhau và không có xu thế về thời gian và không gian trong tập dữ liệu.

Nếu dữ liệu không thỏa mãn được các giả thiết trên, kết quả là kiểm định thống kê sẽ bị lệch hoặc không chính xác. Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp, dữ liệu không thỏa mãn các giả thiết cơ bản có thể được chuyển đổi về mặt toán học sang phân phối chuẩn và do vậy có thể áp dụng được các phép kiểm định thống kê.

7.2 Quy trình biến đổi

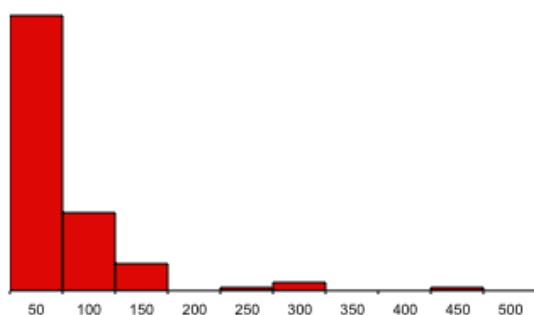
Nếu biểu đồ tần suất của tập dữ liệu chỉ ra rằng các giá trị không tuân theo phân phối chuẩn và/hoặc các kiểm định thống kê phân phối chuẩn mô tả ở Chương 6 chỉ ra rằng các giá trị không tuân theo phân phối chuẩn thì khi đó phép chuyển đổi được tiến hành. Sau khi áp dụng phép chuyển đổi, tập dữ liệu thu được nên được kiểm tra để chắc chắn rằng nó tuân theo phân phối chuẩn.

7.2.1 Phân phối lệch dương hoặc loga-chuẩn

7.2.1.1 Hình dạng và khả năng xuất hiện dạng phân phối này

Dạng phân phối lệch dương được đặc trưng bằng sự biểu đồ tần suất của tập dữ liệu có hình dạng bẹt về phía tay phải, được thể hiện như trong Hình 7.1

Hình 7.1. Phân phối lệch dương cho thấy tập dữ liệu bị bẹt về phía phải



Dạng phân phối này khá phổ biến cho các tập dữ liệu liên quan đến các chỉ tiêu vi sinh, ví dụ như tổng coliform, coliform trong phân, E.coli...

7.2.1.2 Biến đổi logarit

Phép logarit ($\log X$ hoặc $\ln X$) có thể được sử dụng khi các giá trị đo đạc ban đầu bị phân phối lệch dương hay loga-chuẩn như trong Hình 7.1

Việc biến đổi logarit cũng cần thiết khi tỉ lệ giữa độ lệch chuẩn: giá trị trung bình là một hằng số. Ví dụ như nếu độ lệch chuẩn quanh giá trị 30mg/l là 3mg/l và độ lệch chuẩn quanh giá trị

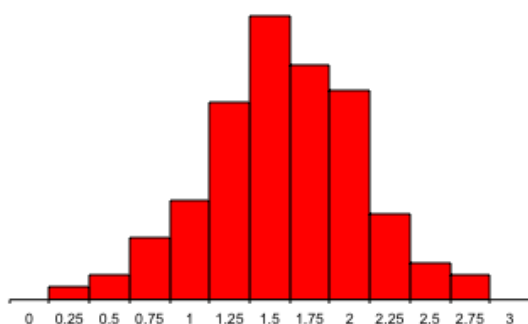
60mg/l là xấp xỉ 6mg/l thì phép biến đổi logarit là cần thiết. Điều này trái ngược với phân phối chuẩn trong đó giá trị độ lệch chuẩn không phụ thuộc vào giá trị nồng độ đo đạc được.

Cơ số logarit có thể là 10 hoặc tự nhiên (*cơ số e*), phải được thống nhất trong suốt quá trình phân tích dữ liệu. Khi so sánh với các tiêu chuẩn môi trường để đánh giá mức độ phù hợp về mặt số học, các giá trị trong tiêu chuẩn/quy chuẩn cũng phải được biến đổi theo cùng một phương pháp. Ví dụ như tập dữ liệu được biến đổi theo logarit cơ số 10 thì giá trị tiêu chuẩn 5mg/l cũng phải được biến đổi; Log_{10} của 5mg/l là 0.6990

Nếu một vài giá trị bằng 0 như trong trường hợp phân tích tập dữ liệu vi sinh, thì cần phải thay thế các giá trị 0 đó bằng các giá trị nhỏ khác 0 vì không tồn tại logarit của 0. Độ lớn của giá trị thay thế này phụ thuộc và giá trị nhỏ nhất khác 0 trong tập dữ liệu. Quy tắc chung là nên lấy giá trị thay thế lấy bằng một phần mười (1/10) giá trị nhỏ nhất khác 0.

Trong ví dụ hình 7.1 không có giá trị nào bằng 0 nên phép biến đổi Logarit cơ số 10 có thể được áp dụng ngay cho tập dữ liệu. Sau khi biến đổi, biểu đồ tần suất của tập dữ liệu có dạng như hình 7.2

Hình 7.2 Phân phối của hình 7.1 sau khi thực hiện phép biến đổi



Tập dữ liệu sau khi được biến đổi đã tuân theo phân phối chuẩn (biểu đồ tần suất có dạng hình chuông). Sau khi biến đổi thành công, tập dữ liệu có thể được sử dụng để tiến hành các kiểm định thống kê.

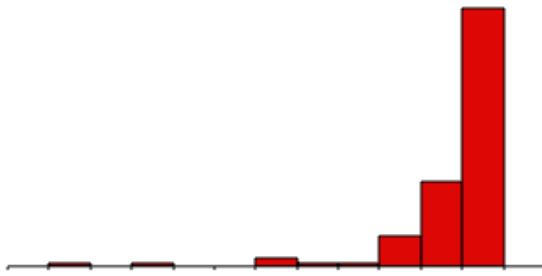
7.2.2 Phân phối lệch âm

7.2.2.1 Hình dạng của phân phối lệch âm

Nói chung dạng phân phối lệch âm rất ít khi gặp phải. Tập dữ liệu dạng này sẽ có biểu đồ tần suất như trong Hình 7.3

Các phép thử chuẩn hóa trực tiếp dữ liệu dạng này đều không thành công. Tuy nhiên nếu dùng phép phản chiếu thì từ tập dữ liệu ban đầu ta sẽ có một chuỗi số liệu phân phối lệch dương. Các giá trị của tập dữ liệu sau đó có thể được biến đổi về phân phối chuẩn bằng cách dùng phép biến đổi Logarit.

Hình 7.3. Dạng phổ biến của phân phối lệch âm.



7.2.2.2 Biến đổi phản chiếu

Dữ liệu “phản chiếu” được tạo ra bằng cách lấy từng giá trị ban đầu của tập dữ liệu trừ đi một giá trị không đổi. Giá trị không đổi này được lấy lớn hơn giá trị lớn nhất của tập dữ liệu một chút. Ví dụ, giá trị lớn nhất của tập dữ liệu là 5.3mg/l, vậy giá trị “phản chiếu” được chọn nên lấy bằng 7.0mg/l. Chọn 7.0 thay vì 6.0 để chắc rằng tất cả các giá trị của tập dữ liệu mới sẽ lớn hơn 1, do đó khi tiến hành bước tiếp theo (logarit hóa cơ số 10) cũng sẽ tạo ra các giá trị lớn hơn 1 hoặc phép biến đổi căn bậc 2 cũng được tiến hành cho các giá trị lớn hơn 1.

7.3 Các bước sau khi tiến hành biến đổi

Việc biến đổi và kiểm tra xem dữ liệu sau khi biến đổi tuân theo phân phối chuẩn sẽ đảm bảo tính chính xác của các kiểm định F, kiểm định t sẽ được thực thi sau đó.

Không nên cố gắng biến đổi dữ liệu ngược thành dạng ban đầu bởi vì điều này sẽ gây ra nhiều sai số. Ví dụ, các tính toán cho giá trị trung bình, phương sai và khoảng tin cậy khi đã bị biến đổi sẽ dẫn tới sai số ước lượng khi biến đổi về dạng ban đầu.

7.4 Các lý do khác để tiến hành biến đổi

Việc biến đổi có thể giúp việc phân tích dữ liệu trở nên dễ dàng hơn bằng cách thay đổi mức so sánh sang một dạng khác quen thuộc hơn. Điều này đặc biệt hiệu quả khi vẽ biểu đồ dạng điểm (scatter) giữa hai chất ô nhiễm mà nồng độ đều bị lệch dương và các điểm trên đồ thị bị tập trung tại một chỗ gần gốc tọa độ. Khi các tập dữ liệu có kích thước lớn thì điều này có thể gây ra việc trùng lặp giữa các điểm dữ liệu khi vẽ hình.

Việc chuyển cả hai trục tọa độ từ dạng tuyến tính sang dạng logarit sẽ chỉ ra mối quan hệ giữa hai biến khi nồng độ ở mức thấp.

8 Kiểm tra sự phù hợp với Tiêu chuẩn

8.1 Giới thiệu

Câu hỏi phổ biến nhất khi quan trắc chất lượng nước là Chất lượng nước có đạt được tiêu chuẩn áp dụng cho một yêu cầu sử dụng nước của khu vực đó hay không.

Câu hỏi có thể được hỏi dưới khi so sánh các giá trị trung bình năm, giá trị lớn nhất của cả năm hay một đo đạc riêng lẻ nào đó với tiêu chuẩn hiện hành.

8.2 So sánh Nồng độ Trung bình Năm với Tiêu chuẩn

8.2.1 Cơ sở của việc kiểm định

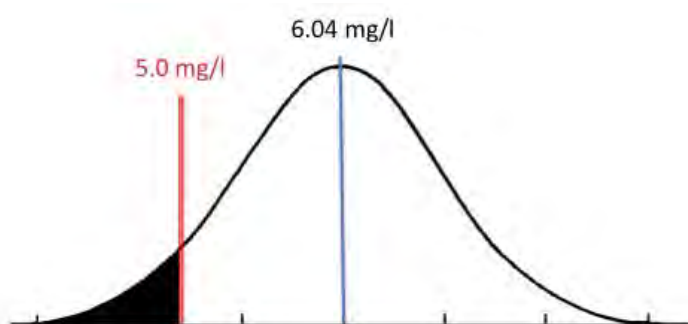
Cơ sở của việc kiểm định nhằm xác định xem xác suất của giá trị trung bình tính toán có vượt quá một giá trị nồng độ xác định nào không. Câu hỏi đặt ra sẽ được mô tả bằng việc tham khảo Hình 8.1, dựa trên ví dụ sau.

07 mẫu nước được lấy trong giai đoạn 1 năm để xác định xem chất lượng nước sông có đạt tiêu chuẩn quốc gia cho mục đích sử dụng được gán cho đoạn sông đó hay không, trong trường hợp này tiêu chuẩn là 5mg/l. Các dữ liệu phân tích trước đây về nồng độ oxy hòa tan của con sông này đã cho thấy rằng dữ liệu có thể được coi như tuân theo phân phối chuẩn.

Nồng độ trung bình tính toán được là 6.04 mg/l và độ lệch chuẩn của 7 mẫu nước là 1.7 mg/l.

Do mục đích là để so sánh giữa giá trị trung bình với tiêu chuẩn chất lượng nước nên cần thiết phải sử dụng sai chuẩn của giá trị trung bình chứ không phải là độ lệch chuẩn của từng mẫu riêng lẻ. Sai chuẩn của giá trị trung bình được tính toán bằng cách lấy độ lệch chuẩn của từng giá trị riêng lẻ chia cho căn bậc hai của số lượng mẫu.

Hình 8.1 biểu diễn vấn đề được hỏi. Giả sử giá trị trung bình tính toán là 6.04 mg/l, độ lệch chuẩn của mẫu là 1.7 mg/l và sai chuẩn của giá trị trung bình là 0.64, xác suất để giá trị trung bình nhỏ hơn 5 mg/l là bao nhiêu?



Do đó mục đích là để xác định xác suất giá trị thực tế nằm trong khoảng màu đen (nhỏ hơn 5mg/l)

8.2.2 Quy trình kiểm định

8.2.2.1 Tính toán giá trị thống kê của tập dữ liệu

- Tính toán giá trị oxy hòa tan trung bình năm $= \bar{X}$
- Tính toán độ lệch chuẩn của tập dữ liệu $= s$
- Tính toán sai chuẩn của giá trị trung bình $SE_{\bar{X}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$

8.2.2.2 Đánh giá xác suất giá trị thực tế nhỏ hơn giá trị tiêu chuẩn

- Sử dụng hàm NORMDIST trong Microsoft Excel để tính toán tần suất một giá trị của phân phối với giá trị trung bình 6.04 và sai chuẩn của giá trị trung bình nhỏ hơn 5mg/l

hàm NORMDIST sẽ cần 4 giá trị đầu vào

- i. Giá trị kiểm tra, trong trường hợp này là 5.0
- ii. Giá trị trung bình của tập dữ liệu, trong trường hợp này là 6.04
- iii. Độ lệch chuẩn, trong trường hợp này là sai chuẩn của giá trị trung bình, 0.64
- iv. Giá trị “TRUE” được sử dụng cho biến xác suất tích lũy (cumulative probability)

Sử dụng các giá trị trên, hàm NORMDIST sẽ trả về giá trị 0.05

Kết quả này có ý nghĩa là xác suất để giá trị trung bình thực tế nhỏ hơn 5.0mg/l là 0.05, cũng có nghĩa là xác suất để giá trị trung bình thực tế lớn hơn 5.0mg/l là 0.95. Kết luận cho ví dụ này là nồng độ oxy hòa tan trung bình năm ĐẠT tiêu chuẩn quốc gia với mức độ tin cậy là 95%.

8.3 So sánh một kết quả đo đặc đơn lẻ với Tiêu chuẩn

8.3.1 Cơ sở của kiểm định

Mục đích của kiểm định này nhằm xác định một giá trị đơn lẻ nào đó có đạt tiêu chuẩn tương ứng hay không. Giá trị đơn lẻ này có thể là giá trị đo đặc lớn nhất trong năm hoặc từng giá trị đo đặc đơn lẻ trong cả năm.

Giá trị đo đặc đơn lẻ không cho biết sự biến động của môi trường tại thời điểm lấy mẫu. Trong một môi trường biến động lớn như dòng sông, sự biến động của chất lượng nước rất phức tạp do các yếu tố như dòng chảy, biến đổi theo mùa, theo thủy triều, thậm chí hoạt động giao thông thủy cũng làm biến đổi chất lượng nước. Nói chung, lý tưởng nhất là việc lấy mẫu được thực hiện lặp lại trong thời gian lấy mẫu để mẫu lấy được có thể bao gồm cả các yếu tố biến động về môi trường, theo đó có được giá trị trung bình và độ lệch chuẩn để thực hiện phép kiểm định thống kê.

Khi thiếu độ lệch chuẩn của giá trị đo đặc đơn lẻ, một giá trị đo đặc trước đó tại cùng điều kiện tương tự về mùa và thủy văn có thể sử dụng, nhưng sự tương đồng trong các yếu tố môi trường sẽ không được đảm bảo.

Sử dụng biến động quanh một giá trị đo đặc đơn lẻ có thể được giảm thiểu bằng cách lấy mẫu tổ hợp, tức là lấy lấy nhiều mẫu nước tại hiện trường với cùng một thể tích sau đó trộn đều và lấy ra một mẫu duy nhất mang đi phân tích. Tuy rằng quá trình này sẽ làm tăng tính chính xác của các giá trị ước lượng nhưng nó vẫn không thể hiện sự biến động của môi trường.

Một trong những giải pháp khác là sử dụng độ lệch chuẩn mà phòng thí nghiệm thu được khi tiến hành quy trình QA/QC. Đây cũng không phải là giải pháp lý tưởng do độ lệch chuẩn thu được từ quá trình này là độ lệch chuẩn thu được trong điều kiện nhất định, ví dụ như lấy 100ml từ thể tích mẫu 2.5l rồi đem đi phân tích, do đó cũng không thật sự có mối liên hệ với biến động rất lớn ngoài môi trường.

Quy trình thực hiện so sánh cũng giống hệt như Phần 8.2 trình bày ở trên, tức là cũng sử dụng hàm NORMDIST và trong trường hợp này thì độ lệch chuẩn sẽ được sử dụng.

9 Sự khác biệt về địa điểm và thời gian

9.1 Giới thiệu

Nói chung, quá trình này được sử dụng để xác định xem có sự khác biệt rõ ràng giữa hai kết quả đo đạc thu được từ hai trạm quan trắc nằm phía trước và sau một cơ sở công nghiệp hay một khu dân cư hay không hoặc phía trước và sau đoạn hợp lưu của hai con sông.

Địa điểm đặt trạm quan trắc và việc thiết kế lấy mẫu là vô cùng quan trọng trong việc thu thập được thông tin có giá trị về nồng độ chất ô nhiễm. Điều này có thể thực hiện được khi trạm quan trắc phía hạ lưu phải nằm ở vị trí mà dòng thải từ nhà máy hoặc nước của hai con sông đã hoàn toàn trộn đều, hoặc các mẫu nước được lấy tại nhiều vị trí khác nhau theo chiều ngang của mặt cắt sông sau đó trộn lẫn tạo ra một mẫu tổ hợp.

So sánh giữa hai mẫu lấy tại hai thời điểm khác nhau được thực hiện khi một mẫu lấy trong năm này và một mẫu lấy trong năm khác. Phương pháp so sánh này dùng để theo dõi đánh giá chất lượng nước theo thời gian (tốt lên hay xấu đi), hay so sánh chất lượng nước trước và sau khi có một dòng thải mới xuống đoạn sông đó.

Việc đánh giá sự khác nhau giữa nồng độ đo đạc của hai mẫu lấy ở hai trạm quan trắc khác nhau hay ở hai thời điểm khác nhau đều theo một quy trình giống nhau.

Các giá trị đo đạc được là sự ước lượng của giá trị nồng độ thực tế và do đó cũng có sai số ngẫu nhiên. Kiểm định thống kê kiểm tra sự khác nhau giữa phương sai của hai tập dữ liệu để xác định xác suất các ước lượng đó không khác nhau.

9.2 Các giả thiết cho việc so sánh

Các giả thiết cho kiểm định này là hai tập dữ liệu đều tuân theo phân phối chuẩn và phương sai của hai tập là như nhau. Các bước tiến hành kiểm định như sau:

- Kiểm định xem các tập dữ liệu có tuân theo phân phối chuẩn hay không, nếu không thì tiến hành các phép chuyển đổi cho cả hai tập dữ liệu.
- Dùng kiểm định F (F-test) để kiểm tra sự tương đồng giữa phương sai của hai tập.
- Nếu phương tương đương thì tiến hành kiểm định t (t-test) cho phương sai tương đương (giống nhau), nếu phương không tương đương thì sử dụng kiểm định t cho phương sai khác nhau.

Quy trình cho các kiểm định phân phối chuẩn và các bước chuyển đổi (nếu cần) đã được mô tả lần lượt trong các phần 6 và 7.

9.3 Kiểm định phương sai tương đương, Kiểm định F (F-test)

9.3.1 Quy trình kiểm định F

Kiểm định F đều có sẵn trong công cụ Data Analysis ToolPak trong Excel và DataPlus:Mac và so sánh tỉ số giữa hai phương sai của hai tập dữ liệu bằng cách tính toán

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Với quy ước là s_1 là phương sai lớn hơn và s_2 là phương sai nhỏ hơn.

9.3.1.1 Xác định tập dữ liệu có phương sai lớn hơn

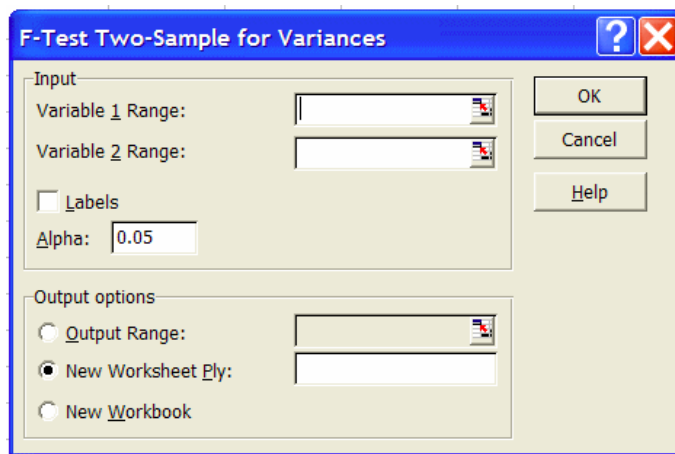
Sử dụng hàm VAR(data array) trong Excel để tính toán phương sai cho từng tập dữ liệu để xác định xem tập nào có phương sai lớn hơn.

Đặt tên (có ý nghĩa) cho từng tập dữ liệu trong dòng đầu của cột. Điều này sẽ cho phép so sánh các tập dữ liệu.

9.3.1.2 Tiến hành kiểm định F

Gọi chức năng kiểm định F cho phương sai như trong hình 9.1

Hình 9.1. Cửa sổ kiểm định F cho phương sai



Nhập các dữ liệu cần thiết cho các trường ở cửa sổ trên

- Tập dữ liệu có phương sai lớn hơn là “Variable 1”
- Tập dữ liệu có phương sai nhỏ hơn là “Variable 2”
- Chọn “Labels box”
- Đặt giá trị alpha nếu cần thiết (mặc định là 0.05)
- Lựa chọn ô (cell) đặt kết quả

Nhấn OK.

Kết quả tính toán được đặt ô đã lựa chọn và có dạng như Hình 9.2

Hình 9.2. Bảng kết quả Kiểm định F

F-Test Two-Sample for Variances		
	Station A	Station B
Mean	6.04	8.07
Variance	2.88	0.53
Observations	7	7.00
df	6	6.00
F	5.45	
P(F<=f) one-tail	0.03	
F Critical one-tail	4.28	

Bảng này có chứa các thông tin sau:

- Tên hai trạm quan trắc có dữ liệu được so sánh
- Số quan sát trong mỗi tập dữ liệu. Điều này giúp kiểm tra lại toàn bộ tập dữ liệu đã được đưa vào kiểm định hay chưa
- Bậc tự do cho mỗi tập dữ liệu. Điều này chỉ cần thiết nếu giá trị F tới hạn sẽ được lấy từ bảng Phân phối F (Bảng A-9 trong tài liệu hướng dẫn của EPA QA/G-9). Công cụ ToolPak sẽ tính toán giá trị F tới hạn.
- Giá trị F tính toán: F_{calc}
- Giá trị p (0.03) là xác suất để giá trị F lớn hơn hoặc bằng giá trị F tính toán ($F_{\text{calc}}=5.45$) trong trường hợp không có sự sai khác của phương sai. Trong ví dụ này, nguy cơ để có giá trị $F_{\text{calc}} = 5.45$ một cách ngẫu nhiên nhỏ hơn $\alpha = 0.05$
- Giá trị F tới hạn, $F_{\text{crit}} = 4.28$. DO $F_{\text{calc}} > F_{\text{crit}}$ ($5.45 > 4.28$), Giả thiết KHÔNG bị bác bỏ với mức độ tin cậy 95% ($100\% \times (1 - \alpha)$).

Do phương sai không tương đương nên cần tiến hành kiểm định t cho trường hợp sai số không tương đương.

9.3.1.3 Tiến hành kiểm định t

Kiểm định t có thể được gọi từ công cụ Data Analysis ToolPak và có dạng như hình 9.3

Các giá trị cần nhập vào

- Trường dữ liệu có phương sai lớn hơn gọi là “Variable 1”
- Trường dữ liệu có phương sai nhỏ hơn gọi là “Variable 2”
- Sự khác biệt giả thiết – giá trị này bằng 0 do giả thiết H_0 là không có sự khác biệt về giá trị trung bình
- Chọn “Labels box”
- Đặt giá trị của mức ý nghĩa alpha nếu cần thiết, mặc định là 0.05
- Lựa chọn ô để ra đặt kết quả

Nhấn OK.

Bảng kết quả kiểm định được đặt ở ô đã lựa chọn và có dạng giống Hình 9.4

Hình 9.3. Cửa sổ nhập liệu cho Kiểm định t cho phương sai không tương đương

Kết quả được thể hiện trong Hình 9.4 có các thông tin sau

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances		
	Station A	Station B
Mean	6.04	8.07
Variance	2.88	0.53
Observations	7	7.00
Hypothesized Mean Difference	0	
df	8	
t Stat	-2.91	
P(T<=t) one-tail	0.01	
t Critical one-tail	1.86	
P(T<=t) two-tail	0.02	
t Critical two-tail	2.31	

- Tên của hai trạm quan trắc, để xác nhận lại dữ liệu đã được sử dụng để phân tích
- Giá trị trung bình tính toán và phương sai
- Số lượng các quan sát trong từng tập dữ liệu. Điều này giúp kiểm tra lại toàn bộ tập dữ liệu đã được đưa vào kiểm định hay chưa
- Bậc tự do được sử dụng trong kiểm định t
- Giá trị t tính toán, t_{calc}

Do kiểm định t-test không biết rằng kiểm định 1-phía hay 2-phía được tiến hành nên giá trị t được tính toán cho cả 2 dạng kiểm định. Do trạm ở phía hạ lưu (Trạm B) được trông đợi sẽ có giá trị cao hơn, nên kiểm định 1-phía là phù hợp

- Giá trị t tới hạn, $t_{crit} = -1.86$. Bởi vì $t_{calc} > t_{crit}$, giả thiết KHÔNG bị bác bỏ với mức tin cậy 95% ($100\% \times (1 - \alpha)$).

Do đó kết luận trong trường hợp này là nồng độ của Trạm B lớn hơn nồng độ trạm A một cách rõ rệt với mức độ tin cậy là 95% ($100\% \times (1 - \alpha)$).

10 Kiểm tra xu thế

10.1 Giới thiệu

Phần này cung cấp công cụ thống kê để xác định xu thế của dữ liệu môi trường. Việc phát hiện và đánh giá xu thế về không gian hoặc thời gian là vấn đề quan trọng trong các kế hoạch quan trắc môi trường.

10.2 Phân tích hình học

10.2.1 Xu thế một chiều

Trong các trường hợp khi xu thế về không gian và thời gian khá rõ ràng, các biểu đồ nồng độ với khoảng cách hay nồng độ với thời gian có thể cho thấy sự xuất hiện của xu thế. Đường hồi quy tuyến tính giữa khoảng cách và thời gian sẽ xác định tốc độ thay đổi và được sử dụng để xác định xem xu thế thu được có rõ ràng hay không.

Trong các trường hợp phức tạp hơn, các mô hình hay quy trình thống kê cao cấp hơn có thể được sử dụng. Ví dụ, việc phát hiện xu thế có thể phức tạp do sự lặp đi lặp lại của xu thế ngắn hạn và dài hạn, hiệu ứng mang tính chu kỳ (ví dụ xu thế thay đổi theo mùa hoặc tuần) hoặc có một sự thay đổi mạnh mẽ của nồng độ trong một đoạn ngắn của dòng sông.

Đầu tiên nên sử dụng biểu đồ để xác định xem có xu thế nào không. Nên vẽ các giá trị đo đạc theo thời gian vì nó có thể cho thấy xu hướng dài hạn và cũng có thể cho thấy các loại hình xu thế chính như xu thế lặp hoặc bước nhảy vọt.

10.2.2 Xu thế hai chiều

Khi các điểm quan trắc không được đặt trong không gian một chiều mà trong mặt phẳng hai chiều, như trong trường hợp các trạm quan trắc nước ngầm hoặc nước biển ven bờ, biểu đồ kết quả quan trắc có thể cho thấy sự xuất hiện của xu thế hai chiều.

Hình 10.1 cho thấy các biểu đồ nồng độ vi sinh vật 30 phút trước thời điểm đỉnh triều ở vùng lân cận một cửa xả ra biển. Nồng độ vi khuẩn cao được thể hiện ở khu vực gần với điểm xả thải. Càng vào gần bờ, nồng độ này càng giảm do hiệu ứng hòa tan, khuếch tán và do vi khuẩn tự chết đi. Biểu đồ nồng độ cho thấy xu thế theo chiều dọc cũng như sự khuếch tán của vi khuẩn khi số lượng vi khuẩn giảm xuống mức thấp khi tiến tới bờ.

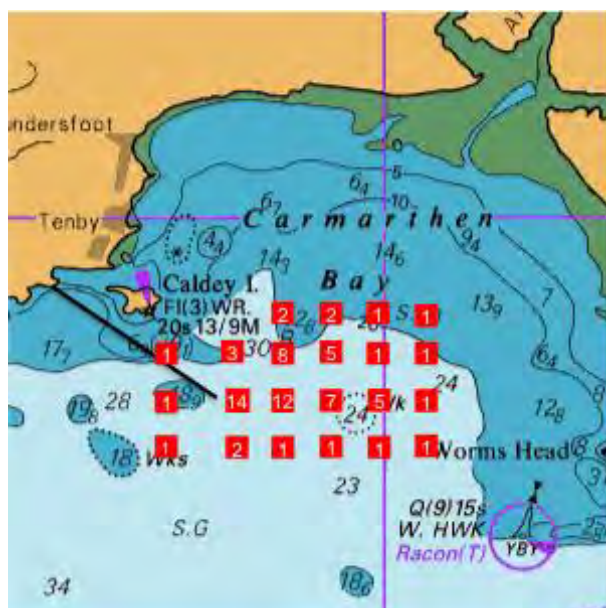
Hầu hết các phương pháp thống kê được mô tả dưới đây đều tập trung vào xu thế dài hạn một chiều. Đó là xu thế tăng hoặc giảm của nồng độ, chứ không cả hai.

10.3 Xác định xu thế sử dụng độ dốc đường hồi quy

10.3.1 Sử dụng đường hồi quy

Phương pháp được áp dụng nhiều nhất để xác định xu thế là sử dụng đường hồi quy tuyến tính. Hồi quy tuyến tính là phương pháp phổ biến trong đó các phép tính được thực hiện trên tập cơ sở dữ liệu có mối liên hệ giữa nồng độ và khoảng cách, nồng độ và thời gian thể hiện dưới dạng các biểu tượng X_i và Y_i . Các phép tính toán sẽ tạo ra độ dốc (a) và hệ số chặn (b) của đường thẳng đi qua trung tâm nhóm điểm.

Hình 10.1. Ví dụ về bản đồ hiển thị nồng độ vi sinh vật ở vùng ven của một cửa xả (Địa điểm của cửa xả và nồng độ vi sinh vật chỉ có tính chất minh họa)



Với xu thế theo không gian, giá trị Xi đại diện cho khoảng cách của dòng sông từ một địa điểm có định ở thượng nguồn và giá trị Yi biểu thị giá trị đo đạc, ví dụ như nồng độ. Với xu thế thời gian, giá trị Xi đại diện cho ngày và giá trị Yi đại diện cho các giá trị đo đạc.

Phương trình hồi quy có dạng $Y_i = aX_i + b$

Các tính toán hồi quy và tương quan được thực hiện tương đối dễ dàng trong Microsoft Excel trong biểu đồ dạng Chart/Scatter, lựa chọn nhóm điểm rồi từ menu chuột phải chọn Add Trendline. Để hiển thị phương trình hồi quy và hệ số tương quan, trong tùy chọn của đường hồi quy lựa chọn “Show equation” và “Show Correlation”.

Ngoài ra có thể sử dụng các hàm sau:

=SLOPE(Y-array, X-array)

=INTERCEPT(Y-array, X-array)

=CORREL(Y-array, X-array).

Phương pháp được khuyến dùng là sử dụng Chart/Scatter do đường hồi quy cùng với nhóm điểm trên cùng một biểu đồ, khiến cho việc nhận xét đánh giá trở nên trực quan hơn.

10.3.2 Những hạn chế của phương pháp Đường hồi quy

Ứng dụng của mô hình đường hồi quy có một số hạn chế và phải thỏa mãn một số giả thiết như sau:

- i. Hồi quy tuyến tính đơn giản là dạng đơn giản nhất của xu thế đơn điệu. Đó là phương pháp được sử dụng phổ biến nhất và được xây dựng nhằm kiểm tra mối quan hệ tuyến tính giữa hai biến.
- ii. Các mô hình hồi quy tuyến tính khác bao gồm hàm mũ và hàm lũy thừa.

- iii. Các dạng khác của mô hình hồi quy sẽ trở nên cần thiết nếu muốn kiểm tra mối quan hệ phi tuyến ví dụ như xu thế tuần hoàn hay xu thế không đơn điệu.
- iv. Đường hồi quy rất nhạy với các giá trị cực hạn hay giá trị ngoài khoảng và sẽ tạo ra các khó khăn khi xử lý các giá trị nằm dưới giới hạn phát hiện, vốn rất thường gặp trong các nghiên cứu về môi trường. Việc tìm và kiểm tra các giá trị cực hạn và giá trị không phát hiện được đã lần lượt được đề cập ở Phần 4 và phần 5 của tài liệu này.
- v. Hồi quy dựa trên hai giả thiết chủ yếu: lỗi phân phối chuẩn và phương sai thay đổi, một tính chất của tập dữ liệu phân phối chuẩn. Tập dữ liệu bị lệch dương sẽ phải tiến hành biến đổi trước khi phân tích hồi quy.

Trong thực tế, việc kiểm tra các giả thiết này cũng không đơn giản nên việc ước lượng độ dốc cũng mang tính chủ quan.

Do các hạn chế này, phương pháp đường hồi quy không nên được coi là công cụ duy nhất để kiểm tra và xác định xu thế, tuy nhiên công cụ này có thể được sử dụng để đánh giá nhanh nếu xu thế là rõ ràng.

10.4 Mức độ rõ ràng của Xu thế tuyến tính

10.4.1 Giới thiệu

Với hồi quy tuyến tính đơn giản, kiểm định thống kê xem độ dốc có đáng kể (khác 0) hay không tương đương với việc kiểm tra hệ số tương quan có lớn 0 nhiều hay không. Quy trình kiểm tra hệ số tương quan được mô tả dưới đây.

10.4.2 Tính toán hệ số tương quan r

10.4.2.1 Giới thiệu

Cách thức tính toán hệ số tương quan đã được trình bày trong Phần 10.3.1. Điều cần ghi nhớ là công cụ Add Trend line/Show Correlation sẽ cho biết giá trị R^2 chính là Hệ số Xác định. Khi lấy căn bậc hai của giá trị này ta được ra, Hệ số tương quan Pearson.

Sử dụng hàm CORREL sẽ cho ta giá trị r để sử dụng trong bước tiếp theo.

10.4.2.2 Tính toán giá trị t

Tính toán giá trị t cho hệ số tương quan cần có số cặp giá trị n. Giá trị t được tính như sau:

$$t = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}}$$

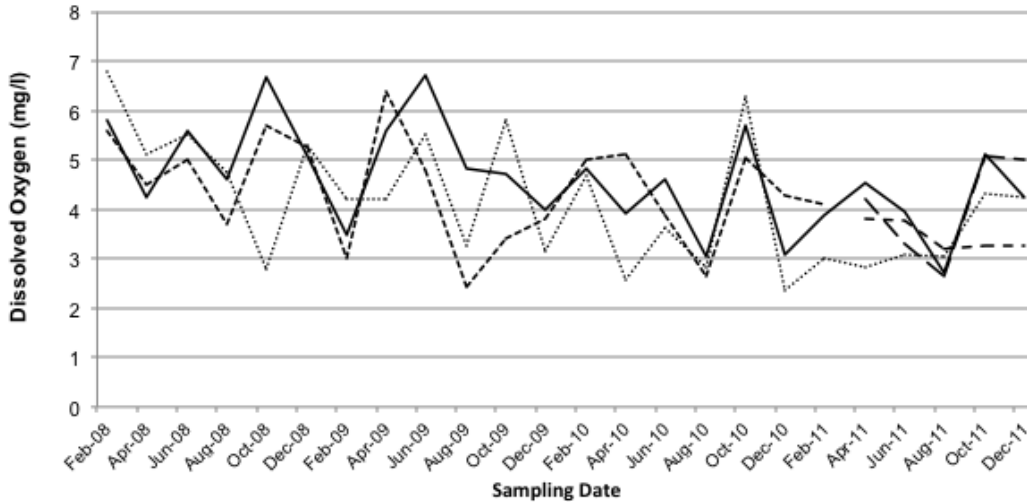
10.4.2.3 So sánh giữa giá trị t tính toán với giá trị t tới hạn.

Giá trị t tới hạn được tra trong Bảng A-1. Trong trường hợp này Giả thiết là giá trị r lớn hơn 0 đáng kể; hướng và dấu không quan trọng trong kiểm định này. Do đó kiểm định được thực hiện dạng 2-phía (Xem Phần 3.4 của Tài liệu này) và sử dụng mức độ tin cậy 95%, do đó cột cần tìm trong Bảng tương ứng với giá trị $0.975 (1 - \frac{\alpha}{2})$ với $\alpha = 0.05$. Hàng trong bảng là giá trị ứng với n-2 bậc tự do.

10.5 Ví dụ về xu thế tuyến tính

Nồng độ DO hoàn tan được đo đạc trong 4 năm tại các trạm quan trắc dọc sông chảy qua khu vực dân cư đông đúc và công nghiệp phát triển. Nồng độ được vẽ lên biểu đồ theo thời gian như trong Hình 10.1 và đường như nồng độ DO có xu hướng giảm dần theo thời gian.

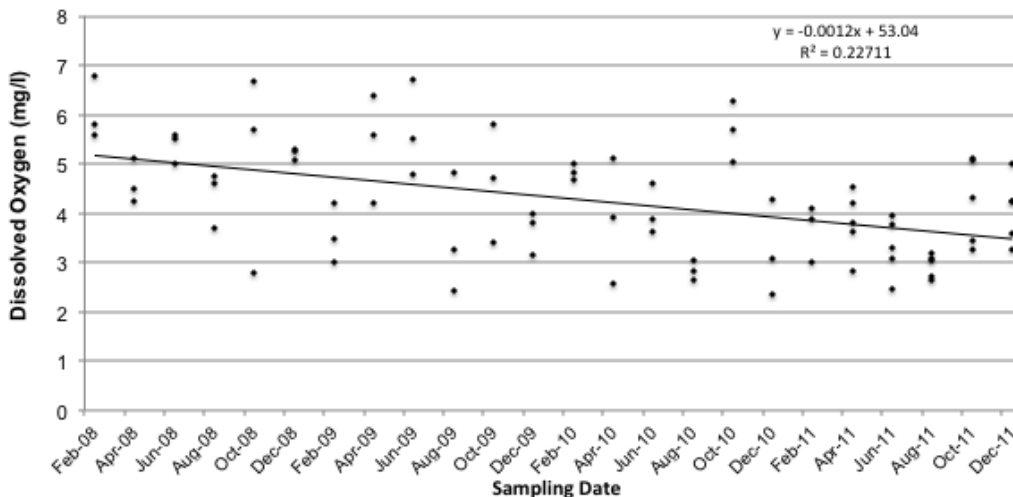
Hình 10.1. Nồng độ DO đo đạc tại các trạm quan trắc trên một con sông trong 4 năm



Ban đầu, dữ liệu từ các trạm được kết hợp và vẽ trên Hình 10.2. Sử dụng hàm hồi quy tuyến tính, ta có được phương trình dạng

$$Y_i = -0.0012X_i + 53.04 \text{ với giá trị } R^2 = 0.227 \text{ và giá trị } r \text{ tương ứng bằng } 0.477.$$

Hình 10.2. Dữ liệu từ Hình 10.1 được vẽ lại dưới dạng các quan sát riêng rẽ với đường hồi quy tuyến tính phù hợp nhất.



Hệ số chặn, tức là giá trị của Y khi X=0, tương đối lớn, 53.04 mg/l. Một giá trị không đạt được trong điều kiện áp suất khí quyển bình thường, xảy khi giá trị X=0 tương ứng với ngày 1/1/1900, là ngày bắt đầu của lịch trong Excel. Đây chính là một ví dụ điển hình về sự nguy hiểm trong việc sử dụng hồi quy tuyến tính để dự đoán xu thế của quá khứ hay tương lai nằm ngoài khoảng giá trị đo đạc được thực tế để xây dựng phương trình hồi quy. Mô hình hồi quy tuyến tính là mô hình thống kê về mặt toán học mà không bao gồm cơ chế của chất ô nhiễm.

Sau khi đã ước lượng được xu thế bằng đồ thị, bước tiếp theo là xác định xem xu thế có rõ ràng với mức độ tin cậy 95% hay không. Cũng giống như trên, giá trị t được tính toán như sau:

$$t = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}} = \frac{0.477}{\sqrt{\frac{1-0.227}{82-2}}} = 4.85$$

Tra Bảng A-1 với giá trị $1-\alpha=0.975$ và bậc tự do 80, bằng phép nội suy ta tính toán được giá trị t tới hạn là 1.99. Do giá trị t tính toán lớn hơn 1.99 nên xu thế là rõ ràng ($p=0.05$)

Phụ lục 1: Một vài hàm hay sử dụng trong Excel

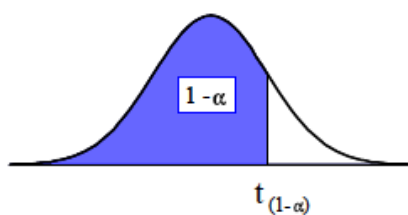
AVERAGE	Tính toán giá trị trung bình số học
CORREL	Tính toán hệ số tương quan giữa hai tập dữ liệu
COUNT	Đếm có bao nhiêu phần tử trong tập dữ liệu
INTERCEPT	Tính toán giá trị bị chặn của đường hồi quy tuyến tính
MAX	Tính toán giá trị lớn nhất của của tập dữ liệu
MEDIAN	Tìm giá trị trung vị của một tập số cho trước
MIN	Tìm giá trị nhỏ nhất của tập dữ liệu
MODE	Tìm giá trị xuất hiện nhiều nhất trong tập dữ liệu
NORMDIST	Tìm giá trị phân phối chuẩn tích lũy
PERCENTILE	Tìm số phần trăm của giá trị thứ k trong tập dữ liệu
SLOPE	Tính toán độ dốc của đường hồi quy tuyến tính
STDEV	Ước lượng độ lệch chuẩn của mẫu
VAR	Ước lượng sai chuẩn của mẫu

Phụ lục 2: Bảng các giá trị Kiểm định thống kê

Số hiệu các bảng trong tài liệu hướng dẫn USEPA QA/G-9

1. Bảng A-1: Giá trị tới hạn của Phân phối Student
2. Bảng A-2: Giá trị tới hạn của Kiểm định khoảng chuẩn hóa Student
3. Bảng A-3: Giá trị tới hạn của Kiểm định giá trị cực hạn (Kiểm định Dixon)
4. Bảng A-10: Giá trị của thông số λ cho Phương pháp hiệu chỉnh Cohen cho giá trị không phát hiện

BẢNG A-1: GIÁ TRỊ TỐI HẠN CỦA KIỂM ĐỊNH STUDENT



Bậc tự do	1- α								
	.70	.75	.80	.85	.90	.95	.975	.99	.995
1	0.727	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.617	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.584	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.569	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.559	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.553	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.549	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.546	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.543	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.542	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.540	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.539	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.538	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.537	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.536	0.691	0.866	1.074	1.34	1.753	2.131	2.602	2.947
16	0.535	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.534	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.534	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.533	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.533	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.532	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.532	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.532	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.531	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.531	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.531	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.531	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.530	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.530	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.530	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	0.529	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	0.527	0.679	0.848	1.046	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	0.526	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	0.524	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

Lưu ý:

Hàng cuối cùng của bảng (bậc tự do là ∞) cho biết giá trị tới hạn của một phân phối chuẩn thông thường, ví dụ $t = z = 1.645$.

BẢNG A-2: GIÁ TRỊ TỐI HẠN CỦA KIỂM ĐỊNH KHOẢNG CHUẨN HÓA STUDENT

<i>n</i>	Mức ý nghĩa α					
	<i>0.01</i>		<i>0.05</i>		<i>0.1</i>	
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
3	1.737	2.000	1.758	1.999	1.782	1.997
4	1.87	2.445	1.98	2.429	2.04	2.409
5	2.02	2.803	2.15	2.753	2.22	2.712
6	2.15	3.095	2.28	3.012	2.37	2.949
7	2.26	3.338	2.40	3.222	2.49	3.143
8	2.35	3.543	2.50	3.399	2.59	3.308
9	2.44	3.720	2.59	3.552	2.68	3.449
10	2.51	3.875	2.67	3.685	2.76	3.57
11	2.58	4.012	2.74	3.80	2.84	3.68
12	2.64	4.134	2.80	3.91	2.90	3.78
13	2.70	4.244	2.86	4.00	2.96	3.87
14	2.75	4.34	2.92	4.09	3.02	3.95
15	2.80	4.44	2.97	4.17	3.07	4.02
16	2.84	4.52	3.01	4.24	3.12	4.09
17	2.88	4.60	3.06	4.31	3.17	4.15
18	2.92	4.67	3.10	4.37	3.21	4.21
19	2.96	4.74	3.14	4.43	3.25	4.27
20	2.99	4.80	3.18	4.49	3.29	4.32
25	3.15	5.06	3.34	4.71	3.45	4.53
30	3.27	5.26	3.47	4.89	3.59	4.70
35	3.38	5.42	3.58	5.04	3.70	4.84
40	3.47	5.56	3.67	5.16	3.79	4.96
45	3.55	5.67	3.75	5.26	3.88	5.06
50	3.62	5.77	3.83	5.35	3.95	5.14
55	3.69	5.86	3.90	5.43	4.02	5.22
60	3.75	5.94	3.96	5.51	4.08	5.29
65	3.80	6.01	4.01	5.57	4.14	5.35
70	3.85	6.07	4.06	5.63	4.19	5.41
75	3.90	6.13	4.11	5.68	4.24	5.46
80	3.94	6.18	4.16	5.73	4.28	5.51
85	3.99	6.23	4.20	5.78	4.33	5.56
90	4.02	6.27	4.24	5.82	4.36	5.60
95	4.06	6.32	4.27	5.86	4.40	5.64
100	4.10	6.36	4.31	5.90	4.44	5.68
150	4.38	6.64	4.59	6.18	4.72	5.96
200	4.59	6.84	4.78	6.39	4.90	6.15
500	5.13	7.42	5.47	6.94	5.49	6.72
1000	5.57	7.80	5.79	7.33	5.92	7.11

BẢNG A-3: GIÁ TRỊ TỐI HẠN CHO KIỂM ĐỊNH GIÁ TRỊ CỰC HẠN DIXON

n	Mức ý nghĩa α		
	0.10	0.05	0.01
3	0.886	0.941	0.988
4	0.679	0.765	0.889
5	0.557	0.642	0.780
6	0.482	0.560	0.698
7	0.434	0.507	0.637
8	0.479	0.554	0.683
9	0.441	0.512	0.635
10	0.409	0.477	0.597
11	0.517	0.576	0.679
12	0.490	0.546	0.642
13	0.467	0.521	0.615
14	0.492	0.546	0.641
15	0.472	0.525	0.616
16	0.454	0.507	0.595
17	0.438	0.490	0.577
18	0.424	0.475	0.561
19	0.412	0.462	0.547
20	0.401	0.450	0.535
21	0.391	0.440	0.524
22	0.382	0.430	0.514
23	0.374	0.421	0.505
24	0.367	0.413	0.497
25	0.360	0.406	0.489

BẢNG A-10: GIÁ TRỊ THÔNG SỐ HIỆU CHỈNH CHO CÁC GIÁ TRỊ KHÔNG PHÁT HIỆN

γ	h											
	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09	.10	.15	.20
.00	.010100	.020400	.030902	.041583	.052507	.063625	.074953	.08649	.09824	.11020	.17342	.24268
.05	.010551	.021294	.032225	.043350	.054670	.066159	.077909	.08983	.10197	.11431	.17925	.25033
.10	.010950	.022082	.033398	.044902	.056596	.068483	.080563	.09285	.10534	.11804	.18479	.25741
.15	.011310	.022798	.034466	.046318	.058356	.070586	.083009	.09563	.10845	.12148	.18985	.26405
.20	.011642	.023459	.035453	.047829	.059990	.072539	.085280	.09822	.11135	.12469	.19460	.27031
.25	.011952	.024076	.036377	.048858	.061522	.074372	.087413	.10065	.11408	.12772	.19910	.27626
.30	.012243	.024658	.037249	.050018	.062969	.076106	.089433	.10295	.11667	.13059	.20338	.28193
.35	.012520	.025211	.038077	.051120	.064345	.077736	.091355	.10515	.11914	.13333	.20747	.28737
.40	.012784	.025738	.038866	.052173	.065660	.079332	.093193	.10725	.12150	.13595	.21129	.29250
.45	.013036	.026243	.039624	.053182	.066921	.080845	.094958	.10926	.12377	.13847	.21517	.29765
.50	.013279	.026728	.040352	.054153	.068135	.082301	.096657	.11121	.12595	.14090	.21882	.30253
.55	.013513	.027196	.041054	.055089	.069306	.083708	.098298	.11208	.12806	.14325	.22225	.30725
.60	.013739	.027849	.041733	.055995	.070439	.085068	.099887	.11490	.13011	.14552	.22578	.31184
.65	.013958	.028087	.042391	.056874	.071538	.086388	.10143	.11666	.13209	.14773	.22910	.31630
.70	.014171	.028513	.043030	.057726	.072505	.087670	.10292	.11837	.13402	.14987	.23234	.32065
.75	.014378	.029927	.043652	.058556	.073643	.088917	.10438	.12004	.13590	.15196	.23550	.32489
.80	.014579	.029330	.044258	.059364	.074655	.090133	.10580	.12167	.13775	.15400	.23858	.32903
.85	.014773	.029723	.044848	.060153	.075642	.091319	.10719	.12225	.13952	.15599	.24158	.33307
.90	.014967	.030107	.045425	.060923	.075606	.092477	.10854	.12480	.14126	.15793	.24452	.33703
.95	.015154	.030483	.045989	.061676	.077549	.093611	.10987	.12632	.14297	.15983	.24740	.34091
1.00	.015338	.030850	.046540	.062413	.078471	.094720	.11116	.12780	.14465	.16170	.25022	.34471

BẢNG A-10: GIÁ TRỊ CÁC THÔNG SỐ CHO HIỆU CHỈNH COHEN CHO CÁC GIÁ TRỊ KHÔNG PHÁT HIỆN

γ	h											
	.25	.30	.35	.40	.45	.50	.55	.60	.65	.70	.80	.90
.00	.31862	.4021	.4941	.5961	.7096	.8388	.9808	1.145	1.336	1.561	2.176	3.283
.05	.32793	.4130	.5066	.6101	.7252	.8540	.9994	1.166	1.358	1.585	2.203	3.314
.10	.33662	.4233	.5184	.6234	.7400	.8703	1.017	1.185	1.379	1.608	2.229	3.345
.15	.34480	.4330	.5296	.6361	.7542	.8860	1.035	1.204	1.400	1.630	2.255	3.376
.20	.35255	.4422	.5403	.6483	.7673	.9012	1.051	1.222	1.419	1.651	2.280	3.405
.25	.35993	.4510	.5506	.6600	.7810	.9158	1.067	1.240	1.439	1.672	2.305	3.435
.30	.36700	.4595	.5604	.6713	.7937	.9300	1.083	1.257	1.457	1.693	2.329	3.464
.35	.37379	.4676	.5699	.6821	.8060	.9437	1.098	1.274	1.475	1.713	2.353	3.492
.40	.38033	.4735	.5791	.6927	.8179	.9570	1.113	1.290	1.494	1.732	2.376	3.520
.45	.38665	.4831	.5880	.7029	.8295	.9700	1.127	1.306	1.511	1.751	2.399	3.547
.50	.39276	.4904	.5967	.7129	.8408	.9826	1.141	1.321	1.528	1.770	2.421	3.575
.55	.39679	.4976	.6061	.7225	.8517	.9950	1.155	1.337	1.545	1.788	2.443	3.601
.60	.40447	.5045	.6133	.7320	.8625	1.007	1.169	1.351	1.561	1.806	2.465	3.628
.65	.41008	.5114	.6213	.7412	.8729	1.019	1.182	1.368	1.577	1.824	2.486	3.654
.70	.41555	.5180	.6291	.7502	.8832	1.030	1.195	1.380	1.593	1.841	2.507	3.679
.75	.42090	.5245	.6367	.7590	.8932	1.042	1.207	1.394	1.608	1.851	2.528	3.705
.80	.42612	.5308	.6441	.7676	.9031	1.053	1.220	1.408	1.624	1.875	2.548	3.730
.85	.43122	.5370	.6515	.7781	.9127	1.064	1.232	1.422	1.639	1.892	2.568	3.754
.90	.43622	.5430	.6586	.7844	.9222	1.074	1.244	1.435	1.653	1.908	2.588	3.779
.95	.44112	.5490	.6656	.7925	.9314	1.085	1.255	1.448	1.668	1.924	2.607	3.803
1.00	.44592	.5548	.6724	.8005	.9406	1.095	1.287	1.461	1.882	1.940	2.626	3.827

Tài liệu tham khảo

SCOWEM (2011a). Strengthening Capacity of Water Environmental Management in Vietnam. Output 2-1: Water Quality Monitoring. Training Session 1: August 2011. Introduction to the Design of Water Quality Monitoring Programs. August 2011.

SCOWEM (2011b). Strengthening Capacity of Water Environmental Management in Vietnam. Output 2-1: Water Quality Monitoring. Training Session 2: December 2011. Review and Strengthening of Current Water Quality Monitoring Programs. December 2011.

SCOWEM (2012). Strengthening Capacity of Water Environmental Management in Vietnam. Output 2-1: Water Quality Monitoring. Training Session 3: September 2012. Introduction to the Analysis of Water Quality Data

USEPA (1994). Guidance for the Data Quality Objectives Process. EPA QA/G-4. EPA/600/R-96/055. United States Environmental Protection Agency Quality Assurance Management Staff. Washington, DC 20460. Final. September 1994.

USEPA (1998). Guidance for Data Quality Assessment. EPA QA/G-9 (QA97 Version). United States Environmental Protection Agency Quality Assurance Division. Washington, DC 204670. Final. January 1998.

WRc 1989. AARDVARK. Water Quality Data Analysis. WRc.plc 1989.

Đọc thêm

Townend J. Practical Statistics for Environmental and Biological Scientists. ISBN 0-471-49665-0. Wiley and Sons. 2002.

Morgan, S.L. and Deming, S. N Guide to Microsoft Excel for calculations, statistics, and plotting data.
http://www.chem.sc.edu/faculty/morgan/resources/Excel/Excel_Guide_Morgan.pdf.
Department of Chemistry & Biochemistry, The University of South Carolina, Columbia, SC 29208; 2006.

PHỤ LỤC IV

***HƯỚNG DẪN CHUẨN BỊ
BÁO CÁO QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG***

Dự án Tăng cường Năng lực Quản lý Môi trường Nước tại Việt Nam

Kết quả 2-1: Quan trắc Chất lượng Nước

Hướng dẫn Chuẩn bị Báo cáo Quan trắc Môi trường

Tháng 11 năm 2012

Mục Lục

Tóm tắt

1	<u>Giới Thiệu</u>	1
2	<u>Mục đích và người đọc</u>	1
2.1	Xác định mục đích	1
2.1.1	Báo cáo thực tế	2
2.1.2	Báo cáo hướng dẫn	2
2.1.3	Báo cáo quyết định	2
2.2	Xác định người đọc	2
2.2.1	Người đọc biết những gì?	3
2.2.2	Thái độ của người đọc ra sao?	3
2.2.3	Người đọc muốn gì từ báo cáo?	3
2.3	Đặt mục tiêu	3
3	<u>Nguyên liệu và cấu trúc</u>	4
3.1	Lựa chọn nguyên liệu	4
3.2	Lên kế hoạch chuẩn bị và cấu trúc báo cáo	4
3.2.1	Sự cần thiết của việc lên kế hoạch	4
3.2.2	Phương pháp lên kế hoạch	4
3.3	Các quy tắc và hướng dẫn	5
3.3.1	Trang tựa đề	5
3.3.2	Tóm tắt	7
3.3.3	Mục lục	7
3.3.4	Giới thiệu	7
3.3.5	Phần thân báo cáo	8
3.3.6	Kết luận	8
3.3.7	Khuyến nghị	8
3.3.8	Phụ lục	8
3.3.9	Tài liệu tham khảo và/hoặc tài liệu đọc thêm	9
3.3.10	Bảng từ vựng hoặc danh pháp	9
4	<u>Văn phong và Trình bày báo cáo</u>	9
4.1	Văn phong	9
4.1.1	Bản thảo đầu tiên	10
4.1.2	Từ bản thảo đầu tiên đến bản thảo thứ hai	10
4.2	Trình bày dữ liệu	10
4.2.1	Hình, Biểu đồ và Bảng biểu	10
4.2.2	Hình	11
4.2.3	Biểu đồ	11
4.2.4	Hình vẽ	12
4.2.5	Ảnh chụp	12
4.2.6	Bảng biểu	12
4.2.7	Trình bày các bảng và biểu đồ	13
4.2.8	Đặt tên hình và bảng	14
4.2.9	Đánh số và đặt tiêu đề	14
4.2.10	Hình và bảng trong phần phụ lục	15
4.2.11	Định dạng chung	15

5	Hoàn thiện Báo cáo	15
5.1	Đánh giá độc lập	15
5.2	Kiểm tra các yêu cầu công việc	15

Danh sách các hình

Hình 3.1	Ví dụ một bản lên kế hoạch báo cáo.....	6
Hình 4.1	Ví dụ về định dạng và các thành phần của một bảng dữ liệu	13

Phụ lục

Phụ lục A: Ví dụ về cấu trúc của một báo cáo thực tế, báo cáo chỉ đạo và báo cáo quyết định

Bảng các kí hiệu viết tắt

Kí hiệu	Ý nghĩa
A3	Khổ giấy ISO (420 mm x 297 mm)
A4	Khổ giấy ISO (297mm x 210 mm)
AA	Hấp thụ nguyên tử
BOD	Nhu cầu oxy sinh học
DO	Oxy hòa tan
<i>E coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
EA	Cơ quan môi trường
GIS	Hệ thống thông tin địa lý
GQA	Đánh giá chất lượng nói chung
NGO	Tổ chức phi chính phủ
QA	Đảm bảo chất lượng
QM	Quản lý chất lượng
RAF	Không lực Hoàng gia
ToC	Mục lục
TSS	Tổng chất rắn lơ lửng
WQ	Chất lượng nước
WQI	Chỉ số chất lượng nước
WQO	Mục tiêu chất lượng nước
WQS	Tiêu chuẩn chất lượng nước

Tóm tắt

Tài liệu hướng dẫn này được chuẩn bị như một phần của dự án nhằm tăng cường năng lực cho cán bộ quan trắc môi trường thuộc Sở TN&MT của 5 tỉnh và thành phố. Mặc dù, Sở TN&MT có trách nhiệm quan trắc chất lượng của tất cả các loại môi trường, dự án này chỉ tập trung vào hoạt động quan trắc chất lượng nước. Các tài liệu tập huấn trước đó đã đề cập nội dung chuẩn bị kế hoạch quan trắc, phân tích và xử lý dữ liệu. Chuẩn bị báo cáo quan trắc là một nội dung tất yếu tiếp theo và cuối cùng của hoạt động quan trắc.

Mục đích của tài liệu hướng dẫn và khóa tập huấn đi kèm là giới thiệu cách chuẩn bị hữu hiệu một báo cáo hiệu quả. Những hướng dẫn này tập trung vào việc chuẩn bị một báo cáo đáp ứng nhu cầu của người đọc, lên kế hoạch cấu trúc báo cáo, và sử dụng một cách hiệu quả câu văn, bảng biểu và hình vẽ. Kết hợp ba khái niệm này sẽ tạo ra bản báo cáo giúp chuyên tải thông tin tới người đọc theo cách hiệu quả nhất.

Tài liệu hướng dẫn này được chia ra thành 4 phần chính. Đầu tiên, là xác định mục đích báo cáo và nhu cầu của người đọc. Thứ hai, nguyên liệu và cấu trúc của báo cáo. Thứ ba, văn phong và cách trình bày. Cuối cùng, hoàn thiện báo cáo.

Tài liệu này có thể hữu ích cho một người viết báo cáo có kinh nghiệm bằng cách giúp họ nghĩ lại về phương thức tiếp cận khi viết báo cáo, và nó cũng hữu ích cả cho người mới viết báo cáo bằng cách giúp họ vượt qua những chướng ngại khi phải đặt những từ đầu tiên lên một tờ giấy trắng hoặc màn hình, và giúp họ cuối cùng tạo ra được bản báo cáo quan trắc đầu tiên.

1 Giới Thiệu

Tài liệu hướng dẫn này được tạo ra không nhằm mục đích hướng dẫn viết đúng chính tả và ngữ pháp tiếng Việt. Những chỉ dẫn trong tài liệu tập trung vào cách cấu trúc một báo cáo, cách sử dụng câu văn, bảng biểu, hình vẽ, v.v... để cung cấp cho người đọc báo cáo những thông tin ý nghĩa theo cách thức rõ ràng và dễ tiếp thu.

Tìm kiếm trên Google bằng cụm từ ‘Report Writing’ hoặc ‘Writing Reports’ sẽ cho ra vô số các trang web với nội dung hướng dẫn cách viết một báo cáo. Rất nhiều trang web của các trường đại học có nội dung hướng dẫn sinh viên cách chuẩn bị một báo cáo dự án theo dạng chuẩn dùng cho mục đích so sánh và đánh giá. Các trang khác tập trung vào cách làm thế nào tạo ra một tài liệu hấp dẫn người đọc bằng các hình ảnh trực quan để phục vụ cho mục đích như bán một sản phẩm nào đó. Một số trong những trang như vậy chủ yếu đề cập tới cách chuẩn bị từng phần của báo cáo được giới thiệu trong phần tài liệu đọc thêm ở cuối tài liệu này.

Có rất nhiều cách viết một báo cáo chính là bằng chứng cho thấy các báo cáo được tạo ra nhằm phục vụ cho nhiều mục đích rất khác nhau. Tuy nhiên, tất cả các cách viết đều đồng ý với nhau một điểm chung đó là khi chuẩn bị báo cáo cần theo một cấu trúc rõ ràng.

Tài liệu hướng dẫn này sẽ trình bày cách thức chuẩn bị một báo cáo có trọng tâm, có kết cấu rõ ràng, và dễ đọc. Quá trình chuẩn bị một báo cáo như vậy đều phải dựa trên việc xem xét ba yếu tố phổ biến khi chuẩn bị bất kỳ loại báo cáo nào. Những yếu tố này là sự xem xét:

- i. Mục đích báo cáo và người đọc,
- ii. Nguyên liệu tạo nên báo cáo và cấu trúc báo cáo, và
- iii. Văn phong và cách trình bày

Việc xem xét ba yếu tố này trong quan hệ với các loại báo cáo dữ liệu quan trắc môi trường sẽ được đề cập trong những phần tiếp theo của tài liệu.

Bất kỳ lúc nào chúng ta nên nhớ rằng viết báo cáo là một phần trong chuỗi hoạt động tổng thể của cả quá trình quan trắc. Nó là kết quả của việc chuyển dữ liệu và công việc hàng ngày tại hiện trường và trong phòng thí nghiệm thành các thông tin hữu dụng và do đó nó có giá trị quan trọng như tất cả các hoạt động khác nằm trong quá trình quan trắc.

2 Mục đích và người đọc

Hãy luôn dành đủ thời gian để xác định mục đích của báo cáo và người đọc mà báo cáo hướng đến. Một khi xác định được rõ ràng những điều này sẽ giúp tiết kiệm rất nhiều thời gian cho việc viết hoặc phải viết lại phần văn bản sau này.

2.1 Xác định mục đích

Cần làm rõ mục đích của báo cáo hoặc là tại sao báo cáo được viết. Mục đích báo cáo sẽ quyết định thể loại báo cáo cần viết và cấu trúc của báo cáo cần được chuẩn bị như thế nào. Có 3 loại báo cáo cơ bản:

- a) Báo cáo thực tế (Factual)

- b) Báo cáo hướng dẫn (Instructional)
- c) Báo cáo quyết định (Leading)

2.1.1 Báo cáo thực tế

Loại báo cáo này được tạo ra với mục đích cung cấp thông tin và trình bày các dữ kiện tới người đọc dưới dạng những bản ghi chính xác các sự kiện đã xảy ra hoặc những đo đạc đã được thực hiện. Trong trường hợp này, dữ kiện được trình bày chính là các dữ liệu được tóm tắt hóa, các giá trị thống kê cơ bản và các kết luận nồng độ đo đạc có vượt tiêu chuẩn môi trường hay không.

Báo cáo thực tế do đó có thể trình bày:

- a) Kết quả thu thập được tại hiện trường và kết quả phân tích phòng thí nghiệm của mẫu môi trường
- b) Kết quả phân tích thống kê kiểm tra mẫu môi trường có đạt tiêu chuẩn hoặc có thay đổi theo thời gian hoặc không gian.
- c) Kết quả điều tra một sự cố ô nhiễm

2.1.2 Báo cáo hướng dẫn

Loại báo cáo này được sử dụng để giải thích những việc cần làm khi áp dụng một số thay đổi cho một quá trình hiện hữu. Loại báo cáo này có thể trình bày:

- a) Một phương pháp lấy mẫu nước sông mới.
- b) Một quy trình phân tích trong phòng thí nghiệm mới.
- c) Nội dung của một kế hoạch quan trắc hoặc chương trình quan trắc mới.

Một báo cáo hướng dẫn thường trình bày từng bước quy trình mới; trong trường hợp trình bày một quy trình thao tác chuẩn (SOP) tại hiện trường, trong phòng thí nghiệm, hoặc trong văn phòng, báo cáo sẽ tuân theo một kết cấu chính xác và được kiểm soát bởi một quy trình quản lý chất lượng (QM) nghiêm ngặt.

2.1.3 Báo cáo quyết định

Loại báo cáo này được sử dụng để thuyết phục người đọc đưa ra một quyết định hành động như đề nghị. Loại báo cáo này có thể trình bày:

- a) Một yêu cầu tăng ngân sách nhằm mở rộng kế hoạch quan trắc.
- b) Một kiến nghị mở rộng kiểm soát các nguồn thải gây ảnh hưởng làm giảm chất lượng nước sông xuống dưới mức tiêu chuẩn.

Báo cáo quyết định thường là loại báo cáo khó viết nhất bởi vì báo cáo này vừa cung cấp thông tin lại vừa phải giải thích vấn đề nhằm để thuyết phục người đọc.

Sau khi đã xác định được mục đích chính của báo cáo, các mục đích phụ khác của báo cáo có thể được xác định và được lồng vào trong cấu trúc chính của báo cáo.

2.2 Xác định người đọc

Người đọc là ai? Chúng ta biết được thông tin gì về họ? Trừ các báo cáo được viết để sử dụng nội bộ, rất ít thông tin có thể biết về người đọc.

Báo cáo thực tiễn phục vụ cho nhóm người đọc có kiến thức nền tảng và năng lực khá rộng. Một báo cáo chỉ dẫn hầu như để phục vụ những người đã được đào tạo về khoa học hoặc kỹ thuật. Trong khi đó, báo cáo quyết định có thể để phục vụ một cá nhân riêng lẻ hoặc một hội đồng chuyên gia khoa học, kỹ thuật và tài chính.

Ba loại câu hỏi dưới đây sẽ giúp xác định đối tượng người đọc.

2.2.1 Người đọc biết những gì?

Hai sai lầm thường gặp khi viết báo cáo là:

- a) Đánh giá quá cao kiến thức người đọc và do đó tạo ra những báo cáo khó hiểu, hoặc là
- b) Đánh giá thấp kiến thức người đọc và do đó không tạo được sự hứng thú với người đọc.

Do vậy, biết được lượng kiến thức của người đọc liên quan tới chủ đề báo cáo là rất quan trọng để có thể viết nội dung có mức kiến thức phù hợp.

2.2.2 Thái độ của người đọc ra sao?

Vấn đề này đặc biệt quan trọng khi chuẩn bị một báo cáo quyết định. Ví dụ, một báo cáo kiến nghị tăng ngân sách hàng năm cho kế hoạch quan trắc được nộp cho cơ quan tài chính trong giai đoạn ngân sách được mở rộng cần viết khác với một kiến nghị được viết trong giai đoạn cắt giảm tài chính.

2.2.3 Người đọc muốn gì từ báo cáo?

Những thông tin mà người đọc trông đợi từ một báo cáo có thể nhằm:

- a) Để có được dữ liệu thô dùng cho mục đích riêng,
- b) Để biết được tình trạng môi trường của một dòng sông,
- c) Để có được thông tin về vấn đề cần đưa ra quyết định,
- d) Để biết được mạng lưới quan trắc đang được thực hiện,
- e) Để biết cách thực hiện từng bước một công việc nào đó,
- f) Để tìm những lý lẽ khoa học logic cần thiết trước khi đầu tư một thiết bị phòng thí nghiệm mới.

Chỉ khi nào xác định được mục đích báo cáo và hiểu rõ nó, chúng ta mới có thể bắt đầu quá trình thiết kế báo cáo.

Trả lời những câu hỏi này đôi khi cũng gặp khó khăn, đặc biệt khi danh sách người đọc có nhu cầu đa dạng. Trong trường hợp như vậy, báo cáo nên được viết cho người đọc hoặc nhóm người đọc quan trọng nhất. Thậm chí người viết có thể cần phải tạo ra nhiều hơn một bản báo cáo. Với một danh sách người đọc đa dạng với những mối quan tâm rất khác nhau, rất có thể một lượng người đọc chỉ quan tâm tới phần tóm tắt. Do vậy, chúng ta cần phải hiểu được tầm quan trọng của phần tóm tắt báo cáo và luôn nhớ đến khi viết phần này.

2.3 Đặt mục tiêu

Sau khi đã xác định được mục đích của báo cáo đồng thời cũng là yêu cầu của người đọc, chúng ta có thể bắt tay chuẩn bị nội dung chi tiết của báo cáo.

3 Nguyên liệu và cấu trúc

Để viết một báo cáo, đơn vị quan trắc có thể cần nhiều ngày để lấy mẫu từ hiện trường, thậm chí nhiều ngày hơn để phân tích mẫu trong phòng thí nghiệm và một vài tuần để xử lý dữ liệu và chuẩn bị báo cáo.

Trong khi đó, người đọc chỉ dành một vài giờ, hoặc thậm chí ít hơn, để đọc báo cáo. Do đó, báo cáo nên trình bày những thông tin dễ tiếp nhận, và một lượng thông tin vừa đủ để người đọc đưa ra được quyết định. Như vậy, nội dung và kết cấu của báo cáo cần được lên kế hoạch cẩn thận.

3.1 Lựa chọn nguyên liệu

Để quyết định nội dung nào cần đưa vào trong báo cáo có 3 quy tắc cần tuân theo:

- a) Cố gắng đơn giản hóa. Loại bỏ nguyên liệu không phù hợp, thảo luận về những điều nghi vấn và cần đảm bảo không bỏ quên những nội dung thiết yếu.
- b) Bất kỳ kết luận nào đưa ra đều phải dựa trên dữ kiện, và cần dẫn nguồn thông tin sử dụng từ một bên thứ ba trong phần tham khảo.
- c) Sắp xếp các dữ kiện theo trình tự logic và nhất quán để hướng người đọc đến cùng một kết luận.

3.2 Lên kế hoạch chuẩn bị và cấu trúc báo cáo

3.2.1 Sự cần thiết của việc lên kế hoạch

Trong quá trình xây dựng kế hoạch quan trắc, khi sắp xếp lịch trình các hoạt động liên quan và nguồn lực con người luôn phải cân nhắc tới hoạt động chuẩn bị và hoàn thiện báo cáo. Thời gian thu thập, xử lý dữ liệu và viết báo cáo cần được đưa vào trong thời gian biểu để đảm bảo hoàn thành đúng thời hạn.

Thời gian được dùng cho việc lên kế hoạch cấu trúc và nội dung báo cáo sẽ tiết kiệm rất nhiều thời gian sau này do không phải thay đổi đi lại vị trí các đoạn văn hoặc các mục trong báo cáo và hạn chế nội dung bị lặp lại. Lên kế hoạch rõ ràng với các mốc trung gian và thời hạn từng bản thảo sẽ đảm bảo rằng báo cáo sẽ được chuẩn bị kịp thời gian và có chất lượng cao.

Nếu báo cáo được chuẩn bị bởi một nhóm, cần chắc chắn rằng tất cả các thành viên trong nhóm phải tham gia vào quá trình lên kế hoạch. Việc đó sẽ giúp xác định bất kỳ khó khăn nào liên quan tới việc chuẩn bị báo cáo ngay trong giai đoạn đầu của quá trình lên kế hoạch.

3.2.2 Phương pháp lên kế hoạch

Để lên kế hoạch chúng ta đơn giản cần một bảng trắng, hoặc một tờ giấy khổ A3.

Một ví dụ về một bản kế hoạch chuẩn bị báo cáo quan trắc chất lượng nước hàng năm cho một con sông được chuẩn bị trên một tờ giấy như trong Hình 3.1.

Bước 1: Chia trang giấy ra thành nhiều cột tương ứng với các mục chính của báo cáo. Tiêu đề của mỗi cột sau này có thể chính là các tiêu đề trong báo cáo: tóm tắt điều hành, giới thiệu, phương pháp, vv...

Bước 2: Bên dưới tiêu đề, viết ra danh sách tất cả các điểm sẽ được trình bày trong từng phần báo cáo. Lưu ý các thông tin cần thiết, đặc biệt là thông tin từ các tổ chức khác.

Hãy viết ra tất cả các ý tưởng - những ý tưởng ít quan trọng hơn có thể bị loại ra sau trong quá trình lên kế hoạch.

Bước 3: Đánh dấu những điểm quan trọng nhất, những điểm thiết yếu cần phải đề cập trước hết khi trình bày lập luận trong một báo cáo quyết định.

Bước 4: Đánh dấu những điểm ít quan trọng nhất; những điểm này có thể không phù hợp hoặc làm loãng thông điệp hoặc lập luận trong báo cáo. Những điểm này có thể bị loại bỏ sau.

Bước 5: Những điểm còn lại không được đánh dấu có thể được quan tâm bởi một số người đọc. Một vài trong những điểm này có thể được đưa vào trong phần phụ lục trong khi những điểm khác sẽ bị loại bỏ.

Bước 6: Sắp xếp các điểm theo một trình tự logic cuối cùng phù hợp nhất với mục đích báo cáo. Trong bước này, sử dụng một bảng trắng sẽ thuận tiện hơn là giấy. Viết các điểm lên các miếng giấy dán sẽ giúp việc sắp xếp chúng trong cùng một cột hoặc giữa các cột được dễ dàng đến khi tìm được một cấu trúc phù hợp nhất.

Bước 7: Sau khi đã đồng ý với nhau về cấu trúc và nội dung của báo cáo, tất cả các tác giả đều được phân phát một tài liệu mẫu để sử dụng cho việc chuẩn bị báo cáo.

Những ví dụ về cấu trúc của một báo cáo thực tiễn, báo cáo chỉ dẫn, và báo cáo quyết định được trình bày trong Phụ lục A. Những ví dụ này là những cấu trúc biểu thị nội dung của báo cáo được sắp xếp theo một hệ thống trật tự như thế nào để thuận tiện cho cả người đọc và người viết.

3.3 Các quy tắc và hướng dẫn

Các hướng dẫn dưới đây chủ yếu liên quan tới cấu trúc thông thường của một báo cáo. Một số cơ quan, tổ chức có các kiểu định dạng báo cáo riêng bắt buộc người viết phải tuân theo.

Khi chuẩn bị một chuỗi các báo cáo như là báo cáo chất lượng nước hàng năm và đã xây dựng được một định dạng riêng, người viết nên tiếp tục sử dụng định dạng đó. Người viết sẽ cảm thấy dễ dàng hơn khi luôn theo một định dạng và cũng dễ dàng hơn cho người đọc khi họ quen thuộc với cấu trúc báo cáo.

3.3.1 Trang tựa đề

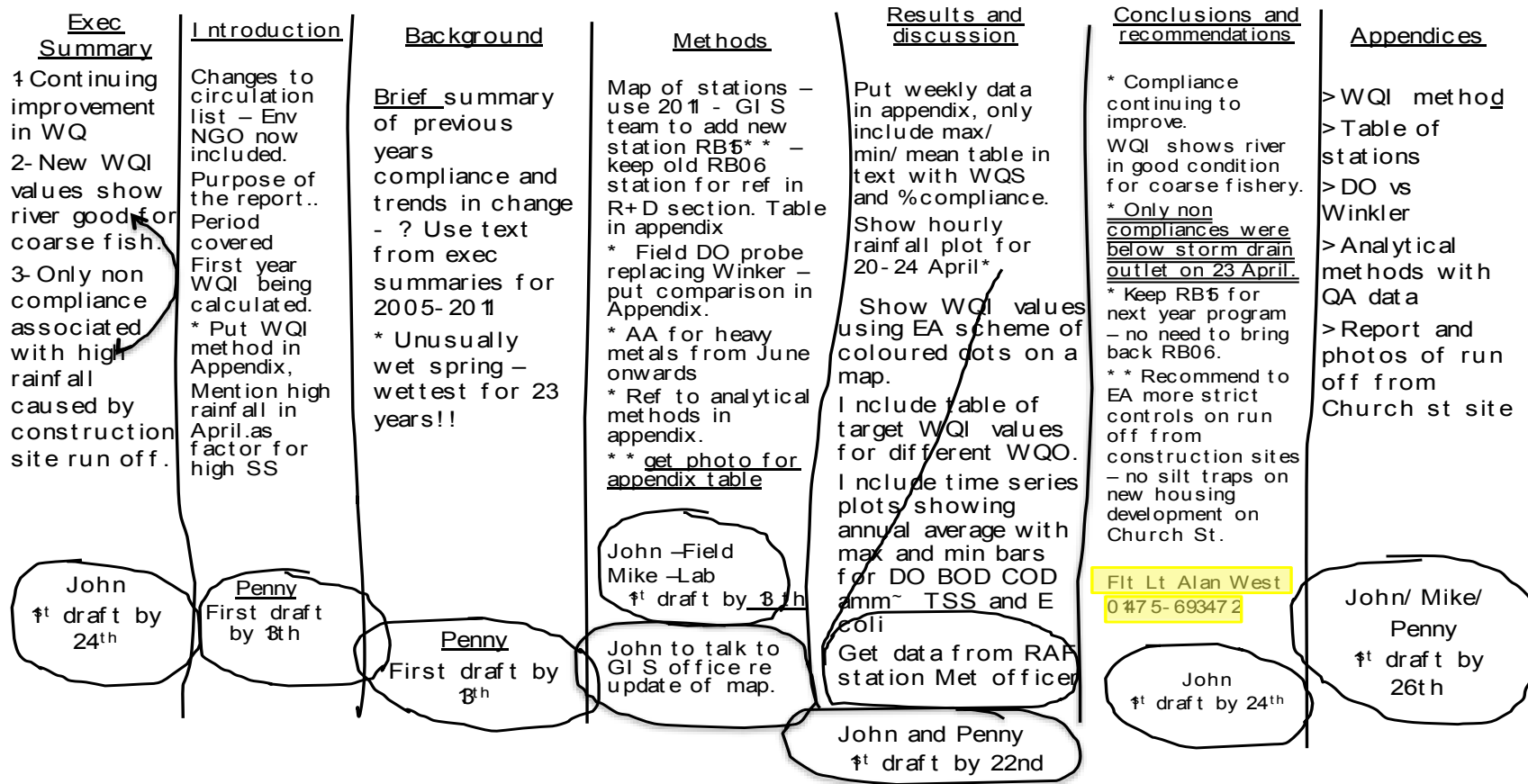
Trang tựa đề không cần thiết phải là trang bìa. Tuy nhiên, nó là trang đầu tiên phần báo cáo bên trong và thường chứa các thông tin chính về báo cáo và nên bao gồm:

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

Trang tựa đề cũng có thể có

- d) Tên và chức vụ của tác giả,
- e) Danh sách phân phối,
- f) Mã số tham chiếu (và mã số sửa đổi, nếu có)
- g) Phân loại (vd, bảo mật).

Annual river water quality report –River Blackwater 2012 – Issue date 2 Feb



Hình 3.1 Ví dụ một bản lên kế hoạch báo cáo

Nếu được quy định bởi hệ thống Quản lý Chất lượng có thể phải thêm vào một khung chứa mã số tài liệu, mã số sửa đổi, cùng với tên và chữ ký của tác giả, phản biện và cán bộ có thẩm quyền ban hành tài liệu.

Điều quan trọng là không nên đưa quá nhiều nội dung vào trang tựa đề. Một bố cục đơn giản rõ ràng luôn là tốt nhất, đồ họa và hình ảnh nên đặt ra ngoài trang bìa.

3.3.2 Tóm tắt

Với một báo cáo dài luôn cần có một bản tóm tắt. Tóm tắt **KHÔNG** phải là lặp lại phần kết luận.

Nội dung của tóm tắt phải làm cho người đọc dù không đọc báo cáo chi tiết vẫn có thể hiểu được:

- a) Tại sao báo cáo được viết
- b) Mục đích của báo cáo
- c) Cách thức thu thập thông tin
- d) Các dữ kiện quan trọng
- e) Kết luận và/hoặc khuyến nghị

Với một báo cáo ngắn thường chỉ cần tóm tắt ngắn hơn một trang. Phần tóm tắt không bao giờ được vượt quá 10% độ dài của báo cáo chính.

3.3.3 Mục lục

Mục lục (ToC) của một báo cáo ngắn có thể được đặt ngay trong trang tựa đề. Có khi thậm chí không cần có. Tuy nhiên, hầu hết các báo cáo cần có ToC để giúp người đọc tìm ra phần họ quan tâm. Trong trường hợp như vậy, ToC nên trình bày trên một hoặc nhiều trang riêng biệt.

Một ToC điển hình sẽ liệt kê các chương, mục chính hoặc phụ mục, và phụ lục, kèm theo số trang. Mục lục cần có bố cục rõ ràng để chỉ rõ quan hệ giữa các phần.

Người viết cần xem xét mức thấp nhất hay phụ mục thứ mấy sẽ được xuất hiện trong ToC. Trong một số trường hợp chỉ Mức 1 là đủ, một số trường hợp khác lại cần Mức 3. Cách thức sử dụng các mức trong cấu trúc của báo cáo sẽ quyết định mức phụ mục nào sẽ được thể hiện trong ToC.

Khi báo cáo chứa các phần tóm tắt, bảng các kí hiệu viết tắt, tài liệu tham khảo và tài liệu đọc thêm, những phần này nên được liệt kê trong ToC theo trình tự xuất hiện của chúng trong báo cáo.

MS Word cho phép người viết tạo một mục lục tự động bằng cách lựa chọn thanh lệnh **Insert/Index and Tables**. Một khi được cài đặt, ToC có thể được cập nhật mới mỗi khi có phần mới được thêm vào hay là có sự thay đổi về số trang.

3.3.4 Giới thiệu

Phần giới thiệu sẽ thảo luận lý do báo cáo và tại sao lại cần đến nó. Phần này đề cập báo cáo sẽ trình bày những gì, hướng đến đối tượng độc giả nào, và phạm vi của báo cáo. Phần giới thiệu càng ngắn thì càng tốt.

3.3.5 Phần thân báo cáo

Phần này sẽ trình bày những dữ kiện chi tiết, các phát hiện, cách thức nhận được kết quả và những suy luận rút ra từ chúng; tất cả đều tuân theo kế hoạch trước đó.

Phần thân báo cáo thông thường bao gồm.

Kiến thức nền: Giải thích ngắn gọn chất lượng nước sông trước đây và xu hướng tăng giảm (nếu có). Tóm tắt các nguyên nhân chính gây ra sự ô nhiễm và chất lượng nước bị ảnh hưởng thế nào bởi việc sử dụng nước sông.

Phương pháp và nguyên vật liệu: Giải thích đối tượng quan trắc, phương pháp quan trắc, vị trí quan trắc, tần suất quan trắc, quy trình kiểm soát chất lượng (QC) tại chỗ, và phương pháp dùng để phân tích dữ liệu. Các thông tin chi tiết liên quan tới phương pháp nên được đưa vào phần phụ lục, trừ khi đang chuẩn bị một báo cáo hướng dẫn một phương pháp riêng.

Kết quả và thảo luận: Không nên trình bày các bảng số liệu chi tiết trong phần thân báo cáo. Sẽ phù hợp nếu đặt những bảng này trong phần phụ lục và sử dụng các hình biểu thị thay cho bảng số liệu trong phần thân báo cáo. Để việc đọc được dễ dàng nên chia phần kết quả và thảo luận thành các phụ mục với mức cao nhất theo lớp địa lý, ví dụ, theo sông, hồ, vùng ven biển, hoặc tầng nước ngầm. Trong mỗi phụ mục địa lý, sự phân chia có thể dựa trên các thông số quan trắc. Mục đích việc làm này nhằm giúp người đọc dễ dàng trong việc đọc báo cáo và tìm ra chủ đề cần thiết nhanh nhất có thể.

Để tránh việc sử dụng quá nhiều hình không cần thiết, thảo luận thông số quan trắc có đạt tiêu chuẩn môi trường áp dụng hay không nên được đề cập ngay trong phụ mục của thông số đó.

3.3.6 Kết luận

Phần kết luận cung cấp cho người viết một cơ hội để rút ra từ phần thảo luận các điểm chính và chính thức hóa bằng các kết luận. Những điều này có thể liên quan tới phương pháp và kết quả quan trắc. Kết luận phải dựa trên dữ kiện thực tế đã được trình bày trong các mục trước của báo cáo.

3.3.7 Khuyến nghị

Nếu mục đích của báo cáo hoàn toàn chỉ là cung cấp các dữ kiện thì phần này không cần thiết.

Khuyến nghị thực sự có tác dụng chỉ khi lợi ích của việc thực hiện chúng là rõ ràng và được hỗ trợ bởi các dữ kiện quan trắc trình bày trong các phần trước.

3.3.8 Phụ lục

Một số báo cáo cần các thông tin bổ sung chi tiết, hoặc có thể chỉ là thông tin phục vụ một nhóm độc giả nào đó. Những thông tin này sẽ được đưa vào trong phụ lục.

Những thông tin điển hình được đưa vào trong phần phụ lục bao gồm:

- a) Danh sách chi tiết những người tham dự các cuộc họp.
- b) Các mẫu câu hỏi và bản điều tra để trống hoặc đã hoàn thành trong một số trường hợp.
- c) Thông tin tài chính chi tiết.

- d) Các bảng quá lớn và quá phức tạp để đưa vào trong phần thân báo cáo.
- e) Thông tin bổ sung
- f) Các bức ảnh
- g) Quy trình phân tích chi tiết trong phòng thí nghiệm (trừ khi đó là chủ đề của báo cáo)
- h) Hình vẽ cần kích thước trang giấy to hơn để đọc được
- i) Bảng lịch trình và lộ trình.
- j) Bảng quản lý dự án.

Phụ lục có thể được đi kèm cùng với phần báo cáo chính; tuy nhiên nếu lượng phụ lục quá nhiều chúng nên được tách riêng ra.

Số lượng và tiêu đề của các phụ lục nên được liệt kê trong mục lục. Nội dung của mỗi phụ lục nên được miêu tả ở đầu mỗi phần phụ lục.

3.3.9 Tài liệu tham khảo và/hoặc tài liệu đọc thêm

Danh sách tài liệu tham khảo chứa các thông tin chi tiết về các quyển sách, bài báo đã được sử dụng trong quá trình chuẩn bị báo cáo. Thông tin chi tiết nguồn trích dẫn phải đầy đủ để người đọc có thể tiếp cận được tài liệu khi cần xem thêm dữ kiện sử dụng từ đó.

Tài liệu đọc thêm chứa các thông tin chi tiết về các cuốn sách và bài báo được gợi ý đọc thêm. Các tài liệu liệt kê trong phần này giúp người đọc mở rộng kiến thức liên quan tới chủ đề báo cáo hoặc là cung cấp các thông tin nền tảng nhưng không phải là những thông tin đã được sử dụng để đưa ra kết luận hoặc khuyến nghị.

3.3.10 Bảng từ vựng hoặc danh pháp

Thông thường phần này thường không cần thiết hoặc không có trong các báo cáo hoạt động quan trắc hàng ngày. Trong trường hợp cần thiết, phần này được sử dụng để miêu tả những từ ngữ kỹ thuật riêng được dùng trong báo cáo mà quá dài để đề cập trong phần thân báo cáo hoặc khi đưa vào có thể làm xáo trộn dòng thông tin hoặc lập luận.

4 Văn phong và Trình bày báo cáo

Sau khi đã chuẩn bị nội dung báo cáo, việc viết báo cáo được thực hiện theo cấu trúc đã được đặt ra theo các đề mục. Khi viết báo cáo, có hai nhân tố cần lưu ý là văn phong và cách trình bày.

Văn phong của một báo cáo nói chung bị ảnh hưởng lớn bởi loại báo cáo được viết.

Một báo cáo thực tế có thể có rất ít chữ và nhưng nhiều bảng biểu và số liệu.

Một báo cáo thông tin thì thường bao gồm nhiều từ ngữ kỹ thuật hơn là các câu đơn giản.

Một báo cáo quyết định thường bao gồm nhiều đoạn có câu chữ mạnh mẽ để thuyết phục người đọc tuân theo một ý kiến nào đó rồi đưa ra một kết luận cụ thể.

4.1 Văn phong

Điều quan trọng là cần viết bản thảo đầu tiên mà không cần phải chú ý đến từng câu chữ khi viết. Việc kiểm tra câu và cách diễn đạt khi đang viết có thể kìm hãm việc diễn đạt

các ý tưởng. Khi đã hoàn thành bản thảo có thể quay lại sửa chữa câu chữ để trở thành bản cuối.

4.1.1 Bản thảo đầu tiên

Viết bản thảo đầu tiên cho chính bạn, cứ viết tuân theo cấu trúc của báo cáo.

4.1.2 Từ bản thảo đầu tiên đến bản thảo thứ hai

Sửa bản thảo đầu tiên, có gắng đọc và tưởng tượng ra bạn chính là đối tượng người đọc mà báo cáo hướng tới. Điều này sẽ giúp người viết có thể:

- a) Loại bỏ các câu tối nghĩa
- b) Thay thế các từ ngắn gọn, dễ hiểu vào những chỗ có thể thay thế
- c) Lựa chọn từ ngữ mà người đọc cảm thấy quen thuộc. Các thuật ngữ có thể hữu ích khi viết báo cáo cho những chuyên gia, nhưng sẽ làm những người khác cảm thấy khó hiểu.
- d) Sử dụng dạng chủ động thay vì dạng bị động, ví dụ như “Mưa lớn làm tăng lưu lượng dòng chảy” hơn là “Lưu lượng dòng chảy tăng lên là kết quả của mưa lớn”

Trong lĩnh vực khoa học kỹ thuật, các tài liệu thường có khuynh hướng được viết theo dạng bị động hơn là dạng chủ động. Trường hợp ngoại lệ là khi viết báo cáo hướng dẫn, do đặc điểm của loại báo cáo này mà các câu thường được diễn đạt dưới dạng chủ động. Tóm lại nên sử dụng thể chủ động khi có thể.

4.2 Trình bày dữ liệu

4.2.1 Hình, Biểu đồ và Bảng biểu

Hình và biểu đồ là các công cụ có giá trị khi biểu diễn thông tin. Các kết quả phức tạp có thể được trình bày dưới dạng dễ hiểu hơn và có thể thay thế cho nhiều trang số liệu theo một cách rõ ràng rành mạch hơn. Tuy nhiên việc sử dụng hình và biểu đồ cũng nên có những lưu ý nhất định.

Hầu hết các báo cáo kỹ thuật sử dụng hình và bảng để trình bày dữ liệu, hình thức và chất lượng của biểu đồ và bảng hiểu rất quan trọng trong việc làm cho báo cáo dễ hiểu hơn.

Chỉ sử dụng biểu đồ và bảng biểu có giá trị đối với báo cáo. Trình bày dữ liệu càng đơn giản và dễ hiểu càng tốt. Trình bày dữ liệu dưới dạng chữ, trong biểu đồ và bảng biểu theo một dạng thống nhất. Có thể chấp nhận việc trình bày bảng dữ liệu chi tiết trong phần phụ lục và biểu đồ tổng kết trong phần chính của báo cáo.

Trước khi bắt đầu viết báo cáo, xác định dữ liệu cần đưa vào. Ngay cả một chương trình quan trắc được chuẩn bị kỹ càng nhất cũng sẽ tạo ra nhiều dữ liệu hơn mức cần thiết cho một báo cáo. Chỉ sử dụng dữ liệu liên quan trực tiếp đến báo cáo.

Khi dữ liệu được lựa chọn, hãy quyết định xem nó sẽ được trình bày thế nào, dưới dạng bảng hay vẽ hình? Điều này sẽ quyết định bởi đối tượng mà báo cáo hướng tới là ai. Nếu cần phải biết chính xác con số thì đưa nó vào bảng. Nếu việc nhìn nhận xu thế quan trọng hơn thì trình bày dưới dạng biểu đồ.

4.2.2 Hình

Hình được sử dụng trong các báo cáo kỹ thuật được chia làm ba nhóm là biểu đồ, hình vẽ và ảnh. Hình được đánh số theo thứ tự, trừ khi có ghi chú khác.

Trong định dạng cuối cùng của báo cáo, hình được chèn gần, hoặc tốt nhất là ngay dưới đoạn văn bản giải thích chính hình đó.

Khi xây dựng hình ảnh, cần chú trọng đến cách mà hình, ảnh đó được thể hiện trong bản in. Rõ ràng rằng kích cỡ của hình được in ra (bao gồm cả tên hình) không được vượt quá kích thước của trang giấy sau khi đã căn lề. Trong giới hạn này, có thể dễ dàng điều chỉnh kích cỡ, tỉ lệ và cách sắp đặt hình ảnh và câu chữ đi kèm. Nếu một hình ảnh phức tạp có thể được in trên 2 mặt giấy úp vào nhau, hoặc có thể sử dụng giấy cỡ A4 hoặc A3 gấp làm ba. Nếu có quá nhiều hình ảnh lớn đi kèm báo cáo, chúng có thể được trình bày trong phần phụ lục với nhiều kích cỡ giấy khác nhau.

Tất cả các hình ảnh đều cần có phần chú giải. Nếu hình ảnh có nhiều phần như (a), (b), (c), v.v.. thì chúng phải có đúng phần chú giải tương ứng. Sử dụng cách viết tương tự nhau trong phần chú giải cho các hình ảnh tương tự nhau.

Thông thường thì mỗi hình ảnh sẽ có phần chú giải riêng. Tuy nhiên trong trường hợp có tập hợp của nhiều ảnh chụp thì chỉ cần một phần chú giải cho tất cả các bức ảnh.

4.2.3 Biểu đồ

Biểu đồ cần đơn giản, rõ ràng và thỏa mãn các yêu cầu sau:

- a) Sử dụng càng ít biến càng tốt. Không nên có nhiều hơn 6 biến dữ liệu (dạng đường hoặc dạng điểm) trên một biểu đồ; Nếu có thể, 4 là tốt nhất.
- b) Tránh sử dụng các dữ liệu dạng đường đan xen hoặc không có mối liên hệ với nhau.
- c) Phần giới thiệu phía trên biểu đồ càng ít chữ càng tốt.
- d) Phương trình của đường cong cần thể hiện trên biểu đồ. Các bảng biểu dài dòng cần được thể hiện trong một bảng tách biệt. Các giải thích cùng điều kiện đi kèm nên được đặt trong phần chú giải hoặc đoạn văn bản giải thích phía dưới hoặc trên.
- e) Tên và đơn vị trên các trục tọa độ cũng phải được trình bày rõ ràng. Nếu có thể thì nên dùng cùng một tỉ lệ cho các biểu đồ tương tự nhau. Để dễ dàng nội suy, nên chia trục tọa độ thành các khoảng giống nhau.
- f) Đặt tên và nói rõ đơn vị của các đối tượng chính và phụ. Ví dụ “Nồng độ Oxy hòa tan (mg/l)” thì có ý nghĩa hơn là “Oxy”.
- g) Tránh sử dụng quá nhiều số 0 không cần thiết cho tỉ lệ
- h) Quyết định xem biểu đồ nên được thể hiện dưới dạng màu hay đen trắng và lựa chọn các dạng đường và cột phù hợp.
- i) Sử dụng biểu tượng, loại đường cho các loại dữ liệu một cách thống nhất trong các biểu đồ từ đầu đến cuối báo cáo.
- j) Cần thiết phải có chú giải khi có nhiều hơn một đối tượng được thể hiện trên một biểu đồ và hình dạng, màu sắc cho các đối tượng nên được thống nhất giữa biểu đồ có cùng tính chất.

4.2.4 Hình vẽ

Khi kèm hình vẽ hoặc bản đồ để mô tả vị trí lấy mẫu, nguồn ô nhiễm hoặc điểm tiếp nhận nhạy cảm, nên thể hiện chúng một cách đơn giản và tuân theo các nguyên tắc sau:

- k) Chỉ nên đính kèm các yếu tố thật cần thiết trong bản đồ để người đọc có thể hiểu được. Tránh các chi tiết không cần thiết.
- l) Quyết định xem bản vẽ nên để màu hay đen trắng, từ đó có cách trình bày phù hợp.
- m) Tránh dùng đổ bóng hoặc đường viền trong các bản vẽ.

4.2.5 Ảnh chụp

Việc thêm các bức ảnh màu có chất lượng cao nên cần được xem xét kỹ lưỡng vì chúng sẽ làm tăng chi phí in ấn. Thường các bức ảnh sẽ rất rõ ràng khi được in màu, nhưng trong nhiều trường hợp sẽ không nhìn rõ các chi tiết khi được in đen trắng.

Có thể thêm một vài đối tượng hoặc thước tỉ lệ trong ảnh để giúp người đọc có ý tưởng về đối tượng trong ảnh.

4.2.6 Bảng biểu

Bảng biểu trong báo cáo thường nhằm mục đích trình bày dữ liệu một cách chính xác và ở mức độ dày. Do các dữ liệu trong bảng thường khá dày đặc, người đọc có thể gặp khó khăn trong việc tiếp nhận toàn bộ thông tin. Vì lý do này, bảng trong phần chính của báo cáo không nên là lựa chọn tối ưu để trình bày kết quả. Chỉ nên sử dụng bảng khi thật cần thiết.

Các bảng nên càng đơn giản và ngắn gọn càng tốt, nếu không người đọc sẽ mất nhiều thời gian để tìm hiểu các cột và số liệu. Nếu các thông tin trong bảng có thể trình bày bằng lời thì nên làm như vậy.

Hình 4.1 cho thấy cấu trúc của một bảng dữ liệu thông thường, mục đích để cho thấy sự thay đổi của nồng độ oxy hòa tan, BOD, amonia và chỉ số GQA tại các trạm đo đặc dọc sông Blackwater, trong đó các trạm quan trắc được đánh số từ thượng lưu tới hạ lưu.

Các bảng được đánh số theo thứ tự sử dụng các chữ số Ả Rập. Các dữ liệu có tính chất tương tự nhau được chia thành các phần (a), (b), (c), v.v.. trong cùng một bảng. Các bảng được đánh số nhất thiết phải có tên bảng.

Các con số dùng để so sánh nên được để trong các cột

Bảng 1. Thống kê lượng oxy hòa tan, BOD và ammonia của sông Blackwater và kết quả chỉ số GQA

					←	Tên bảng
Trạm	Oxy hòa tan (% bão hòa), mức	BOD (mg/l), mức	NH ₃ ⁺ (mgN/l), mức phân	Chỉ số GQA*	←	Tên cột

	phân vị 10%	phân vị 90%	vị 90%		
RB01	85	3.1	0.15	B	
RB02	76	4.2	0.18	C	
RB03	93	2.8	0.10	B	
RB03	87	2.9	0.11	B	← Thân bảng
RB05	96	2.1	0.09	A	
Hendon weir	91	2.0	0.06	A	
*Chỉ số GQA được tính toán dựa trên các giá trị thấp nhất của các chỉ tiêu ô nhiễm					← Chú thích
Nguồn: Chất lượng các nhánh sông Thames. 2010. Cơ quan môi trường HMSO					← Trích dẫn nguồn

Hình 4.1 Ví dụ về định dạng và các thành phần của một bảng dữ liệu

Tên bảng: Dòng đầu tiên phải mô tả nội dung và mục đích của bảng biểu. Tiêu đề nên để dạng in đậm.

Tên cột: Nói chung thì chỉ có chữ cái đầu tiên của tên cột nên viết hoa, các chữ còn lại viết thường.

Thông thường thì cột được sử dụng cho các biến có giá trị thay đổi liên tục, ví dụ như giá trị được đo đạc hoặc tính toán.

Tên hàng: Chữ cái đầu tiên của tên cột nên viết hoa, các chữ còn lại viết thường.

Hàng được sử dụng cho các biến mà giá trị không thay đổi, ví dụ như địa điểm quan trắc hay năm quan trắc.

Thân bảng: phần chính của bảng bao gồm các số liệu tương ứng với hàng và cột.

Chú thích: đặt ngay sau phần thân bảng, giải thích một từ ngữ hoặc giá trị nào đó trong thân bảng.

Nguồn trích dẫn: được đặt ở cuối bảng, cho biết nguồn thông tin thu thập từ một bên thứ ba, bao gồm cơ quan cung cấp, tên báo cáo hay tài liệu, v.v..

Đường: Các đường thẳng chia bảng ra thành các phần. Nên sử dụng kiểu đường thẳng thống nhất trong báo cáo. Các đường thẳng cùng với khoảng cách nên sử dụng để hướng dẫn người đọc tới những thông tin mà họ muốn đọc.

4.2.7 Trình bày các bảng và biểu đồ

Biểu đồ, bảng biểu, các con số nên được sử dụng trong phần trình bày và thảo luận kết quả. Các bảng biểu phức tạp và dữ liệu thô nên được đặt trong phần Phụ lục.

Bảng, số liệu, biểu đồ nên:

- a) Đánh số liên tục
- b) Có tiêu đề rõ ràng

- c) Đặt ở gần các đoạn thông tin bằng chữ liên quan, thường là ngay sau phần giải thích.

4.2.8 Đặt tên hình và bảng

Các bảng thì rõ ràng có ý nói đến các bảng. Tuy nhiên, bản vẽ, bản đồ, biểu đồ, ảnh chụp thì không có quy định đặt tên rõ ràng. Có thể đặt tên gọi theo các quy tắc chung của từng cơ quan, và khi viết báo cáo cho một cơ quan nào đó, nguyên tắc đặt tên của cơ quan đó cần phải được tuân theo. Dưới đây là một số khuyến nghị

- a) Biểu đồ cột, khối, đường, v.v.. - gọi là Hình
- b) Bản đồ và bản vẽ - gọi là Hình vẽ
- c) Ảnh chụp - gọi là Ảnh

Đặt chú giải cho từng hình, biểu đồ, bảng. Không nên cho rằng người đọc sẽ biết được mối liên hệ cần thiết giữa từ ngữ và hình ảnh hay bảng biểu. Cần phải có chỉ dẫn cho từng bảng và biểu đồ.

Có thể nhắc tới các biểu đồ, hình vẽ, ảnh chụp và bảng biểu bằng chính số thứ tự của các đối tượng đó.

Khi nhắc đến bảng hay biểu đồ, có thể sử dụng các câu sau:

‘Hình 1 dưới đây cho thấy, giá trị pH nằm trong khoảng 7.8 đến 8.4’

‘Giá trị trung bình của NO_3^- được thể hiện trong Bảng 2.2’

‘Trong cả năm giá trị BOD thường xuyên vượt quá 8mg/l (Hình 3.1)’

4.2.9 Đánh số và đặt tiêu đề

Nếu có nhiều bảng và hình vẽ, biểu đồ trong một báo cáo, việc đặt thêm một bảng hay biểu đồ vào phần trước của báo cáo sẽ khiến phải đánh số lại toàn bộ các đối tượng sau đó. Do vậy có thể đánh số các đối tượng này theo từng phần hay chương. Ví dụ như bảng thứ tư của phần 6 trong báo cáo sẽ được đánh số là Bảng 6.4. Mọi thay đổi trong các phần khác (ví dụ phần 1) sẽ không bị ảnh hưởng.

Nguyên tắc chung để đặt tiêu đề là tiêu đề được đặt phía trên bảng và phía dưới hình, biểu đồ.

Tiêu đề của một bảng hoặc hình từ một nguồn thứ ba cần có trích dẫn nguồn ngay trong phần tiêu đề, và chi tiết của nguồn thông tin sẽ được nhắc tới trong phần “Tài liệu tham khảo”

Tất cả các bảng và hình cần được đặt tiêu đề, kể cả khi báo cáo chỉ có duy nhất một bảng hay một hình.

Đặt tiêu đề ngắn gọn như đủ thông tin. Các phần giải thích, nếu cần thiết, được đặt phía dưới bảng hoặc hình.

Phần mềm MS Word cung cấp công cụ đánh số tự động cho bảng và hình, và sẽ tự động đánh số lại khi có bảng hoặc hình mới được chèn vào giữa các đối tượng đã có hay được di chuyển sang phần khác của báo cáo. Cũng theo cách này, số thứ tự các chương hoặc các đề mục sẽ được tự động đưa vào Mục lục, còn các bảng và hình sẽ được tự động đưa vào Danh sách các bảng và Danh sách các hình.

Công cụ này được kích hoạt từ menu **Insert/Captions** trong Word và để chèn danh sách các bảng, ta dùng chức năng **Insert/Index and Tables**

4.2.10 Hình và bảng trong phần phụ lục

Đánh số thứ tự các hình và bảng trong phần phụ lục theo số hoặc tên Phụ lục. Ví dụ trong Phụ lục A ta sẽ có các hình A1, Bảng A1

Danh sách các hình và bảng trong từng phụ lục có thể nằm trong phần Mục lục riêng cho phần phụ lục, không nên nằm trong Mục lục chính của báo cáo.

4.2.11 Định dạng chung

Những đoạn văn bản dày đặc vừa khó đọc và truyền tải thông tin cho người đọc cũng kém hơn khi sử dụng các đoạn văn bản rời rạc. Có thể chia nội dung báo cáo thành nhiều phần sử dụng các kỹ thuật sau:

- n) Dùng lề rộng,
- o) Đặt khoảng cách giữa các khổ văn bản;
- p) Sử dụng kiểu chữ khác nhau cho tiêu đề.

Sử dụng công cụ **STYLES** trong Word sẽ giúp việc sử dụng font chữ được thống nhất trong toàn văn bản. Điều này rất có ý nghĩa khi nhiều người cùng viết chung một báo cáo và sẽ tiết kiệm nhiều thời gian hơn khi hoàn thiện báo cáo.

Trong giai đoạn chuẩn bị báo cáo, hãy thiết lập một dàn bài bao gồm định dạng được phép sử dụng (font chữ, kích cỡ) và các đề mục cần thiết. Việc này sẽ đảm bảo tính thống nhất giữa các tác giả và sẽ đẩy nhanh tiến trình hoàn thiện và chỉnh sửa báo cáo.

5 Hoàn thiện Báo cáo

5.1 Đánh giá độc lập

Những người đã quen thuộc với báo cáo thường có xu thế bỏ qua các lỗi nhỏ. Ngay cả khi Hệ thống Quản lý Chất lượng không yêu cầu kiểm tra báo cáo trước khi được xuất bản thì cũng nên yêu cầu một đồng nghiệp đọc qua báo cáo đó.

5.2 Kiểm tra các yêu cầu công việc

Kiểm tra các yêu cầu công việc là công cụ hữu ích để đánh giá lại lần cuối một báo cáo, để chắc chắn rằng tất cả các phần của báo cáo bao gồm của phụ lục đã được biên tập một cách đúng đắn cả về nội dung và hình thức.

Trước khi báo cáo được gửi đi để được thông qua, phải chắc chắn báo cáo đã:

- q) Đạt được mục đích đề ra
- r) Tuân theo một cấu trúc thống nhất
- s) Có đủ các hình, bảng và phụ lục, v.v..
- t) Không có lỗi ngữ pháp và chính tả

Các nội dung cần kiểm tra thường bao gồm:

Nội dung

- Mục đích của báo cáo đã rõ ràng chưa?

- Có cần quan tâm đến đối tượng đọc báo cáo không?
- Các điểm chính đã được đề cập trong báo cáo chưa?
- Các quan điểm đã được làm rõ bởi các chứng minh chưa?
- Tất cả các thông tin có liên quan đến mục đích hay không?
- Các kết luận và khuyến nghị có liên quan trực tiếp đến mục đích của báo cáo và dựa trên các kết quả được trình bày không?

Cấu trúc

- Có nhiều sự lặp lại không cần thiết không ?
- Thứ tự có logic không?
- Các tiêu đề và đánh số đã rõ ràng chưa?
- Các thông tin được trình bày rõ ràng chưa?
- Việc sử dụng các hình, biểu đồ có hợp lý không?
- Các bảng và hình có đi kèm phần giải thích và ngược lại hay không?
- Ngôn ngữ sử dụng có rõ ràng và dễ hiểu không?
- Giọng văn sử dụng có phù hợp với mục đích không?
- Có từ ngữ hoặc câu nào không cần thiết không?
- Sử dụng đúng ngữ pháp không?
- Có lỗi chính tả nào không?

Biên tập

- Đã đầy đủ các phần chưa?
- Đã đầy đủ các phụ lục chưa?

Đọc thêm:

Guidelines for preparing statistical tables and reports. Tennessee Department of Health Policy, Planning and Assessment. Division of Health Statistics. January 2006.

http://health.state.tn.us/statistics/PdfFiles/StatisticalReport_0306.pdf

A guide to report writing. Harper Adams University College. 2012. http://www.harper-adams.ac.uk/library-services/files/Report_Writing_Guide.pdf

Rudd, D., Report Writing. A guide to organisation and style. Learning Support and Development. University of Bolton. UK. 2005.

<http://www.bolton.ac.uk/library/LibraryPublications/StudySkills/reportw.pdf>

Report Writing. A take-away guide. Multimedia Publishing Ltd, 1975

<http://lorien.ncl.ac.uk/tskills/reports/repwrite.pdf>

Almost Everything You Wanted to Know About Making Tables and Figures.

http://abacus.bates.edu/~ganderso/biology/resources/writing/HTW_Guide_Table-Figures_9-30-08.pdf