

PHẦN THỨ BA

CHƯƠNG 7 PHƯƠNG PHÁP XÂY DỰNG HỆ THỐNG THÔNG TIN – MÔ HÌNH MÔI TRƯỜNG TÍCH HỢP VỚI GIS

Trong chương này trình bày phương pháp xây dựng các Hệ thống thông tin – mô hình môi trường tích hợp với GIS thành một công cụ duy nhất cho người sử dụng trên những ví dụ các phần mềm ENVIMWQ 2.0, ENVIMAP 2.0, ECOMAP 2.0. Các phần mềm này đã được tác giả giáo trình này đưa vào giảng dạy tại một số Trường Đại học trong nước. Tại các Hội nghị khoa học về GIS và viễn thám, các nghiên cứu và ứng dụng này thường được xếp vào tiểu ban « GIS và các hệ hỗ trợ thông qua quyết định » Một số kết quả nghiên cứu theo hướng này được trình bày trong các công trình [1] – [9].

7.1 Mở đầu

Tình trạng môi trường được đánh giá bởi nhiều tham số ràng buộc với nhau, và sự ràng buộc đó lại chịu ảnh hưởng của các thay đổi thường xuyên nên đã gây không ít khó khăn cho bài toán đánh giá và dự báo hệ quả tiêu cực do hoạt động kinh tế của con người lên môi trường. Nghiên cứu môi trường được nhiều Trung tâm khoa học trên thế giới tiên hành, các tập thể khoa học tập trung vào làm rõ các hệ quả có thể của các dự án lớn lên môi trường và sức khỏe con người. Có thể lưu ý tới một số đặc điểm trong các công trình khoa học nghiên cứu môi trường trong những năm gần đây :

- Cường độ hoạt động kinh tế của con người đã đạt tới mức khi mà ảnh hưởng lên môi trường là không thể tránh khỏi nên sự cần thiết ở đây không chỉ là bài toán bảo vệ môi trường mà là bài toán quản lý sự phát triển của nó. Bài toán bảo vệ môi trường cần phải xem xét ở giai đoạn lựa chọn quyết định (dự án, vị trí, công nghệ), phát hiện và thấy trước những hệ quả tiêu cực có thể gây ra cho thiên nhiên ở giai đoạn chờ thông qua quyết định.
- Hệ quả của một dự án nào đó được đưa vào thực hiện có liên quan tới sự thay đổi môi trường, động chạm tới nhiều người có vai trò, trách nhiệm, thẩm quyền nhưng họ lại sử dụng các thông tin, phương pháp (thậm chí cả nguyên lý) khác nhau, không có phương pháp thống nhất trong việc tìm và đánh giá quyết định. Vì vậy cần phải thiết lập các phương tiện công cụ để họ cùng tham gia vào việc tìm kiếm các lời giải bài toán môi trường.
- Trong nghiên cứu đã sử dụng phương pháp tích hợp các mô hình khác nhau như tích hợp mô hình lan truyền chất với các mô hình đánh giá ảnh hưởng lên các hệ sinh thái. Lồng ghép mô hình các quá trình môi trường với các mô hình kinh tế.

Trong hai mươi năm qua, rất nhiều phần mềm máy tính được phát triển để ứng dụng trong quản lý môi trường. Các bộ chương trình phần mềm tổng quát và đa năng đang đóng vai trò quan trọng trong mọi lĩnh vực quản lý môi trường. Những thành tựu gần đây trong lĩnh vực công nghệ thông tin đã dẫn tới một thực tế là người cán bộ quản lý môi trường hiện nay đều có thể (và trên thực tế đã diễn ra) sử dụng máy tính để lưu trữ, xử lý

số liệu trên máy tính. Điều thực tế này đang thúc đẩy các nhà nghiên cứu môi trường xây dựng các bộ chương trình máy tính riêng phục vụ cho công việc của mình.

Trên cơ sở lý luận và thực tiễn được đúc kết trong thời gian qua, nhóm nghiên cứu ENVIM (www.envim.com.vn) đã xây dựng một số phần mềm máy tính khác nhau phục vụ cho công tác quản lý môi trường. GIS được sử dụng trong hầu hết các phần mềm nhóm ENVIM nên phần dưới đây sẽ làm quen với các bạn mức độ ứng dụng của GIS trong các phần mềm được xây dựng.

Tiếp theo sẽ trình bày các phần mềm: ENVIMWQ (ENVironmental Information Management and Water Quality simulation phiên bản 2.0 (11/2005), ENVIMAP (ENVironmental Information Management and Air Pollution estimation) phiên bản 2.0 (11/2005), ECOMAP (Management software for Air Pollution for Central Economic key regiOn) phiên bản 2.0 (11/2005).

7.2 GIS như một thành phần quan trọng trong xây dựng Hệ thống thông tin – mô hình môi trường

Việc tạo ra các công nghệ mới có khả năng kết nối các dữ liệu có bản chất khác nhau luôn được đặt ra và vào cuối thế kỷ XX một công nghệ liên kết dữ liệu rất hiệu quả ra đời đó là công nghệ hệ thống tin địa lý GIS (Geographic Information System).

Hệ thống thông tin địa lý GIS ra đời vào đầu thập kỷ 70 của thế kỷ trước và ngày càng phát triển trên nền tảng của tiến bộ công nghệ máy tính, đồ họa máy tính, phân tích dữ liệu không gian và quản lý dữ liệu. Hệ GIS đầu tiên được ứng dụng trong công tác quản lý tài nguyên ở Canada với tên gọi là “*Canadian Geographic Information System*” bao gồm các thông tin về nông nghiệp, lâm nghiệp, sử dụng đất và động vật hoang dã. Từ những năm 80 trở lại đây, công nghệ GIS đã có sự nhảy vọt về chất, trở thành một công cụ hữu hiệu trong công tác quản lý và trợ giúp quyết định. Các phần mềm GIS đang hướng tới đưa công nghệ GIS thành hệ tự động thành lập bản đồ và xử lý dữ liệu, hệ chuyên gia, hệ trí tuệ nhân tạo.

Các phần mềm GIS xử lý dữ liệu không gian khá hiệu quả. Tuy nhiên, so với các hệ thống quản trị cơ sở dữ liệu truyền thống khác thì có thể thấy rằng hầu hết các hệ thống GIS chưa mạnh trong việc xử lý thông tin phi không gian, đặc biệt với dữ liệu theo thời gian. Chính nguyên nhân này đòi hỏi các nhà nghiên cứu ứng dụng công nghệ thông tin trong nghiên cứu môi trường tìm cách xây dựng các hệ quản trị dữ liệu môi trường riêng nhằm một mặt vẫn sử dụng sức mạnh của GIS, mặt khác vẫn lưu ý tới yếu tố thời gian trong bài toán môi trường. Những nghiên cứu như vậy đang được tiến hành tại nhiều Trung tâm khoa học trên thế giới. Trong các nghiên cứu của nhóm ENVIM đã kết nối GIS với các hệ quản trị CSDL liệu mạnh để phát huy ưu thế tổng hợp.

Các phần mềm ENVIMWQ, ENVIMAP, ECOMAP là phần mềm tích hợp GIS, CSDL môi trường (các điểm quan trắc chất lượng nước, không khí, các ống khói, phát thải, khí tượng, cống xả, lưu lượng nước thải, tải lượng ô nhiễm trong nước thải ...) và mô hình toán học mẫu sự lan truyền chất ô nhiễm trong môi trường không khí và môi trường nước. Các CSDL như khí tượng, các điểm lấy mẫu chất lượng không khí, các nguồn thải điểm, các phát thải phải được gắn với vị trí địa lý nhằm thể hiện hiện trạng môi trường. Bên cạnh đó để mô phỏng các quá trình lan truyền các chất ô nhiễm thường xuất hiện sự cần thiết phải thực hiện các bài toán chuẩn như: lấy CSDL cần thiết cho mô phỏng từ các dữ liệu khí tượng cũng như từ các ống khói (hay phát thải), biểu diễn kết quả tính toán mô phỏng dưới các dạng khác nhau, chồng lớp thông tin giữa lớp kết quả tính toán mô phỏng với các lớp không gian gắn với địa phương cụ thể.

Quá trình làm việc, các hệ mô phỏng trong ENVIMWQ, ENVIMAP, ECOMAP diễn ra trong sự phối hợp thông tin chặt chẽ với GIS. Các mô hình nhận được các dữ liệu từ GIS, còn kết quả làm việc được thông báo ngược trở lại vào GIS dưới hình thức thông tin bản đồ. Như vậy ở đây chúng ta thấy diễn ra quá trình phân công chức năng tự nhiên: GIS đảm nhận việc biểu diễn thông tin, mô hình đảm nhận thực hiện các xử lý thuật toán xử lý thông tin.

7.3 Xây dựng phần mềm ENVIMWQ – quản lý và mô phỏng chất lượng nước

Phần mềm ENVIMWQ phiên bản 1.0 ra đời năm 2003 dựa trên cơ sở nâng cấp và chỉnh sửa phần mềm Donawasp 2.0 (sản phẩm của dự án Sài Gòn – Đồng Nai do GS. Lâm Minh Triết, Viện môi trường và tài nguyên chủ trì). Sau gần 2 năm vận hành, dựa vào nhu cầu công tác nghiên cứu và giảng dạy, tới tháng 11/2005 phần mềm ENVIMWQ 1.0 được nâng cấp thành phiên bản mới 2.0. ENVIMWQ 2.0 được thiết kế lại hoàn toàn với những ý tưởng mới cho phù hợp với thực tế.

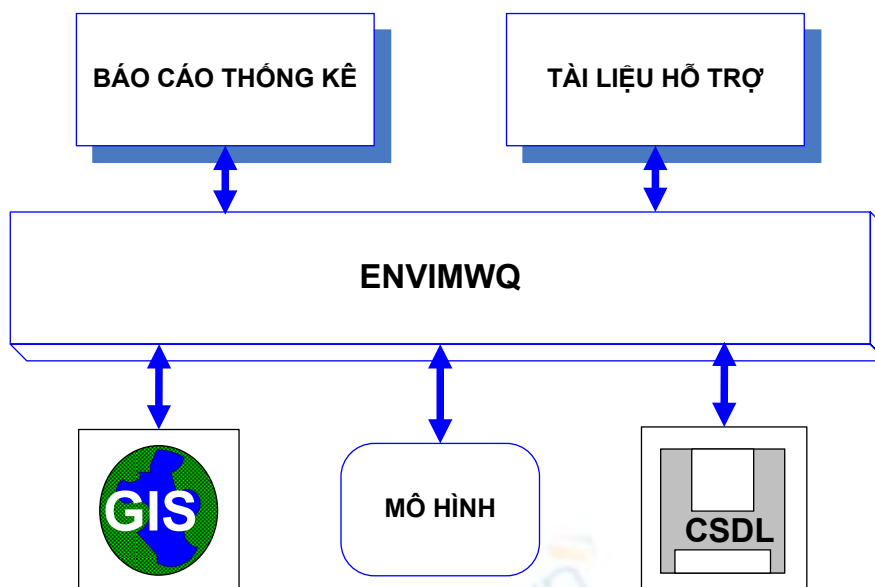
7.3.1 Mục tiêu của phần mềm ENVIMWQ

Cũng giống như những phần mềm khác, ENVIMWQ phiên bản 2,0 có những mục tiêu của mình, đó là :

- nhận và lưu trữ các dữ liệu liên quan tới đánh giá chất lượng nước của một đối tượng nước cụ thể;
- nhận và lưu trữ các dữ liệu liên quan tới thủy văn;
- giúp trả lời các câu hỏi liên quan tới cấp nước cũng như chất lượng nước của một vùng cụ thể;
- tính toán các đặc trưng của đối tượng nước trong vùng chịu sự ảnh hưởng các hoạt động kinh tế của con người;
- tích hợp các văn bản pháp lý liên quan tới quản lý chất lượng nước;
- hình thành các mẫu báo cáo khác nhau phục vụ cho mục tiêu quản lý.

7.3.2 Sơ đồ cấu trúc và các chức năng chính của phần mềm ENVIMWQ

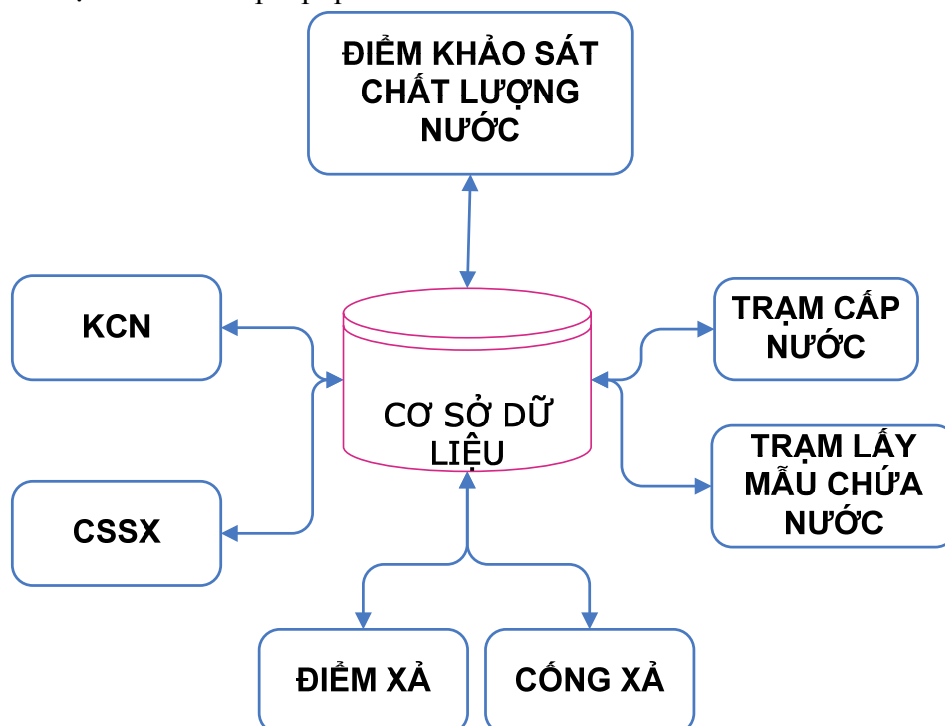
Sơ đồ cấu trúc của ENVIMWQ 2.0 được trình bày trên Hình 7.1.



Hình 7.1. Sơ đồ cấu trúc của phần mềm ENVIMWQ

ENVIMWQ 2.0 gồm 5 khối chính liên kết với nhau :

- Khối CSDL môi trường (liên quan tới đối tượng nước) /Hình 7.2/.
- Khối mô hình (trong phần mềm ENVIMWQ là mô hình Paal /Hình 7.3/.
- Khối GIS – quản lý các đối tượng một cách trực diện trên bản đồ.
- Khối thực hiện các Báo cáo thống kê.
- Khối hỗ trợ các văn bản pháp qui.



Hình 7.2. Sơ đồ cấu trúc CSDL môi trường trong ENVIMWQ



Hình 7.3. Mô hình Paal được tích hợp trong ENVIMWQ

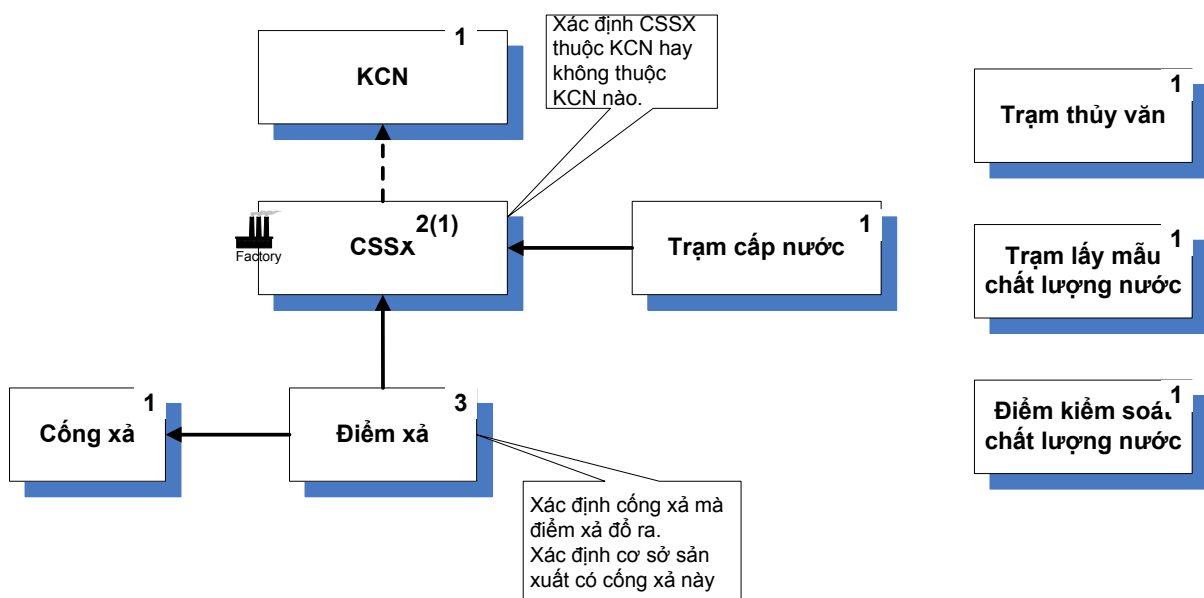
7.3.3 Các chức năng tạo đối tượng quản lý trong ENVIMWQ

ENVIMWQ hướng tới một vùng cụ thể được thể hiện thông qua bản đồ GIS của vùng đó (ví dụ bản đồ GIS của Thừa Thiên Huế). Các dữ liệu bản đồ này được thực hiện từ các đề tài, dự án khác, theo chuẩn VN2000. Các dữ liệu này được kế thừa và đưa vào phần mềm ENVIMWQ.

7.3.3.1 Tạo Cơ sở sản xuất

Các CSSX là đối tượng cần quản lý rất quan trọng trong ENVIMWQ. Có 2 khả năng xảy ra :

- CSSX có thể nằm ngoài khu công nghiệp (KCN) khi đó CSSX này thuộc cấp 1 ;
- CSSX có thể nằm trong một KCN nào đó. Khi đó KCN là đối tượng cấp 1 còn CSSX này thuộc cấp 2. Trên
- Hình 7.4, khối CSSX được thể hiện bằng mũi tên gạch đứt.



Hình 7.4. Quy trình tạo các đối tượng quản lý trong ENVIMWQ

Các CSDL liên quan tới CSSX gồm :

- Tên CSSX

- Thuộc Ban ngành chức năng (ví dụ thuộc Sở Thủy sản,...)
- Thành phần kinh tế: (Cơ quan nhà nước, Công ty liên doanh, Tư nhân, ...)
- Thuộc Ngành công nghiệp
- Mã ngành công nghiệp
- Danh mục các điểm xả thải thuộc CSSX
- Tên giám đốc (điện thoại, fax, e-mail, web site)
- Tên người phụ trách về môi trường
- Thông tin kỹ thuật liên quan tới các điểm xả trong xí nghiệp như được chỉ ra trên Bảng 7.1.

Bảng 7.1. Bảng các điểm xả trong phạm vi từng CSSX

STT	Tên mã điểm xả	Tọa độ x	Tọa độ y	Danh sách chất thải và đặc trưng	Lưu lượng	Thải ra công nào
1	2	3	4	5	6	7
1	Điểm xả № 1					
2	Điểm xả № 2					

7.3.3.2 Tạo các cống xả nước thải xuống sông

Khác với ENVIMWQ phiên bản 1.0, ENVIMWQ phiên bản 2.0 phân biệt hai đối tượng khác nhau là các Điểm xả thải và Cống xả thải. Điểm xả thải thuộc một CSSX cụ thể còn Cống xả thải là nơi nước thải được đổ trực tiếp xuống sông.

Bảng 7.2. Thông tin liên quan tới cống xả

Thông tin lưu trữ	Kiểu dữ liệu	Kích thước tối đa (byte)
Mã cống xả(*)	Char	10
Tên cống xả (*)	Nvarchar	50
Kinh độ	Nvarchar	53
Vĩ độ	Nvarchar	53
X (*)	Float	8
Y (*)	Float	8
Mô tả	nvarchar	150
<i>Ghi chú</i>	nvarchar	150

7.3.3.3 Tạo các điểm lấy nước cấp

Tại mỗi khu vực quản lý luôn có mặt các vị trí lấy nước dùng cho các mục tiêu khác nhau. Đây là những vị trí nhạy cảm cần được quản lý chặt chẽ. Phần mềm ENVIMWQ phiên

bản 2.0 cho phép người dùng có thể tạo ra các vị trí này trên bản đồ số. Những thông tin thuộc tính gắn với vị trí lấy nước cấp này được thể hiện trong

Bảng 7.3. Thông tin về trạm cấp nước

STT	Thông tin lưu trữ	Kiểu dữ liệu	Kích thước tối đa (byte)
1	Mã điểm cấp nước (*)	Char	10
2	Kinh độ	Nvarchar	53
3	Vĩ độ	Nvarchar	53
4	X (*)	Float	8
5	Y (*)	Float	8
6	Độ cao	Float	8
7	Tên tiếng Anh	Nvarchar	50
8	Tên điểm cấp nước (*)	Nvarchar	50
10	Địa chỉ	Nvarchar	90
11	Điện thoại	Nvarchar	25
12	Fax	Nvarchar	25
13	E-mail	Nvarchar	25
14	Thuộc nhà máy	nvarchar	50
15	Tên giám đốc	nvarchar	20
16	Điện thoại	Nvarchar	25
17	Fax	Nvarchar	25
18	E-mail	Nvarchar	25
19	Công suất thiết kế (ngày đêm)	nvarchar	50
20	Mục tiêu sử dụng (nước sinh hoạt, tưới tiêu, nuôi trồng thủy sản,...)	nvarchar	150

7.3.3.4 Tạo các vị trí lấy mẫu nước cho mục tiêu quan trắc

Theo các chương trình khác nhau, hàng năm tại mỗi vùng đều có tiến hành lấy mẫu phân tích chất lượng nước. Các dữ liệu này rất quan trọng nhằm đưa ra các quyết định quản lý hành chính. Hiện nay tại hầu hết các tỉnh thành của đất nước, các số liệu này nằm rải rác trong nhiều tài liệu khác nhau rất khó khai thác. Chính vì vậy cần phải xây dựng một công cụ tin học trợ giúp công tác quản lý tổng hợp và thống nhất các số liệu quan trắc này. Phần mềm ENVIMWQ 2.0 giúp cho người dùng có thể tạo ra các vị trí lấy mẫu mới trên bản đồ và nhập thông tin thu thập được vào CSDL của phần mềm. Cấu trúc dữ liệu của điểm lấy mẫu được cho trên Bảng 7.4.

Bảng 7.4. Cấu trúc dữ liệu điểm lấy mẫu chất lượng nước

Thông tin lưu	Kiểu dữ	Kích thước
---------------	---------	------------

trữ	liệu	tối đa (byte)
Mã điểm lấy mẫu (gọi là Trạm) (*)	Char	10
Tên trạm (*)	Nvarchar	50
Loại trạm	nvarchar	20
Kinh độ	Nvarchar	53
Vĩ độ	Nvarchar	53
X (*)	Float	8
Y (*)	Float	8
Mô tả	nvarchar	150
<i>Ghi chú</i>	nvarchar	150

7.3.3.5 Tạo các trạm Thủy văn

Các số thủy văn như lưu lượng, vận tốc dòng chảy, độ đục, ... là những thông số quan trọng tham gia vào mô hình tính toán mô phỏng chất lượng nước. Tại mỗi tỉnh thành của đất nước đều có một số trạm thực hiện công tác quan trắc các tham số này. ENVIMWQ 2.0 cho phép người dùng có thể tạo ra các trạm quan trắc này trên bản đồ. Cấu trúc CSDL của trạm này được trình bày trong Bảng 7.5.

Bảng 7.5. Cấu trúc dữ liệu Trạm thủy văn

Thông tin lưu trữ	Kiểu dữ liệu	Kích thước tối đa (byte)
Mã trạm (*)	Char	10
Tên trạm (*)	Nvarchar	50
Địa điểm	nvarchar	50
Điện thoại	nvarchar	20
Kinh độ	Nvarchar	53
Vĩ độ	Nvarchar	53
X (*)	Float	8
Y (*)	Float	8
Mô tả	nvarchar	150
<i>Ghi chú</i>	nvarchar	150

7.3.3.6 Tạo các điểm kiểm soát chất lượng nước

Trong một vùng cần quản lý, luôn có một số điểm nhạy cảm cần giám sát chặt chẽ chất lượng môi trường như: các vị trí lấy nước cấp, vị trí gần trường học, bệnh viện, khu dân cư, khu du lịch, ... Phần mềm ENVIMWQ cho phép người dùng có thể tạo ra các vị trí như vậy

trên bản đồ. Các vị trí như vậy được đưa vào CSDL phục vụ cho mục tiêu quản lý. Ví dụ như khi tính toán theo mô hình Paal sự lan truyền ô nhiễm, phần mềm ENVIMWQ 2.0 sẽ xuất các kết quả tính toán tại các điểm kiểm soát chất lượng nước. Đây là sự bổ sung cho phiên bản trước.

Bảng 7.6. Cấu trúc dữ liệu các điểm kiểm soát chất lượng nước

Thông tin lưu trữ	Kiểu dữ liệu	Kích thước tối đa (byte)
Mã điểm kiểm soát chất lượng nước	Char	10
Tên điểm (*)	Nvarchar	50
Kinh độ	Nvarchar	53
Vĩ độ	Nvarchar	53
X (*)	Float	8
Y (*)	Float	8
Mô tả	nvarchar	150
<i>Ghi chú</i>	nvarchar	150

7.3.4 Các thông tin quan trắc được quản lý trong ENVIMWQ

Các số liệu quan trắc thay đổi theo thời gian được quản lý trong phần mềm ENVIMWQ 2.0 thông qua các giao diện thân thiện được xây dựng riêng. Phần dưới đây trình bày một số cấu trúc dữ liệu thay đổi theo thời gian được ENVIMWQ quản lý.

7.3.4.1 Thông tin về chất lượng nước cấp (theo ngày, tháng, năm)

Tại các Trạm nước cấp, đều thực hiện công tác lấy mẫu và phân tích. Dựa vào thực tiễn lấy mẫu tại một số trạm trên sông Hương (Thừa Thiên Huế), trong ENVIMWQ đưa ra cấu trúc trong Bảng 7.7.

Bảng 7.7. Thông tin về chất lượng nước cấp

Độ đục	8	số thực	NTU
pH	8	số thực	
Nhiệt độ	8	số thực	⁰ C
Độ dẫn điện	8	số thực	mS/cm ²
TDS	8	số thực	mg/l
Độ kiềm tổng	8	số thực	mgCaCO ₃ /l
Độ cứng tổng	8	số thực	mgCaCO ₃ /l
Độ cứng cacbonat	8	số thực	mgCaCO ₃ /l
Độ cứng phi cacbonat	8	số thực	mgCaCO ₃ /l
Nitrit	8	số thực	mgNO ₂ -/l

Amoniac	8	số thực	mgNH ₄ ⁺ /l
Độ oxy hoá (KMnO ₄)	8	số thực	mgO/l
Phốt phát	8	số thực	mgPO ₄ ³⁻ /l
Nhôm	8	số thực	mgAl ₃ ⁺ /l
Clorua	8	số thực	mgNaCl/l
Sắt tổng	8	số thực	mgFe/l
Sunphát	8	số thực	mgSO ₄ ²⁻ /l
Fluor	8	số thực	mgF ⁻ /l
Clo hoạt động	8	số thực	mgCl ₂ /l
<i>Coliform total</i>	8	số thực	/ 100 ml

7.3.4.2 Thông tin về lượng nước cấp theo thời gian (theo ngày hay theo tháng)

Một trong những thông số quan trọng cần quản lý đó là thông tin về lượng nước cấp được khai thác hàng ngày. ENVIMWQ cung cấp công cụ này giúp cho người dùng giám sát được lượng nước lấy lên từ sông ngòi.

Bảng 7.8. Thông tin về lượng nước cấp tại các trạm lấy nước cấp

STT	Tên thông tin lưu trữ	Kiểu dữ liệu	Kích thước tối đa (byte)	Thứ nguyên
1	Công suất khai thác ngày đêm	số thực	25	m ³ /ngày

7.3.4.3 Số liệu quan trắc chất lượng nước

Để nhập các số liệu này vào ENVIMWQ, người sử dụng cần chọn trạm, ngày, tháng, năm lấy dữ liệu. Cấu trúc dữ liệu chất lượng nước được xây dựng dựa trên thực tiễn quan trắc tại một số tỉnh thành của Việt Nam /Bảng 7.9/.

Bảng 7.9. Cấu trúc dữ liệu của mẫu chất lượng mẫu nước

STT	Thông tin	Kích thước	Kiểu dữ liệu	Thứ nguyên
	pH	8	số thực	
	SS	8	số thực	mg/l
	EC	8	số thực	mg/l

DO	8	số thực	mg/l
NH ₄ ⁺	8	số thực	mg/l
NO ₂ ⁻	8	số thực	mg/l
NO ₃ ⁻	8	số thực	mg/l
PO ₄ ³⁻	8	số thực	mg/l
Cl ⁻	8	số thực	mg/l
BOD ₅	8	số thực	mg/l
Fe	8	số thực	mg/l
Tổng Coliform	10	số thực	MPN/100ml
Độ đục	8	số thực	NTU
Nhiệt độ	8	số thực	°C
Độ muối	8	số thực	‰
COD	8	số thực	mg/L
WQI	8	số thực	
Cd (II)	10	số thực	mg/L
Pb	10	số thực	mg/L
Tổng độ khoáng hoá	10	số thực	

7.3.4.4 Thông tin đi kèm với các mẫu đo đặc

Theo các TCVN cũng như ISO, bên cạnh các thông tin về chất lượng môi trường thông qua các thông số đo đặc, cần thiết phải quản lý cả các thông tin liên quan tới quá trình lấy mẫu. Các phần mềm ENVIM đã lưu ý tới điều này. Cấu trúc dữ liệu các thông tin liên quan tới các mẫu đo đặc được trình bày trong Bảng 7.10.

Bảng 7.10. Cấu trúc dữ liệu các thông tin liên quan tới các mẫu đo đặc

Thông tin lưu trữ	Kiểu dữ liệu	Kích thước tối đa (byte)	Ghi chú
Mã trạm	Int	4	
Ngày lấy mẫu	datetime	8	
Thời gian	nvarchar	50	
Thời gian bắt đầu (*)	nvarchar	50	
Thời gian kết thúc (*)	nvarchar	50	
Lý do lấy mẫu	nvarchar	200	
Loại thiết bị	Int	4	
Nhiệt độ	nvarchar	53	

Khí hậu	nvarchar	100	
Sức gió	nvarchar	100	
Hướng gió	nvarchar	100	
Mây	nvarchar	100	
Ghi chú	nvarchar	500	
Cán bộ bảo quản	Int	4	Địa chỉ
Cán bộ lấy mẫu	Int	4	Địa chỉ
Cán bộ phân tích	Int	4	Địa chỉ
Cơ quan bảo quản	Int	4	Địa chỉ
Cơ quan lấy mẫu	Int	4	Địa chỉ
Cơ quan phân tích	Int	4	Địa chỉ
Phương pháp bảo quản	Int	4	
Phương pháp lấy mẫu	Int	4	
<i>Phương pháp phân tích</i>	Int	4	

7.3.4.5 Thông tin về thủy văn

Số liệu thủy văn được quản lý trong ENVIMWQ 2.0 /Bảng 7.11/.

Bảng 7.11. Cấu trúc dữ liệu thông tin về thủy văn

STT	Tham số	Kiểu số	Kích thước
1	Lưu lượng	số thực	10
2	Vận tốc dòng chảy	số thực	10

7.3.4.6 Thông tin về chất ô nhiễm tại các điểm xả

Quản lý tải lượng ô nhiễm là một trong những nhiệm vụ quan trọng trong công tác quản lý. ENVIMWQ 2.0 được xây dựng dựa trên cơ sở quản lý các điểm xả (tại các CSSX) và các cống thải ra sông suối. Cấu trúc dữ liệu tải lượng ô nhiễm được trình bày trên Bảng 7.12.

Bảng 7.12. Cấu trúc dữ liệu đặc trưng nước thải tại các điểm xả nước thải

STT	Tham số	Kích thước	Kiểu số	Thứ nguyên
1	BOD	8	số thực	mg/l
2	COD	8	số thực	mg/l
3	pH	8	số thực	mg/l
4	PO ₄	8	số thực	mg/l

5	TKN	8	số thực	mg/l
6	TDS	8	số thực	mg/l
7	Tổng Coliform	10	số thực	mg/l
8	SS	8	số thực	mg/l

7.3.5 Nội dung báo cáo được thực hiện trong ENVIMWQ

Trong công tác quản lý môi trường trong giai đoạn hiện nay, báo cáo về môi trường là một công việc không thể thiếu. Báo cáo được thực hiện theo yêu cầu của các cấp quản lý nhằm đánh giá được chất lượng môi trường đối tượng quan tâm.

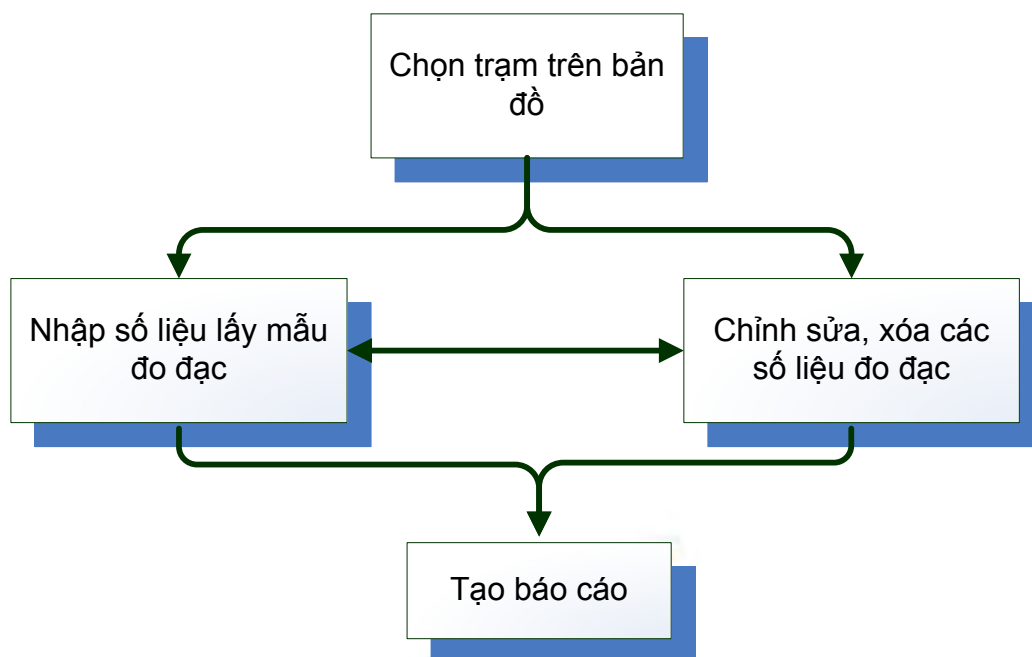
Báo cáo môi trường trở nên càng càng phổ biến. Tại Cục Bảo vệ môi trường của Việt Nam đang phối hợp với chính phủ Đan Mạch tiến hành dự án **xây dựng một hệ thống thông tin và báo cáo môi trường ở Việt Nam**. Mục tiêu chính của Dự án là xây dựng một hệ thống thông tin và báo cáo môi trường ở Việt Nam để hỗ trợ quản lý và xây dựng, thực thi chính sách môi trường, nhờ đó các quyết định được dựa trên những hiểu biết kỹ càng nhất. Các mục tiêu cụ thể của Dự án bao gồm: nâng cao tính phù hợp của thông tin và báo cáo môi trường trong quản lý và quá trình ra quyết định liên quan đến môi trường; đồng thời nâng cao tính kịp thời của các thông tin và kiến thức môi trường để tạo điều kiện cho việc giải quyết chủ động các vấn đề môi trường.

Dựa trên những yêu cầu cụ thể của thực tiễn trong các phần mềm ENVIM đều dành nhiều thời gian và công sức cho công việc xây dựng các Báo cáo môi trường. Có thể chia chức năng làm Báo cáo trong ENVIMWQ 2.0 theo các nhóm dưới đây:

7.3.5.1 Theo thời gian

ENVIMWQ 2.0 cho phép thực hiện các dạng báo cáo dựa trên số liệu thay đổi theo thời gian sau đây :

- Chất lượng nước tại các điểm quan trắc (một hay nhiều trạm) chất lượng nước.
- Phân bố tải lượng các chất ô nhiễm chính (BOD, COD,...) tại từng cống thải. Lưu ý tới xí nghiệp thải nhiều nhất (tách riêng ra), để mọi người lưu ý tới;
- Kết quả tính toán nồng độ cực đại các chất ô nhiễm chính của các cống xả (tính theo mô hình Paal);



Hình 7.5. Qui trình nhập số liệu đo đạc – làm báo cáo trong ENVIMWQ

7.3.5.2 Theo các cống xả

- ENVIMWQ 2.0 cho phép giám sát tải lượng ô nhiễm tại các cống xả xuống sông suối. Dựa trên số liệu thô nhập vào các điểm xả cũng như thuộc tính của điểm xả (xả vào cống nào), ENVIMWQ 2.0 thực hiện các báo cáo sau đây:
- In ra các trường hợp vượt quá nồng độ giới hạn cho phép của các chất chính (BOD, COD, SS,...) tại từng cống (trong từng tháng và trong từng năm);
- Chỉ rõ vai trò tham gia của các cống trong trường hợp xảy ra nồng độ chất bẩn vượt quá tiêu chuẩn cho phép.

7.3.5.3 Ứng dụng công cụ Crystal report

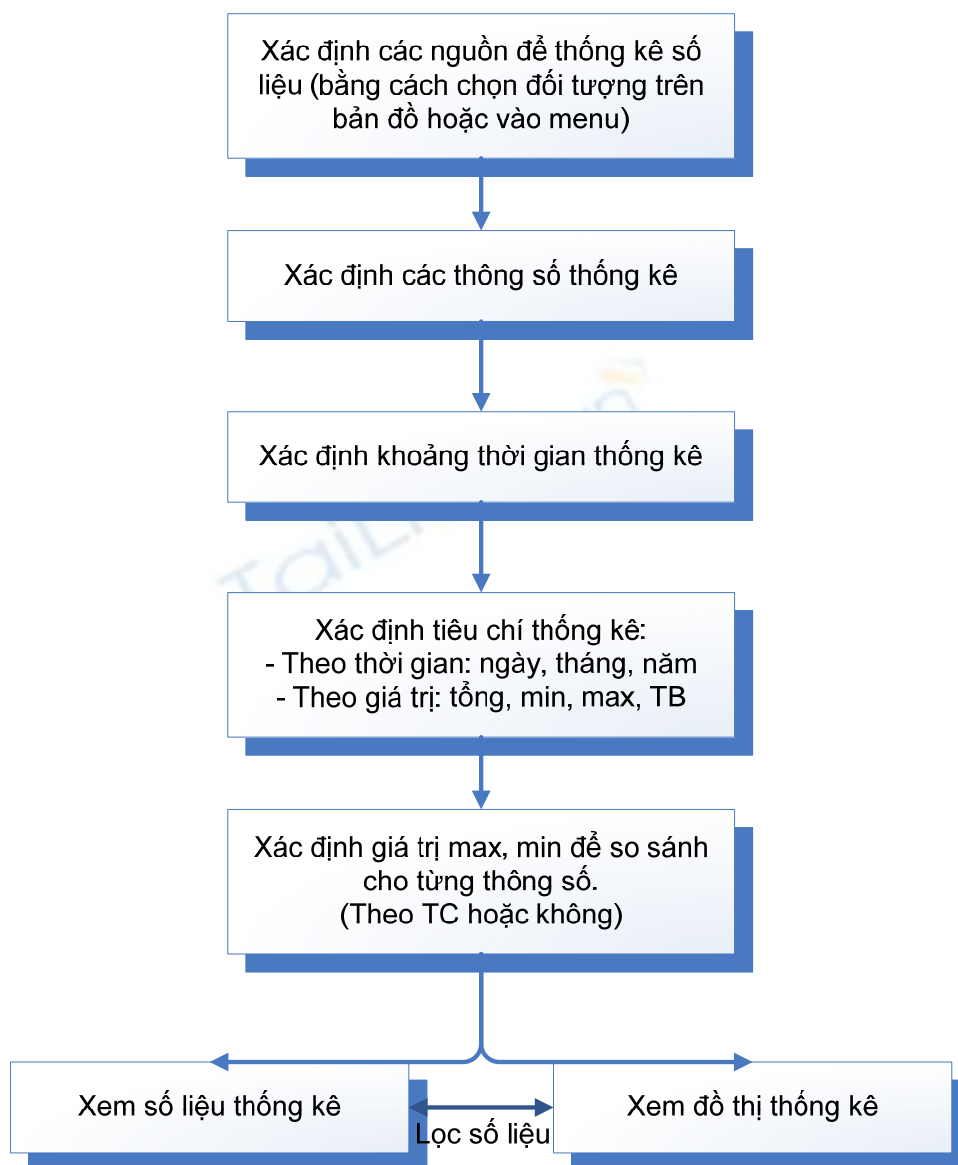
ENVIMWQ 2.0 cho phép thực hiện các dạng báo cáo sau đây :

- Xem xét khả năng trong Báo cáo đưa cả bản đồ hay đồ thị vào Báo cáo
- Làm legend trong Bản đồ cũng như trong Báo cáo.

7.3.6 Chức năng thống kê trong ENVIMWQ

Xử lý các số liệu môi trường là một công việc quan trọng trong công tác quản lý môi trường. Một trong những nội dung quan trọng trong xử lý các số liệu quan trắc môi trường là lấy ra những thông tin có ích cho một mục tiêu nào đó. Ví dụ như chúng ta cần quan tâm tới thông tin: nồng độ của một chất cụ thể chẳng hạn như BOD và câu hỏi đặt ra là có bao nhiêu lần trong một khoảng thời gian nào đó (ví dụ như trong một năm) giá trị nồng độ của BOD vượt quá giới hạn cho phép. Chính vì vậy không chỉ lưu trữ, bảo quản các dữ liệu quan trắc môi trường, ENVIMWQ cho phép phân tích các dữ liệu được lưu trữ đánh giá xu thế phát triển môi trường tại vùng lãnh thổ cần quản lý.

ENVIMWQ 2.0 đã kế thừa và phát triển các kết quả nghiên cứu trước đây của nhóm ENVIM /xem www.envim.com.vn) hướng tới các công nghệ làm Báo cáo một cách chuyên nghiệp. Quy trình thực hiện công tác thống kê được thể hiện trên Hình 7.6



Hình 7.6. Sơ đồ quy trình làm thống kê trong ENVIMWQ

7.3.7 Tính toán mô phỏng chất lượng nước trong ENVIMWQ

Các mô hình máy tính (computer model) được hiểu như là mô hình toán được lập trình thành các phần mềm đóng gói cho sử dụng. Hiện nay mô hình máy tính đóng vai trò quan trọng trong tất cả các lĩnh vực về quản lý môi trường. Chúng được áp dụng một cách rất đa dạng ví dụ như trong hoạch định và thiết kế các cơ sở hạ tầng xây dựng. Vào những năm gần đây việc bảo vệ chất lượng môi trường và tài nguyên môi trường là mối quan tâm hàng đầu đối với những người làm về lĩnh vực mô hình. Hiện nay tại nhiều Viện, Trung tâm và Trường

đại học của Việt Nam đã nghiên cứu ứng dụng nhiều mô hình toán mô phỏng chất lượng nước kênh sông chịu tác động của con người. Một số mô hình chất lượng nước đang được sử dụng hiện nay là Basin, Qual2e, Qual2k, Aquatox, Cormix (của Mỹ), Sobek (với các mô đun khác nhau về các hệ kênh sông, vùng cửa sông) Hymos, Ribasim, Delft3D, Wanda, (của Hà Lan)... ở Pháp là Telemac ... Việc sử dụng mô hình cho tính toán thiết kế các công trình lớn được sử dụng ở tất cả các nước phát triển. Tại các Viện nghiên cứu thiết kế của Đức (tại Karlsruhe) và Viện thủy lực Delft (Hà Lan), các mô hình vật lý được xây dựng để lấy số liệu thực và dùng để kiểm nghiệm mô hình toán, và mô hình toán được dùng để tính toán mô phỏng các đối tượng thực.

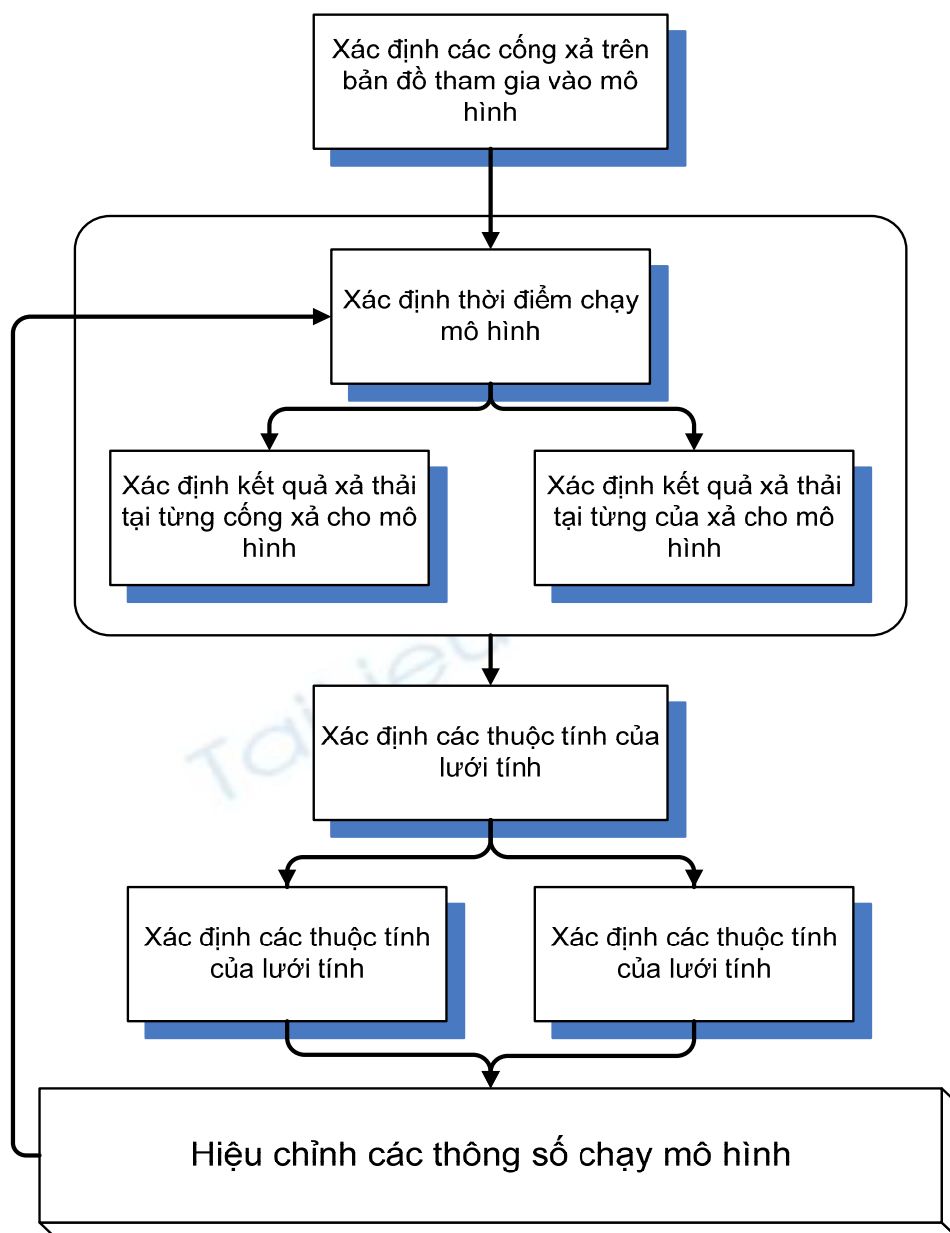
Nghiên cứu ứng dụng mô hình toán vào bài toán quản lý môi trường là một khía cạnh riêng rẽ với những cơ sở lý luận và thực tiễn rõ ràng. Đây là một nội dung lớn nằm ngoài phạm vi cuốn sách giáo trình này.

Nhằm giúp cho sinh viên chuyên ngành môi trường tiếp cận được với phương pháp mô hình trong nghiên cứu và ứng dụng, trong ENVIMWQ 2.0 đã tích hợp mô hình Paal tính toán mối quan hệ giữa “nguồn thải điểm” – “nơi tiếp nhận” là kênh sông. Đặc điểm nổi bật của mô hình này là:

- Sử dụng các số liệu đơn giản, quan trắc hay có thể đo đạc trực tiếp;
- Các số liệu trung bình trong phạm vi thời gian ngắn;
- Đã được trường phái khoa học của Liên xô cũ nghiên cứu trong nhiều năm dựa trên các số liệu đo đạc thực tế.

ENVIMWQ 2.0 thực hiện chức năng tính toán mô phỏng chất lượng nước sông chịu sự ảnh hưởng trực tiếp các cống xả nước thải trực tiếp xuống sông. Các bước tính toán trong ENVIMWQ 2.0 được thực hiện như sau /qui trình này được thể hiện trên Hình 7.7/ :

- Xác định các cống xả ra sông tham gia vào kịch bản tính toán.
- Xác định chất ô nhiễm cần tính toán.
- Xác định lưới tính bao phủ các cống xả.
- Nhập thông số về thủy văn như chiều rộng trung bình, chiều sâu trung bình, lưu lượng dòng chảy.
- Tải lượng ô nhiễm tại mỗi cống xả được module độc lập trong ENVIMWQ 2.0 tính toán trước.
- Trước khi tính cần cho phép người dùng hiển thị bảng các tham số đầu vào tham gia vào quá trình tính toán gồm các nhóm:
 - o Thời gian (ngày và khoảng thời gian);
 - o Tham số liên quan tới nguồn thải (lưu lượng cống thải, các chất ô nhiễm cần tính, tải lượng từng chất ô nhiễm cần tính);
 - o Tham số liên quan tới sông (chiều rộng trung bình, chiều sâu trung bình, lưu lượng nước sông thời điểm tính);
 - o Liên quan tới lưới tính (kích thước ô lưới, chiều dài, chiều rộng của lưới tính). Người sử dụng được phép thay đổi một số tham số trước khi đưa ra khẳng định chấp nhận các thông số này.
- Bắt đầu tính toán: cho phép hiển thị một số thông báo lên màn hình theo thời gian (tính được bao nhiêu %). Kết quả được thể hiện bằng các đường đồng mức. ENVIMWQ cho phép in ra giá trị cực đại để người sử dụng có thể định hướng.
- Lưu lại thành file (sau khi người sử dụng chọn phương án cuối cùng để hiển thị kết quả). File kết quả cần in lại các tham số Input tham gia vào quá trình tính toán cũng như in ra kết quả tính toán dưới dạng Text và Graphics (sự phân bố chất bẩn theo khoảng cách đối với từng nguồn thải cũng như tác động tổng hợp do nhiều nguồn thải).



Hình 7.7. Các bước chuẩn bị chạy mô hình mô phỏng trong ENVIMWQ

7.3.8 Các chức năng hỗ trợ khác trong ENVIMWQ

Các chức năng như Tìm kiếm trạm trên bản đồ, tích hợp các văn bản, TCVN, các thông tin hướng dẫn, sổ tay được tích hợp vào ENVIMWQ theo yêu cầu của người sử dụng.

7.4 Xây dựng phần mềm ENVIMAP – quản lý và đánh giá ô nhiễm không khí

Phần mềm ENVIMAP phiên bản 1.0 (ENVironmental Information Management and Air Pollution estimation) ra đời năm 2003 dựa trên cơ sở nâng cấp và chỉnh sửa phần mềm CAP 2.5 (được thực hiện bởi nhóm tác giả tại Viện Cơ học ứng dụng). Sau gần 2 năm vận

hành, dựa vào nhu cầu công tác nghiên cứu và giảng dạy, tới tháng 11/2005 phần mềm ENVIMAP 1.0 được nâng cấp thành phiên bản mới 2.0.

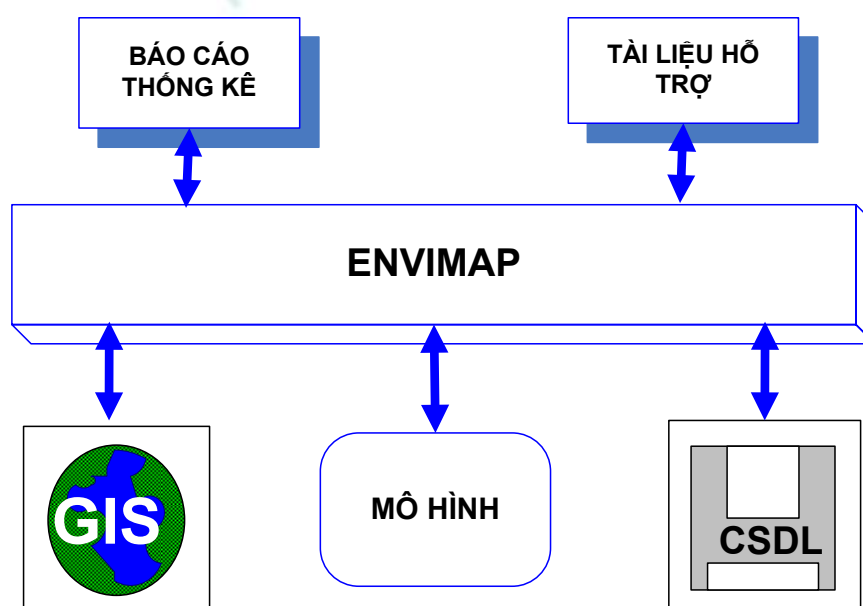
7.4.1 Mục tiêu của phần mềm ENVIMAP

Phần mềm ENVIMAP phiên bản 2,0 hướng tới những mục tiêu sau đây :

- Quản lý các nguồn thải cố định (cụ thể là các ống khói).
- Cho phép tính toán ảnh hưởng của các nguồn thải lên bức tranh ô nhiễm chung.
- Cho phép tính toán ảnh hưởng của các nguồn thải tại những vị trí cố định (gọi là các vị trí kiểm tra, kiểm soát).
- Thực hiện các báo cáo về các nguồn thải cũng như các kết quả tính toán.
- nhận và lưu trữ các dữ liệu liên quan tới khí tượng;
- tích hợp các văn bản pháp lý liên quan tới quản lý chất lượng không khí;

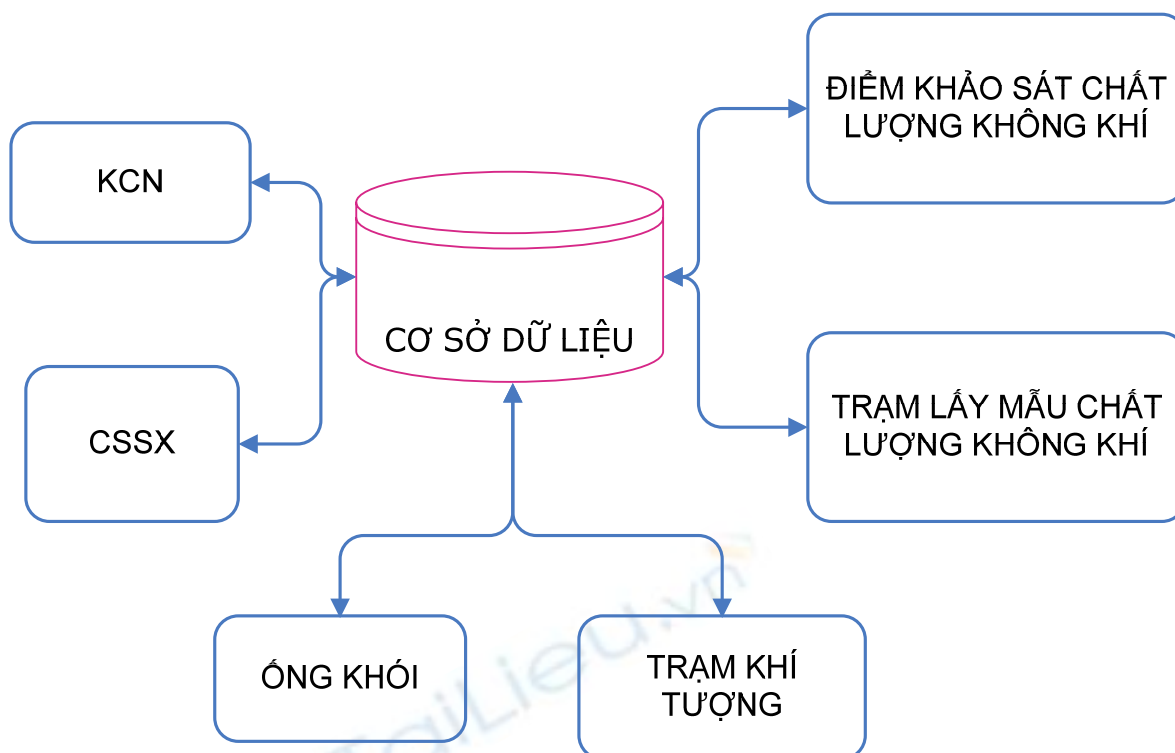
7.4.2 Sơ đồ cấu trúc và các chức năng chính của phần mềm ENVIMAP

Sơ đồ cấu trúc của ENVIMAP 2.0 được trình bày trên Hình 7.8.

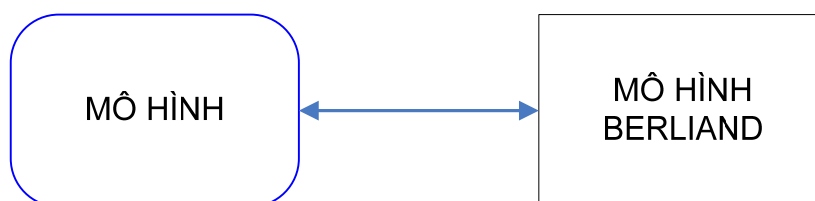


Hình 7.8. Sơ đồ cấu trúc của phần mềm ENVIMAP
ENVIMAP 2.0 gồm 5 khối chính liên kết với nhau :

- Khối CSDL môi trường (liên quan tới môi trường không khí) /Hình 7.9/.
- Khối mô hình (trong phần mềm ENVIMAP là mô hình Berliand /Hình 7.10/.
- Khối GIS – quản lý các đối tượng một cách trực diện trên bản đồ.
- Khối thực hiện các Báo cáo thống kê.
- Khối hỗ trợ các văn bản pháp qui.



Hình 7.9. Sơ đồ cấu trúc CSDL môi trường trong ENVIMAP



Hình 7.10. Mô hình Berliand được tích hợp trong ENVIMAP

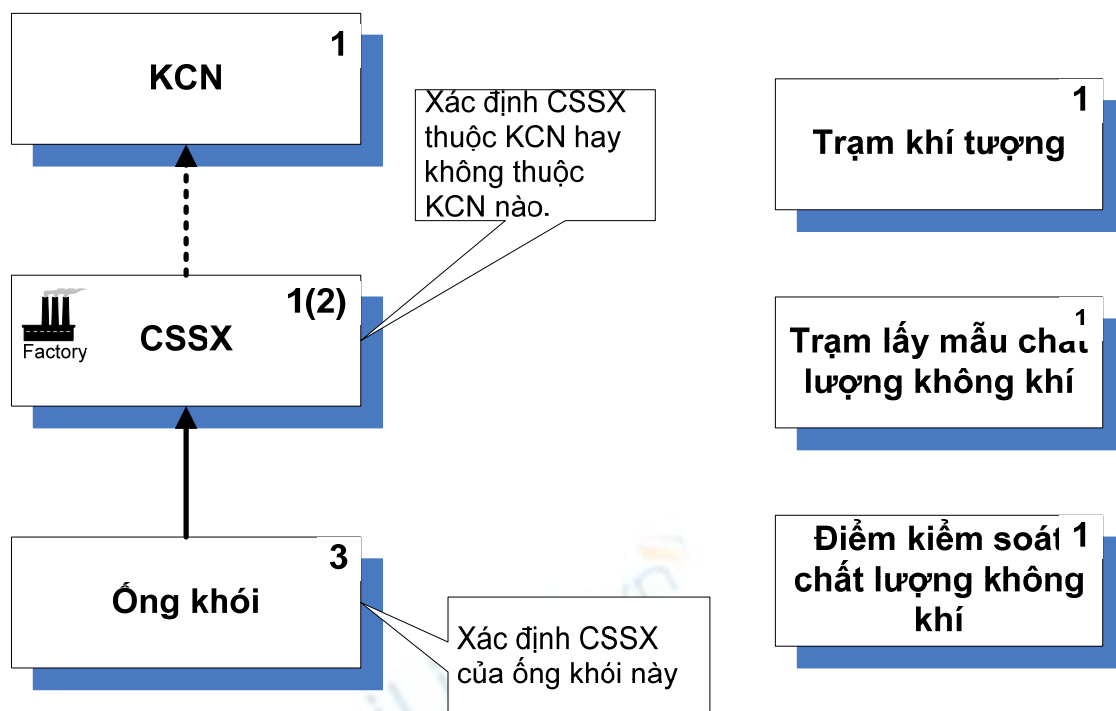
7.4.3 Các chức năng tạo đối tượng quản lý trong ENVIMAP

ENVIMAP được thích nghi với một vùng cụ thể được thể hiện thông qua bản đồ GIS của vùng đó (ví dụ bản đồ GIS của Tp. Đà Nẵng). Các dữ liệu bản đồ này được thực hiện từ các đề tài, dự án khác, theo chuẩn VN2000. Các dữ liệu này được kế thừa và đưa vào phần mềm ENVIMAP.

7.4.3.1 Tạo Cơ sở sản xuất

Các CSSX là đối tượng cần quản lý rất quan trọng trong ENVIMAP. Có 2 khả năng xảy ra :

- CSSX có thể nằm ngoài khu công nghiệp (KCN) khi đó CSSX này thuộc cấp 1 ;
- CSSX có thể nằm trong một KCN nào đó. Khi đó KCN là đối tượng cấp 1 còn CSSX này thuộc cấp 2. Trên Hình 7.11, khối CSSX được thể hiện bằng mũi tên gạch đứt.



Hình 7.11. Quy trình tạo các đối tượng quản lý trong ENVIMAP

Các CSDL liên quan tới CSSX gồm :

- Tên CSSX
- Thuộc Ban ngành chức năng (ví dụ thuộc Sở Công nghiệp,...)
- Thành phần kinh tế: (Cơ quan nhà nước, Công ty liên doanh, Tư nhân, ...)
- Thuộc Ngành công nghiệp
- Mã ngành công nghiệp
- Danh mục các nguồn thải điểm thuộc CSSX
- Tên giám đốc (điện thoại, fax, e-mail, web site)
- Tên người phụ trách về môi trường

7.4.3.2 Tạo các ống khói trên bản đồ số

ENVIMAP cho phép tạo ra các nguồn thải điểm (ống khói) trực tiếp trên bản đồ số. Đây là một đối tượng rất quan trọng cần quản lý trong ENVIMAP. Thông tin thuộc tính liên quan tới các ống khói được trình bày trên Bảng 7.13

Bảng 7.13. Thông tin liên quan tới ống khói

Thông tin lưu trữ	Kiểu dữ liệu	Kích thước tối đa (byte)
Id	Int	4
Mã ống khói	Char	50
Tên ống khói	Nvarchar	53
Kinh độ	Nvarchar	53
Vĩ độ	Nvarchar	53