

# ỨNG DỤNG TIN HỌC MÔI TRƯỜNG TRONG PHÂN TÍCH SỰ Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ TẠI KHU CÔNG NGHIỆP HOÀ KHÁNH, TP. ĐÀ NẴNG

TSKH. Bùi Tá Long, TS. Lê Thị Quỳnh Hà, CN. Trịnh Thị Thanh Duyên

Viện Cơ học Ứng dụng  
Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam

*Ứng dụng Tin học Môi trường để hỗ trợ đánh giá sự ảnh hưởng các hoạt động sản xuất lên môi trường ở khu công nghiệp Hòa Khánh, Tp. Đà Nẵng đã có kết quả rất tốt. Tác giả trình bày một số tính năng chính của phần mềm ứng dụng GIS có tích hợp mô hình toán phát tán sự ô nhiễm không khí Berliand với các hệ số khuếch tán rối theo phương ngang và phương thẳng đứng. Tính toán dựa trên số liệu quan trắc khí tượng tại vùng được chọn để nghiên cứu. Kết quả tính toán theo mô hình tương đối phù hợp với số liệu quan trắc.*

## 1. Mở đầu

Tin học Môi trường (tiếng Anh là Environmental Informatics) là một lĩnh vực khoa học liên ngành mới bắt đầu xuất hiện vài năm trở lại đây. Trong bài giảng cho sinh viên đại học cũng như cao học GS. Mikko Kolehmainen, Bộ môn Khoa học Môi trường của Trường Đại học tổng hợp Kuopio, Phần Lan đã đưa ra định nghĩa về Tin học Môi trường như sau : "Tin học Môi trường dựa trên cơ sở ứng dụng công nghệ thông tin vào các bài toán môi trường". Những ưu tiên trong phương pháp nghiên cứu và giảng dạy môn Tin học Môi trường của GS. Mikko Kolehmainen là sử dụng các phương pháp tính toán để phân tích và mô hình hóa các dữ liệu môi trường, phát triển các phương pháp quan trắc môi trường liên tục, sử dụng các phần mềm để tìm ra giải pháp cuối cùng cho người sử dụng. Các phương pháp tính toán sáng tạo được sử dụng trong tin học môi trường là tính theo mạng nơron (neurocomputing), logic mờ (fuzzy logic), giải thuật toán gen (genetic algorithms), mạng bayes (bayes networks). Để lấy dữ liệu môi trường phục vụ cho tính toán, GS. Mikko Kolehmainen đã nhấn mạnh đặc biệt tới vai trò của quá trình quan trắc môi trường liên tục, khi quá trình môi trường được đo liên tục (theo từng giây hay theo từng giờ) và sử dụng các công nghệ đo cùng một lúc nhiều biến số độc lập với việc sử dụng các thiết bị là máy đa kênh. Nói tới Tin học Môi trường không thể không nhắc tới vai trò của các phần mềm. Theo GS. Mikko Kolehmainen, vai trò của phần mềm thể hiện ở các điểm sau đây: thứ nhất phần mềm giúp ta nhận được giải pháp (thông qua các công cụ và phương pháp tính toán) cuối cùng, thứ hai thể hiện ở chỗ phần mềm giúp ta thương mại hóa kết quả và thứ ba là cung cấp công cụ để nghiên cứu và phát triển cũng như chia ra thành các mô đun để tiện cho người sử dụng rộng rãi và dễ dàng hơn.

Vai trò và tầm quan trọng của Tin học Môi trường được đề cập tới trong công trình "Quản lý tri thức và tin học môi trường" của 2 nhà khoa học người Đức là Klaus Tochtermann và Hermann Maurer [12] đã đưa ra những số liệu

đáng chú ý là nhu cầu các phần mềm quản lý tri thức và cơ sở hạ tầng tăng từ 285 triệu đô la vào năm 1998 lên 1,6 tỷ đô la vào năm 2002. Trong đó có tới 85% số công ty cho rằng “nếu trước đây chúng tôi biết được những điều chúng tôi đang biết thì hoạt động của chúng tôi sẽ hiệu quả hơn nhiều”. Cũng trong công trình này Klaus Tochtermann và Hermann Maurer đã đưa ra định nghĩa của mình về Tin học Môi trường: “Tin học Môi trường liên quan tới quá trình thiết kế và phát triển các phương pháp và công cụ tổ chức dữ liệu môi trường đất, nước, không khí...”. Ở liên minh châu Âu tất cả thông tin môi trường lưu trữ tại các cơ quan chức năng đều được cung cấp cho mọi thành viên theo yêu cầu. Từ chính sách này, xuất hiện sự cần thiết phải xây dựng các công cụ để quản lý thông tin môi trường. Thông tin môi trường thường rất đa dạng và có khối lượng lớn. Do vậy, cần xây dựng công cụ dựa trên cơ sở lý lịch của dữ liệu để phân phát, tìm kiếm, truy cập và sử dụng.

Ở Việt Nam mặc dù còn nhiều khó khăn, nhưng một số trung tâm khoa học đã có những bước đi ban đầu trong việc nghiên cứu, ứng dụng các phương pháp của tin học môi trường nhằm giải quyết yêu cầu của thực tiễn [1], [4], [8]. Trong bài này các tác giả trình bày một số kết quả đã thực hiện trong thời gian gần đây. Ở đây các phương pháp và công cụ của Tin học Môi trường được ứng dụng nhằm phân tích sự ô nhiễm không khí tại khu công nghiệp Hòa Khánh, Tp. Đà Nẵng.

## **2. Xây dựng công cụ phân tích sự ô nhiễm môi trường không khí**

Một trong những vấn đề quan trọng nhất của công tác quản lý môi trường giai đoạn hiện nay là đánh giá mức độ ô nhiễm môi trường nước và không khí do các hoạt động sản xuất nói chung và các khu công nghiệp nói riêng. Trong thực tế hiện nay, để đánh giá mức độ ô nhiễm người ta thường sử dụng các tiêu chuẩn chất lượng Việt Nam kết hợp với đo đạc quan trắc tại một số điểm “đặc biệt” nào đó để xem xét, tại đó có vượt quá tiêu chuẩn Việt Nam hay không?. Tuy nhiên, cách tiếp cận này chưa xác định được những vùng bị ô nhiễm nặng và cũng không thấy được bức tranh của sự ô nhiễm trên vùng rộng lớn. Cách tiếp cận phù hợp hơn là dùng phương pháp tích hợp đánh giá tác động của sự ô nhiễm dựa trên cơ sở xác định diện tích của vùng bị ô nhiễm. Tuy nhiên, cách tiếp cận này đòi hỏi phải sử dụng một khối lượng lớn các dữ liệu môi trường, bản đồ và các thông tin định lượng khác về tình trạng môi trường. Điều này đòi hỏi phải phát triển các phương pháp và công cụ tin học, mô phỏng và sử dụng công nghệ hệ thống thông tin địa lý GIS. Sử dụng công nghệ hệ thống thông tin địa lý GIS, cho phép tiến hành phân tích đồng thời các dữ liệu nhiều chiều. Với việc sử dụng bản đồ số sẽ hỗ trợ đắc lực cho các bước tiến hành làm công tác dự báo và đánh giá tổng hợp sự ảnh hưởng của chúng lên môi trường, nhanh chóng tìm ra những vùng bị ô nhiễm nặng và giúp cho việc đưa ra biện pháp cần thiết để khắc phục.

Thực chất của phương pháp tiếp cận tích hợp phân tích sự ô nhiễm không khí dựa trên sự chồng các lớp bản đồ chuyên đề lên bản đồ ô nhiễm không khí do phát thải từ các nguồn khác nhau và xác định được diện tích

vùng bị ô nhiễm. Ở đây, vùng bị ô nhiễm là vùng ở đó mức độ ô nhiễm vượt quá tiêu chuẩn cho phép. Một trong những bài toán quan trọng là xác định vùng bị ô nhiễm mà ở đó trong thực tế người ta thường sử dụng phương pháp mô hình hóa sự phát tán ô nhiễm không khí trong khí quyển và tính toán sự ô nhiễm không khí theo các dữ liệu trung bình (tháng, năm) phát thải từ các xí nghiệp.

Dựa theo tài liệu của Tổ chức Khí tượng thế giới (WMO) và Chương trình Môi trường của Liên hợp quốc (UNEP) [5], [7], [9], [10] thì các dạng mô hình tính toán sự ô nhiễm môi trường không khí có thể tập hợp thành ba hướng chính sau đây:

- Mô hình thống kê kinh nghiệm, dựa trên cơ sở lý thuyết toán học của Gauss đã phát triển mô hình này là Taylor, Sutton, Turner, Pasquill, Seinfeld và gần đây được các nhà khoa học môi trường của các nước như Mỹ, Anh, Pháp..., ứng dụng và hoàn thiện mô hình tính toán theo điều kiện của mỗi nước.

- Mô hình thống kê thủy động, hoặc lý thuyết nửa thứ nguyên (còn gọi là mô hình K). Mô hình này được nhà khoa học người Nga Berliand và học trò của ông Sankt – Peterburg hoàn thiện và áp dụng ở Liên Xô (cũ). ở Việt Nam, KS. Nguyễn Cung cũng đã áp dụng mô hình này cho một số công trình [7]. Các đề tài nghiên cứu của GS.TS. Lê Đình Quang và GS.TS. Phạm Ngọc Hồ cũng đã cho thấy khả năng ứng dụng tốt của nhóm mô hình này [5].

- Mô hình số trị, tức là giải phương trình vi phân bằng phương pháp số. Hiện tại mô hình số trị được phát triển rất mạnh mẽ tại nhiều trung tâm khoa học trên thế giới sử dụng để giải quyết những bài toán mang tính khu vực hay toàn cầu với mức độ ảnh hưởng rộng lớn. Tuy nhiên, các bước thời gian được xem xét ở trong bài toán này là từ vài tháng tới vài chục năm, còn bước không gian được xem xét ở đây là từ vài chục ki lô mét tới hàng trăm ki lô mét thích hợp với các bài toán dự báo dài hạn. Do vậy, một số nguồn thải điểm tại các khu công nghiệp với bước thời gian từ vài chục phút tới vài giờ, theo các tác giả việc áp dụng các mô hình dạng Gauss hay Berliand là phù hợp. Tuy vậy, vẫn cần nghiên cứu các mô hình số trị phục vụ cho các mục tiêu dự báo dài hạn.

Ở Việt Nam, qua nghiên cứu các tác giả nhận thấy rằng hiện nay vẫn chưa có sự thống nhất lựa chọn các mô hình tính toán. Tuy nhiên, một số đề tài cấp Nhà nước đã được thực hiện theo hướng thống kê thủy động do nhóm nghiên cứu của GS.TS. Lê Đình Quang và GS.TS. Phạm Ngọc Hồ [5] đã nghiệm thu và đưa vào ứng dụng trong thực tế. Đây là một trong những cơ sở quan trọng để ứng dụng mô hình Berliand với các hệ số khuếch tán rối thích nghi vào các vùng khác nhau của Việt Nam. Trong thời gian qua, nhóm tác giả đã xây dựng các công cụ tin học hỗ trợ tự động hóa tính toán các hệ số khuếch tán rối cho một số vùng thuộc phía Nam như Bà Rịa – Vũng Tàu, An Giang, Tp. Hồ Chí Minh [3], [4]. Các phần mềm ứng dụng GIS như ENVIM, INSEMAG, ENVIMSH, ENVIMDN..., dưới dạng đóng gói được viết dựa trên

cơ sở tổng hợp các kỹ thuật bản đồ số, cơ sở dữ liệu (CSDL) môi trường (phụ thuộc vào từng bài toán môi trường nước hay không khí) và các ngôn ngữ lập trình truyền thống như C++. Công nghệ xây dựng ứng dụng trong trường hợp này có thể tóm tắt như sau: các CSDL bản đồ được gia công từ những phần mềm GIS thương mại như Mapinfo, Arcview được chuyển đổi thành dạng văn bản sau đó tiếp tục biến đổi thành văn bản riêng của hệ thống đồ họa được xây dựng riêng. Tiếp đó là xây dựng các quá trình xử lý dữ liệu trên bản đồ và thuộc tính trong môi trường quản trị CSDL phổ biến như Microsoft Access (hay SQL server). Các mô đun cần thiết cho quá trình tự động hóa tính toán được trình bày trong công trình trước đây [6].

### 3. Nghiên cứu khu công nghiệp Hòa Khánh, Tp. Đà Nẵng

Cuối năm 2003, Tp. Đà Nẵng được công nhận là đô thị loại 1. Trong năm 2003 nền kinh tế Tp. Đà Nẵng tiếp tục duy trì với tốc độ tăng trưởng khá, các chỉ tiêu chủ yếu đều tăng hơn năm trước, đạt và vượt kế hoạch.

Tuy nhiên, trước những thành tựu phát triển kinh tế - xã hội cũng cần nhận thức rằng sự phồn vinh của đô thị loại 1 như Tp. Đà Nẵng cũng cần được xem xét tới việc nảy sinh sự ô nhiễm môi trường ảnh hưởng đến cuộc sống của nhân dân. Trong chiến lược phát triển đến năm 2010 của Tp. Đà Nẵng xác định sự cần thiết xây dựng khu công nghiệp Hòa Khánh. Hệ thống quản lý môi trường các khu công nghiệp phải dựa trên các giải pháp công nghệ hiện đại: kết cấu hạ tầng thông tin với hệ thống viễn thông có tốc độ cao để trao đổi thông tin từ các chương trình quan trắc với chất lượng số liệu đáng tin cậy.

Phần mềm để giải bài toán quản lý môi trường các khu công nghiệp bao gồm từ những mô đun liên hệ chặt chẽ với nhau. Trong đó, cần có các CSDL đặc trưng kỹ thuật công nghiệp và các nguồn gây ô nhiễm; các CSDL bản đồ; các CSDL về đặc trưng khí tượng thủy văn; khối các mô hình mẫu để tính toán sự lan truyền ô nhiễm; các hệ phần mềm nhánh biểu diễn và phân tích kết quả tính toán; các hệ chuyên gia để chuẩn bị các khuyến cáo cho các cấp có thẩm quyền ra quyết định; các hệ phần mềm nhánh trợ giúp hướng dẫn cách sử dụng cho những người mới tiếp cận các phần mềm này.

Để cài đặt, xây dựng các công cụ tin học quản lý môi trường như vậy rất cần thiết được tiến hành phân tích kỹ các yêu cầu để đưa ra quan điểm và tổ chức thiết kế các bộ chương trình, cấu trúc phần mềm về thiết lập một hệ thống thông tin môi trường tổng hợp. Hệ thống thông tin như vậy bao gồm các hệ phần mềm nhánh với nhiều chức năng khác nhau và các mô hình mẫu lan truyền chất ô nhiễm (để tiến hành đánh giá tác động môi trường).

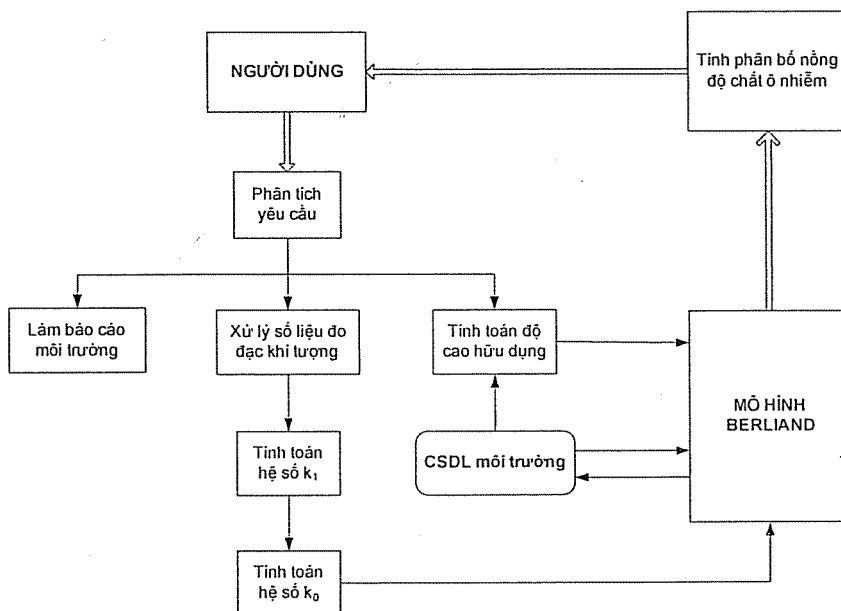
Khu công nghiệp Hoà Khánh có diện tích là 423,5ha, cách sân bay quốc tế Tp. Đà Nẵng 10km, cách bờ biển Tiên Sa 20km, cách cảng sông Hàn 13km và cảng bờ biển Liên Chiểu 5km.

Ranh giới khu vực lập quy hoạch chi tiết:

- Phía bắc giáp khu dân cư và sông Cu Đê,
- Phía nam giáp khu dân cư,
- Phía đông giáp Quốc lộ IA,

- Phía tây giáp chân núi Phước Tường.

Khu công nghiệp Hoà Khánh là khu trung tâm xây dựng các xí nghiệp thuộc ngành công nghiệp nhẹ như cơ khí, lắp ráp, chế biến nông lâm hải sản, vật liệu xây dựng cao cấp, may mặc, điện tử, sản phẩm sau hoá dầu như bao bì, nhựa..., có quy mô trung bình và nhỏ.



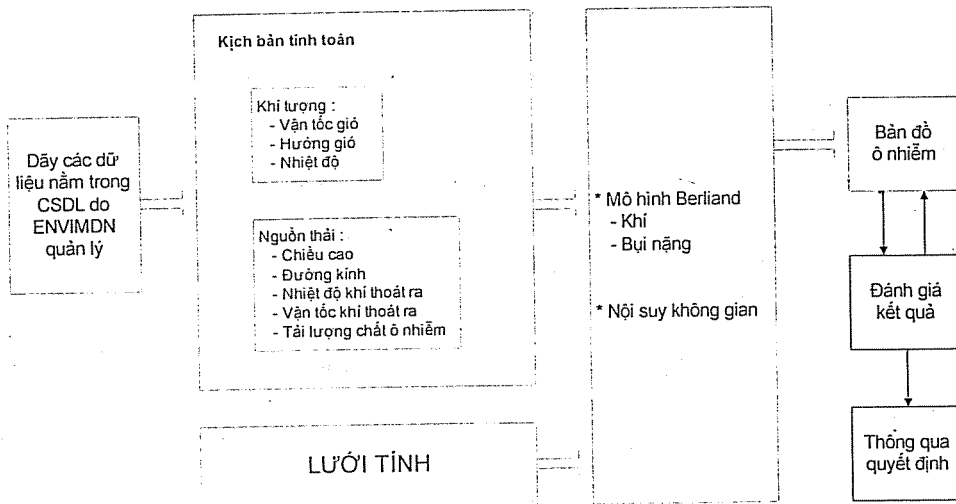
Hình 1. Sơ đồ làm việc của phần mềm ENVIMDN

#### 4. Xây dựng phần mềm ENVIMDN phân tích sự ô nhiễm không khí tại khu công nghiệp Hòa Khánh, Tp. Đà Nẵng bằng công cụ tin học

##### a. Một số cơ sở lý luận và thực tế

Phần mềm ENVIMDN phiên bản 1.0 được ứng dụng từ tháng IV/2004. Phần mềm ENVIMDN, một ứng dụng GIS và là sự tích hợp các công nghệ CSDL và các mô hình mẩu lan truyền chất ô nhiễm trong môi trường không khí. Phần mềm ENVIMDN được xây dựng trên cơ sở kế thừa là các sản phẩm trước đây [3], [4]. Điểm nổi bật của phần mềm ENVIMDN là các hệ số khuếch tán rối ngang và thẳng đứng được tính toán dựa trên các số liệu quan trắc tại Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Trung Trung Bộ tại Tp. Đà Nẵng. Việc đưa bản đồ số hóa của Tp. Đà Nẵng vào phần mềm ENVIMDN đã giúp cho người sử dụng có thể thao tác trực tiếp trên bản đồ Tp. Đà Nẵng. Các bước thao tác của phần mềm ENVIMDN được trình bày, hình 1.

Với các kỹ thuật tin học phần mềm ENVIMDN giúp cho người sử dụng tính toán được những thông số như sự phân bố nồng độ các chất gây ô nhiễm môi trường tại mặt đất, nồng độ cực đại đạt được do mỗi nguồn thải cũng như khoảng cách đạt được giá trị cực đại đó. Quá trình làm việc của mô đun tính toán phát tán gây ra sự ô nhiễm phần mềm ENVIMDN được trình bày trên hình 2.



Hình 2. Các bước tính toán chính trong mô đun tính toán phát tán ô nhiễm của ENVIMDN

### b. Mô tả một số chức năng của ENVIMDN phiên bản 1.0

Cũng như nhiều ứng dụng GIS khác ENVIMDN có các mục tiêu:

- Thuận tiện trong việc diễn giải thông tin về môi trường;
- Hỗ trợ trong việc phân tích thông tin về môi trường;
- Cung cấp công cụ trong việc phân tích, đánh giá các kịch bản khác nhau.

Các thành phần chính của ENVIMDN bao gồm khối GIS, khối các lớp môi trường, khối triết xuất báo cáo và khối mô hình. Các dữ liệu bản đồ, dữ liệu quan trắc và các công cụ đánh giá được tích hợp trong môi trường GIS.

Mô hình tính toán được tích hợp trong ENVIMDN là mô hình Berliand với các hệ số khuếch tán thích nghi được tính toán cho Tp. Đà Nẵng. Các hệ số trong chế độ có sẵn được đưa vào cơ sở dữ liệu của ENVIMDN. Một số chức năng chính của ENVIMDN:

- Quản lý các trạm quan trắc môi trường (trạm môi trường ở đây hiểu là trạm khí tượng, ống khói hoặc trạm lấy mẫu chất lượng không khí): đưa ra một trạm mới, bổ sung một trạm mới, di chuyển trạm, xoá trạm, nhập dữ liệu cho trạm, tìm kiếm trạm trên bản đồ;
- Truy cập dữ liệu của trạm có điều kiện và vẽ đồ thị theo các dữ liệu vừa nhận được;
- Tự động ra thông báo theo các dữ liệu của trạm;
- Xây dựng lưới tính toán, kịch bản tính toán và mô phỏng sự ô nhiễm không khí, tùy chọn hiển thị kết quả mô phỏng ô nhiễm không khí trong vùng đã chọn, mô phỏng sự ô nhiễm không khí theo hướng gió;
- Tích hợp một số văn bản pháp luật về môi trường cho việc tra cứu.

### *c. Kết quả tính toán mô phỏng theo ENVIMDN cho khu công nghiệp Hoà Khánh*

Để mô phỏng sự ô nhiễm không khí từ các ống khói của khu công nghiệp Hoà Khánh, cần có các số liệu quan trắc khí tượng và các thông số kỹ thuật của các ống khói. Tại Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Trung Trung Bộ, các quan trắc khí tượng được tiến hành đều đặn với 4 lần quan trắc một ngày. Cơ sở dữ liệu khí tượng của các năm 2001 – 2003 tại Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Trung Trung Bộ đo được tại Trạm Đà Nẵng được sử dụng để tính toán các hệ số khuếch tán rối ngang cho khu vực Tp. Đà Nẵng theo phương pháp Beriland [5].

Các thông số kỹ thuật của ống khói khu công nghiệp Hoà Khánh như chiều cao, đường kính, nhiệt độ khí thải, tốc độ phụt khí, tải lượng khí thải..., do các đề tài đánh giá tác động môi trường cung cấp [11]. Trong quá trình thực hiện các tác giả chỉ có được số liệu đến năm 2002. Vì vậy, các tính toán cho khu công nghiệp Hoà Khánh cũng chỉ thực hiện đến năm 2002 với các điều kiện khí tượng đặc trưng sau đây: điều kiện gió trung bình mỗi tháng, điều kiện lặng gió, điều kiện gió lớn. Ứng với mỗi hướng gió các tác giả xây dựng lưới tính toán riêng phủ lên khu vực khu công nghiệp Hoà Khánh. Các kết quả tính toán nồng độ cực đại ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) của các chất ô nhiễm cho điều kiện tốc độ gió trung bình, bảng 1.

Các kết quả tính toán cho thấy: hầu hết các trường hợp nồng độ các chất ô nhiễm đều thấp hơn nồng độ cho phép đối với tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5937 – 1995. Ví dụ như, nồng độ CO cực đại đạt được vào tháng II, tháng VI, tháng VIII năm 2002, trong kịch bản này là gần  $0,199\text{mg}/\text{m}^3$ , nhỏ hơn 200 lần so với nồng độ cho phép ( $40\text{mg}/\text{m}^3$ ). Nồng độ bụi lơ lửng đạt giá trị cực đại gần  $0,2\text{mg}/\text{m}^3$  vào tháng I/2002 giá trị này chỉ bằng 0,5 nồng độ cho phép. Tương tự, vào tháng XI/2002 nồng độ  $\text{NO}_x$  đạt giá trị cực đại là  $0,038\text{mg}/\text{m}^3$ , nhỏ hơn nồng độ cho phép là 11 lần. Nồng độ VOC (chất hữu cơ dễ bay hơi) cũng chỉ đạt giá trị cực đại là  $0,058\text{mg}/\text{m}^3$ . Chỉ có nồng độ  $\text{SO}_2$  là cùng bậc với TCVN 5937 – 1995, và vào các tháng VII, VIII và tháng XI năm 2002 có tồn tại một vùng có nồng độ  $\text{SO}_2$  lớn hơn nồng độ cho phép, tuy nhiên, vùng này có diện tích rất nhỏ (hình 4 chỉ có thể thấy vùng có nồng độ lớn hơn  $0,1\text{mg}/\text{m}^3$ , nhưng diện tích của vùng này cũng không lớn lắm).

Như vậy, có thể thấy: đối với những điều kiện gió trung bình thì sự hoạt động của các ống khói khu công nghiệp Hoà Khánh làm cho không khí xung quanh chưa đạt tới ngưỡng của TCVN loại A.

Trong bài báo này các tác giả cũng tính toán phân sự bố nồng độ chất ô nhiễm trong trường hợp gió mạnh. Các tính toán được tiến hành với tốc độ gió  $5\text{m}/\text{s}$  - đây là tốc độ gió cực đại trong năm 2002, và 2 giá trị nhiệt độ cực đại và cực tiểu trong năm 2002, bảng 2.

Các kết quả tính toán cho thấy: với nhiệt độ xung quanh thấp hơn (kịch bản 1) thì nồng độ các chất ô nhiễm cao hơn, nhưng diện tích vùng có nồng độ  $\text{SO}_2$  cao hơn tiêu chuẩn ở mặt đất vẫn còn nhỏ, hình 5.

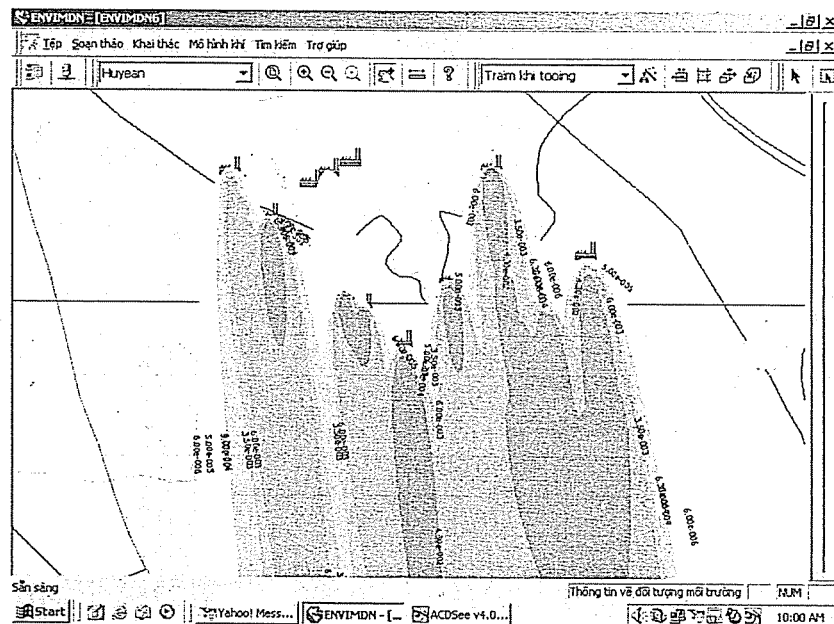




Xét trường hợp lan truyền chất ô nhiễm trong điều kiện lặng gió, bảng 3. Trong trường hợp này, chất ô nhiễm lan truyền theo các hướng như nhau, sự không đẳng hướng của trường nồng độ chất ô nhiễm là do sự phân bố các ống khói không đồng nhất. Có thể thấy là các đường đồng mức trong trường hợp này lan truyền rộng hơn trường hợp có gió, nhưng nhìn chung, nồng độ ô nhiễm cao tập trung ở trong khu công nghiệp, và nồng độ các chất ô nhiễm trong vùng nhìn chung là chưa vượt quá tiêu chuẩn cho phép, hình 6.

Bảng 3. Tính toán cho trường hợp lặng gió

Kịch bản	Nhiệt độ	SO <sub>2</sub>	CO	Bụi	NO <sub>x</sub>	VOC
1	20,8	0,300	0,061	0,007	0,014	0,019
2	36,6	0,121	0,036	0,004	0,008	0,012

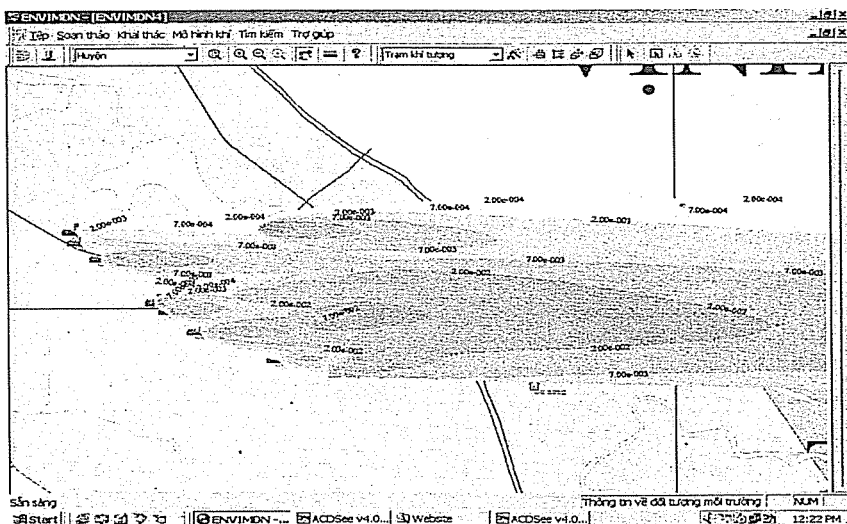


Hình 4. Phân bố nồng độ SO<sub>2</sub> trong tháng XI/2002

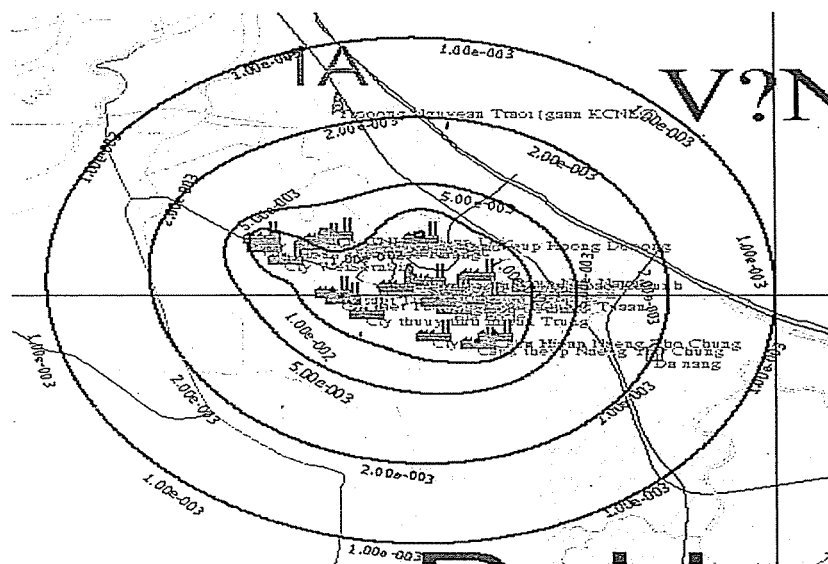
**d. So sánh kết quả tính toán theo ENVIMDN với kết quả quan trắc**

Để kiểm nghiệm mô hình, các tác giả đã thực hiện so sánh kết quả tính toán theo ENVIMDN với số liệu đo đạc của Sở Tài nguyên – Môi trường thành phố Đà Nẵng.

Theo số liệu quan trắc, vận tốc gió trong buổi chiều 18/X/2002 là 4m/s, hướng gió nằm trong khoảng tây - tây nam. Vị trí quan trắc được chọn là trước cổng Nhà máy xi măng Cosevco. Vị trí này được thể hiện trên bản đồ, từ đó có thể xác định được vị trí tương đối của điểm giám sát trên bản đồ số. Các số liệu liên quan tới ống khói và tình hình khí tượng được chọn để tính toán được thể hiện trên hình 7 và hình 8.



Hình 5. Kết quả tính toán sự ô nhiễm khí SO<sub>2</sub> cho khu công nghiệp Hòa Khánh theo kịch bản 1, bảng 2



Hình 6. Phân bố SO<sub>2</sub> trong trường hợp lạng gió

Kết quả tính toán theo ENVIMDN như sau: tại vị trí trước cổng Nhà máy xi măng Cosevco, giá trị nồng độ SO<sub>2</sub> là 0,00288mg/m<sup>3</sup>, hình 9. Số liệu đo đạc tại điểm này là 0,003mg/m<sup>3</sup>.

Như vậy, kết quả tính toán theo ENVIMDN phiên bản 1.0 với phân cài đặt là mô hình Berliand và các hệ số với điều kiện Tp. Đà Nẵng và kết quả đo đạc tương đối phù hợp với tính toán bằng phần mềm đã chọn. Tuy nhiên, đây mới chỉ là kết quả ban đầu. Việc kiểm định mô hình tính toán trong ENVIMDN cần được tiếp tục với những bộ số liệu khác nhau.

Độ cao ống khói(m): 19.5  
 Đường kính ống: 0.8  
 Vận tốc khí thải(m/s): 4.4  
 Nhiệt độ (°C): 150

Chèn dữ liệu      Tải dữ liệu

Chèn ống khói vào lịch bản:

Lịch bản 1:D0201  
 Lịch bản 2:D0201  
 Lịch bản 3:X0205

Thêm lịch bản      X Xóa dòng      Xóa tất cả      ✓ Cài đặt      X Trở về

Ngày	Giờ	Tham số	Giá trị
2/2/2000	11:00:00 AM	Temperature	150
2/2/2000	11:00:00 AM	CO	0.051
2/2/2000	11:00:00 AM	Discharge	1.591
2/2/2000	11:00:00 AM	Dust	0.026
2/2/2000	11:00:00 AM	NO2	0.188
2/2/2000	11:00:00 AM	SO2	4.34
2/2/2000	11:00:00 AM	VOC	0.026

Hình 7. Số liệu liên quan tới ống khói được sử dụng cho tính toán kiểm định ENVIMDN

Vận tốc tại 10m (m/s): 4  
 Hướng gió theo °: 30  
 Nhiệt độ tại mặt đất(°C): 32  
 Nhiệt độ tại 850HPa(°C): 18  
 Kích thước ròi ngang(m): 4.2  
 Hệ số ròi đứng tại 1m(m<sup>2</sup>/s): 0.21

Phân tầng khí quyển ổn định

Chèn dữ liệu      Tải dữ liệu

Chèn trạm khí tượng vào lịch bản:

Lịch bản 4:Test\_Model  
 Lịch bản 1:D0201  
 Lịch bản 2:D0201  
 Lịch bản 3:X0205

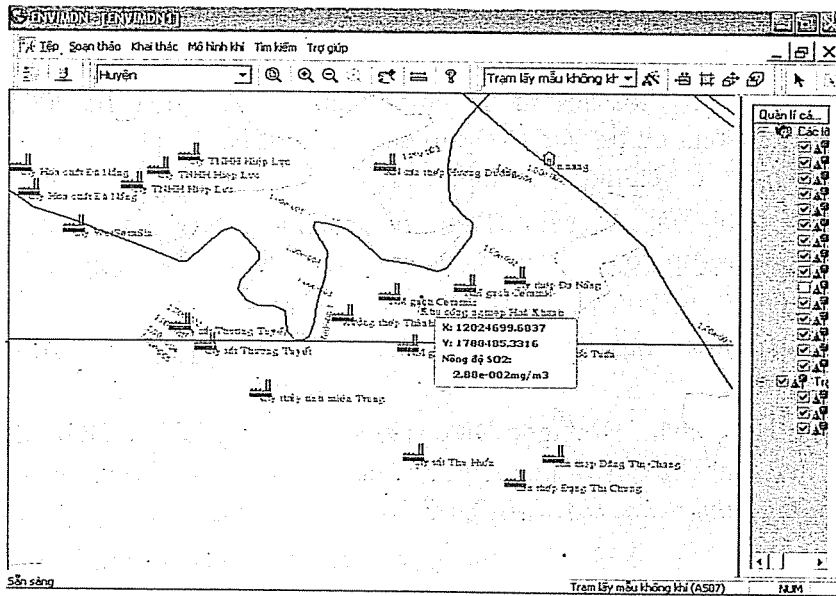
Thêm lịch bản      X Xóa dòng      Xóa tất cả      ✓ Cài đặt      X Trở về

Ngày giờ	Vận tốc gió tại 10m	Hướng gió theo °	Nhiệt độ tại mặt đất(°C)	Nhiệt độ tại 850HPa(°C)	Kích thước ròi ngang(m)	Hệ số ròi đứng 1m
10/18/2002 2:00:00	30	32	18	4.2	0.21	

Hình 8. Số liệu khí tượng quan trắc được tại Tp. Đà Nẵng vào thời điểm tính toán thử nghiệm ENVIMDN

## 5. Kết luận

Ứng dụng các phương pháp và công cụ Tin học Môi trường, trong bài báo này là hệ thống thông tin địa lí và công nghệ tích hợp mô hình toán với CSDL môi trường cho phép tiến hành phân tích dữ liệu không gian gắn với tình trạng ô nhiễm trong vùng lãnh thổ. Kết quả mô phỏng sự ô nhiễm môi trường với việc sử dụng bản đồ số sẽ đơn giản trong quá trình ra quyết định các giải pháp khắc phục sự ô nhiễm, cho phép giải quyết các bài toán phức tạp đánh giá tác động tổng hợp lên môi trường, cũng như nhanh chóng tìm ra được vùng bị ô nhiễm nặng giúp cho việc ra quyết định kịp thời và khách quan.



Hình 9. Kết quả tính toán kiểm định mô hình toán trong ENVIMDN tại Nhà máy xi măng COSEVCO, Đà Nẵng ngày 18/X/2002.

Để phát triển hướng Tin học Môi trường cần thiết tiến hành phát triển các phương pháp tính toán và mô hình hóa, phát triển các phương pháp quan trắc môi trường liên tục và xây dựng các phần mềm ứng dụng. Nhóm tác giả mong nhận được ý kiến đóng góp của các chuyên gia, các nhà quản lý nhằm không ngừng hoàn thiện sản phẩm của mình, phục vụ tốt cho công tác bảo vệ môi trường trong giai đoạn hiện nay của đất nước. Bài báo này được hoàn thành nhờ sự tài trợ một phần từ đề tài nghiên cứu cơ bản cấp Nhà nước mã số 320801.

### Tài liệu tham khảo

1. Bùi Tá Long, 1998. Phần mềm trợ giúp công tác quản lý, qui hoạch và đánh giá tác động môi trường không khí. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn, Hà Nội*, số 2, tr. 24-28.
2. Bùi Tá Long, Đoàn Văn Phúc, Nguyễn Hồ Nhất Khoa, 1999. Xây dựng công cụ tin học đánh giá tác động mang yếu tố con người lên môi trường không khí. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn, Hà Nội*, số 4, tr. 21-27.
3. Bùi Tá Long và CTV, 2002. Nghiên cứu xây dựng phần mềm hỗ trợ quản lý môi trường nước mặt và không khí tỉnh An Giang. *Báo cáo tổng hợp kết quả đề tài nghiên cứu Khoa học Công nghệ tỉnh An Giang*, 11/2002.
4. Bùi Tá Long, Lê Thị Quỳnh Hà, Lưu Minh Tùng, 2004. Xây dựng phần mềm hỗ trợ công tác giám sát chất lượng môi trường cho các tỉnh thành Việt Nam. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn, N 12 (517), 2004, trang 10 - 19.*

5. Lê Đình Quang, 2003. *Xây dựng phương pháp xác định các tham số phi công nghệ làm đầu vào cho mô hình ô nhiễm không khí*. Đề tài nhánh đề tài cấp Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ quốc gia 2001 – 2002 ‘Phát triển công cụ tin học trợ giúp đánh giá dự báo chất lượng môi trường vùng trên cơ sở tích hợp mô hình, cơ sở dữ liệu và GIS’, 50 trang.
6. Lê Thị Quỳnh Hà, Lưu Minh Tùng, Bùi Tá Long, 2003. Xây dựng công cụ tích hợp trợ giúp công tác giám sát ô nhiễm không khí vùng kinh tế trọng điểm, *Tạp chí Khí tượng Thủy văn, N 10 (514), 2003, trang 29 - 36*.
7. Nguyễn Cung và các cộng sự, 1985. *Báo cáo kết quả đề tài 42A.04.01*, Hà Nội, 78 trang.
8. Nguyễn Hữu Nhân, Hồ Ngọc Diệp, 1998. Hệ thống HYDROGIS để dự báo động thái vận chuyển và ngập nước vùng hạ du các hệ thống sông. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn. Hà Nội. Số 457 (1), trang 1- 8*.
9. Phạm Ngọc Đăng, 1997. *Môi trường không khí*. NXB - KHKT, Hà Nội.
10. Trần Ngọc Chấn, 2000. *Ô nhiễm môi trường không khí và xử lý khí thải*. Tập 1, NXB-KHKT, Hà Nội. 214 tr.
11. Trịnh Thị Thanh Duyên, 2004. Ứng dụng tin học và mô hình cho công tác giám sát môi trường không khí cho khu công nghiệp Hòa Khánh, Đà Nẵng. *Khoá luận tốt nghiệp cử nhân khoa học, Đại học khoa học Huế, 5/2004*.
12. Klaus Tochtermann và Hermann Maurer.,2000. Knowledge Management and Environmental Informatics. *Journal of Universal Computer Science, vol. 6, No. 5 (2000), pp. 517-536*.