

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP GIS VÀ MÔ HÌNH HÓA XÂY DỰNG BẢN ĐỒ PHÂN VÙNG Ô NHIỄM BỤI CHỈ TỪ NHÀ MÁY SẢN XUẤT ẮC QUY GS

Ngô Trà Mai¹*Viện Vật lý - Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

TÓM TẮT

Bài báo đề cập đến việc ứng dụng GIS và mô hình Gauss mô phỏng sự lan truyền của bụi chỉ gắn với hiện trạng tổ chức không gian tại Nhà máy ắc quy GS. Với công suất 648 000 KWh/năm, ước tính lượng bụi chỉ phát sinh khoảng 258 tấn/năm. Điều kiện tính toán trong trường hợp hệ thống xử lý bụi công suất 45 000 m³/h hoạt động không hiệu quả, hàm lượng các chất ô nhiễm là lớn nhất. Kết quả cho thấy: vùng ô nhiễm chỉ lớn nhất có diện tích khoảng 300 m² chủ yếu ở khu vực xử lý khí, bụi, vùng ô nhiễm trung bình có diện tích khoảng 1000-2000 m², ảnh hưởng đến cả hệ thống đường giao thông nội bộ và các vị trí sản xuất khác; vùng ô nhiễm vượt qua quy chuẩn cho phép từ 2-3 lần có diện tích rộng, không chỉ ảnh hưởng đến quá trình sản xuất tại Nhà máy, mà còn lan truyền đến các nhà máy tiếp giáp phía Bắc đó là Công ty TNHH URC Việt Nam và Công ty TNHH sản xuất cafe - trà Trần Quang.

Từ khóa: mô hình, lan truyền, bụi chỉ, ô nhiễm, ắc quy GS

MỞ ĐẦU

Ngày 12/05/1997 - Công ty TNHH Ắc quy GS Việt Nam có giấy phép thành lập Công ty. Sau 10 năm, Công ty đã đầu tư xây dựng được một số nhà máy tại Việt Nam. Trong đó có Nhà máy ắc quy GS công suất 648.000 KWh/năm tại Số 38 Đường số 6, KCN Việt Nam - Singapore (VSIP), tỉnh Bình Dương.

Đặc thù của loại hình sản xuất ắc quy là phát sinh một lượng lớn bụi chỉ, là loại hóa chất có mức độ tác động mạnh, chỉ một lượng nhỏ cũng gây hại cho môi trường đất, nước và không khí. Trong môi trường nước, chỉ ở nồng độ thấp được tích lũy qua chuỗi thức ăn của sinh vật, ở nồng độ cao gây chết các động vật thủy sinh. Trong môi trường đất, chỉ ở nồng độ thấp cũng đã gây độc cho thực vật, thậm chí gây chết cây trồng.

Hiện tại, Nhà máy đã lắp đặt hệ thống xử lý bụi với công suất là 45.000 m³/h [1], [3]. Tuy nhiên, trường hợp hệ thống xử lý bụi hoạt động không hiệu quả, thì một lượng bụi chỉ chưa được xử lý sẽ phát tán, tác động bất lợi đến chất lượng không khí Nhà máy và lân cận.

Ứng dụng GIS và phương pháp mô hình để mô phỏng sự lan truyền của bụi chỉ, gắn với

hiện trạng tổ chức không gian tại Nhà máy, cụ thể là: Áp dụng mô hình Gauss đối với vận tốc gió trung bình, xác định phạm vi phát tán của bụi chỉ. Từ kết quả chạy mô hình sử dụng phần mềm Arcview để phân vùng ảnh hưởng nhằm xem xét mức độ, tần suất tác động của bụi chỉ để có biện pháp khống chế là nội dung của bài báo.

TỔNG QUAN VỀ CÁC MÔ HÌNH SỬ DỤNG

Mô hình hóa với sự mô phỏng các tiến trình dẫn truyền và chuyển hóa vật chất trong môi trường, đã được nghiên cứu và ứng dụng ở nhiều nước, nhiều lĩnh vực. Một số mô hình với độ chính xác cao đã hỗ trợ việc ra quyết định trong công tác quản lý môi trường.

Mô hình phát tán ô nhiễm không khí được xây dựng và ứng dụng khá phổ biến cho dạng nguồn điểm và đường, các nguồn thải dạng vùng ít phổ biến hơn do tính chất không điển hình của nguồn thải.

Ở Việt Nam đã có những nghiên cứu về mô hình phát tán ô nhiễm không khí, tuy nhiên chủ yếu tập trung vào sử dụng từng mô hình hoặc phần mềm đơn lẻ và chưa thể hiện được kết quả trên nền hiện trạng không gian lãnh thổ. Việc áp dụng đồng thời các mô hình, các phần mềm để hỗ trợ và giảm thiểu nhược điểm của từng mô hình ít được đề cập

Mô hình Gauss

Sử dụng Gauss để tính toán lan tỏa bụi và các chất độc từ nguồn thải điểm là ống khói của Nhà máy ác quy GS để xác định nồng độ bụi chỉ có tọa độ x, y, z theo công thức sau

$$C(x, y, z) = \frac{M}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} \left(\exp \frac{-y^2}{2\sigma_y^2} \right) \left[\left(\exp \frac{-(H-Z)^2}{2\sigma_z^2} \right) + \left(\exp \frac{-(H+Z)^2}{2\sigma_z^2} \right) \right] \text{ mg/m}^3 \quad [2]$$

Cxyz - Nồng độ chất ô nhiễm tại điểm có tọa độ x, y, z, mg/m³; y - Khoảng cách từ điểm tính toán trên mặt ngang theo chiều vuông góc với trục vật khói, m, Z - Chiều cao điểm tính toán, z = 0, m; M - Tải lượng ô nhiễm của nguồn thải, mg/s; u - Tốc độ gió trung bình ở chiều cao hiệu quả, m/s; σ_y - Hệ số khuếch tán của khí quyển theo phương ngang (phương y), m, σ_z - Hệ số khuếch tán của khí quyển theo phương đứng (phương z), m; H - Chiều cao hiệu quả của ống khói, m.

Bảng 1. Tải lượng bụi chi trong các công đoạn sản xuất ác quy của Nhà máy Ác quy GS [1]

Công đoạn sản xuất	Đơn vị	Bụi chi
Nấu chì	tấn/năm	61,23 - 81,84
Cắt lắ	tấn/năm	61,67 - 79,1
Mài lắ	tấn/năm	28,43 - 42,00
Xếp lắ	tấn/năm	21,35 - 31,00
Hàn tai lắ	tấn/năm	18,25 - 23,75
Tổng tải lượng	tấn/năm	190,93 - 257,69

Ứng dụng GIS xây dựng bản đồ ô nhiễm và xác định vùng ảnh hưởng

Hệ thống thông tin địa lý - GIS là một hệ thống bao gồm một số hệ con có khả năng biến đổi các dữ liệu địa lý thành những thông tin có ích [4]. GIS mang lại lợi ích trong công tác thu thập đo đạc địa lý, điều tra tài nguyên thiên nhiên, phân tích hiện trạng và dự báo diễn biến môi trường. Trên thế giới, việc ứng dụng GIS vào ngành môi trường đã được áp dụng tương đối sớm. Từ chương trình kiểm kê nguồn tài nguyên thiên nhiên của Canada trong những năm 1960, đến các chương trình GIS của Mỹ bắt đầu vào cuối những năm 1970. Tại Việt Nam, công nghệ GIS cũng được thi điểm từ năm 1993 và đến nay đã được ứng dụng trong nhiều ngành như: Quy hoạch nông lâm nghiệp, quản lý đô thị, đánh giá tác động môi trường.

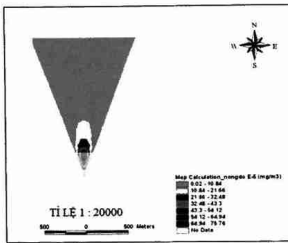
Công tác phân vùng ô nhiễm bụi chi chính là việc sử dụng kỹ thuật GIS (phần mềm Arcview) chồng ghép các bản đồ thành phần được xây dựng từ Gauss thành một bản đồ với các đặc tính khác so với các loại bản đồ thông thường. Quá trình này được tiến hành qua các

bước chính: (1) Xác định các thông số môi trường nền để sử dụng trong mô hình Gauss, (2) Sử dụng phần mềm Gauss đưa các thông số về hệ thống xử lý bụi chi để có mô hình phát tán; (3) Xác định tọa độ các giao điểm và tiến hành chồng khít bản đồ Gauss trên nền bản đồ hiện trạng; (4) Kết hợp dữ liệu không gian và thuộc tính của hai lớp bản đồ.

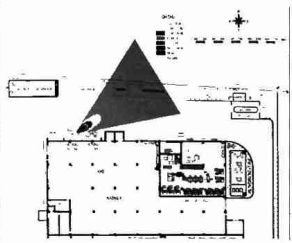
QUY TRÌNH SẢN XUẤT VÀ NGUỒN PHÁT TÁN BỤI CHI

Hiện tại Nhà máy đã áp dụng quy trình sản xuất ác quy kín khí là một loại dây chuyền hiện đại theo công nghệ Nhật bản. Tuy nhiên quá trình sản xuất sử dụng chi nguyên chất, chì hợp kim, làm phát sinh bụi chi ở nhiều công đoạn: nung chày chì ở lò nấu chì, cắt lắ, mài lắ, (Hình 1).

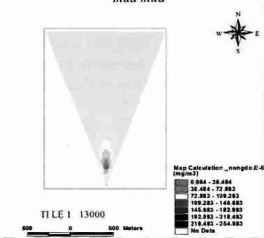
Một phần đáng kể trong tổng tải lượng bụi chi lớn nhất ≈ 258 tấn/năm (có kích thước nhỏ hơn micromet và có thể phát tán ra trong môi trường xung quanh và thâm nhập sâu vào phổi. Khoảng 30 - 50% của bụi chi khi hít thở sẽ được giữ lại trong hệ hô hấp và hấp thu vào cơ thể (WHO, 1987). Vì vậy, Công ty đã lắp đặt nhiều hệ thống chụp hút tại các công đoạn



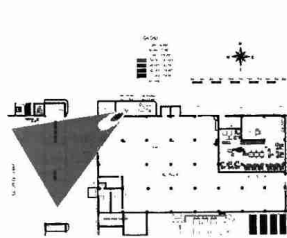
Hình 2. Phân vùng ảnh hưởng của bụi chì vào mùa mưa



Hình 3. Bản đồ phát tán bụi chì vào mùa mưa



Hình 4. Phân vùng ảnh hưởng của bụi chì vào mùa khô



Hình 5. Bản đồ phát tán bụi chì vào mùa khô

- Vùng ô nhiễm vượt quy chuẩn cho phép từ 2 - 3 lần có diện tích rộng, không chỉ ảnh hưởng đến quá trình sản xuất tại Nhà máy mà còn lan truyền đến các nhà máy giáp phía Bắc đó là Công ty TNHH URC Việt Nam sản xuất, kinh doanh bánh, mứt, kẹo, nước giải khát; Công ty TNHH sản xuất cafe - trà Trần Quang

Vi vậy, khi hệ thống xử lý bụi thải hoạt động không hiệu quả thì bụi chì không chỉ ảnh hưởng đến chất lượng môi trường không khí khu vực Nhà máy mà còn phát tán sang các công ty kế cận, đặc biệt là ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe công nhân, chất lượng sản phẩm đầu ra, ảnh hưởng gián tiếp đến người tiêu dùng của hai công ty thực phẩm nói trên

KẾT LUẬN

Các công đoạn sản xuất của Nhà máy ác quy thải ra một lượng bụi chì lớn tối đa khoảng 258 tấn/năm, gây ảnh hưởng bất lợi đến sức khỏe người lao động, chất lượng môi trường không khí trong và xung quanh nếu không được xử lý tốt.

Việc sử dụng mô hình Gauss mô phỏng sự phát tán của nguồn thải đã có nhiều nghiên cứu, phổ biến cho dạng nguồn điểm và nguồn đường. Việc kết hợp giữa Gauss và GIS để phân vùng ô nhiễm gắn với thực trạng tổ chức sản xuất hầu như chưa thực hiện được.

Tính toán khoảng cách và phạm vi phát tán trong trường hợp bất thường khi hệ thống xử lý bụi hoạt động không hiệu quả trên hiện

trạng mặt bằng Nhà máy ắc quy GS kết quả cho thấy: Vùng ô nhiễm nhất có diện tích tối đa khoảng 300 m², chủ yếu ở tại khu vực xử lý khí bụi; vùng ô nhiễm trung bình có diện tích và phạm vi ảnh hưởng lớn hơn, khoảng 1000-2000 m², ảnh hưởng đến cả hệ thống đường giao thông nội bộ và tiến dần tới các vị trí sản xuất khác tại Nhà máy; vùng ô nhiễm vượt qua quy chuẩn cho phép từ 2 - 3 lần có diện tích rộng, không chỉ ảnh hưởng đến quá trình sản xuất nội bộ tại Nhà máy, mà còn lan truyền đến các nhà máy tiếp giáp phía Bắc đó

là Công ty TNHH URC Việt Nam và Công ty TNHH sản xuất cafe - trà Trần Quang.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Công ty TNHH ắc quy GS Việt Nam (2011), *Báo cáo hoàn thành công trình bảo vệ môi trường Nhà máy ắc quy GS, Bình Dương*.
2. Bùi Tá Long (2008), *Mô hình hóa môi trường*, Nxb Đại học Quốc gia TP.HCM
3. Ngô Trà Mai, Vũ Đức Toàn (2015), "Nghiên cứu nồng độ phát thải của bụi chì và hơi H₂SO₄ tại nhà máy Ắc quy Bình Dương", *Tạp chí Tạp chí KHKT Thủy lợi và Môi trường*, S. 50.
4. Trần Thị Băng Tâm, (2010), *Giáo trình hệ thống thông tin Địa lý*. Nxb Đại học Nông nghiệp

SUMMARY

APPLICATION GIS METHODS AND MODELLING TO BUILDING ZONING MAP OF LEAD DUST POLLUTION FROM GS BATTERY FACTORY

Ngô Trà Mai*

Institute of Physics - Vietnam Academy of Science and Technology

The article refers to the application of GIS and Gauss model to simulate the spread of lead dust associated with organized state space at GS Battery Factory. With a capacity of 648,000 kWh/year, estimated the amount of lead dust generated approximately 258 tonnes/ year. Conditions for calculation in case dust handling system with a capacity of 45 000m³/h doesn't work effectively, concentration of pollutants is the biggest. The results showed that the biggest lead pollution has an area of approximately 300m², mostly in gas processing sector, dust, polluted areas have an average area of about 1000-2000m², affects the whole system of internal roads and other production positions; polluted areas pass regulations allowing 2-3 times with a large area, not only affects the production process at the factory, but also spread to other factories adjoining the north of GS Battery Factory, there are the URC Vietnam Co., Ltd and production of coffee - tea Tran Quang Co., Ltd.

Keywords: *model, spread, lead dust, pollution, GS battery factory*

Ngày nhận bài: 28/12/2016; Ngày phát biên: 14/01/2017; Ngày duyệt đăng: 31/5/2017