

NHỮNG KẾT QUẢ BƯỚC ĐẦU ĐIỀU TRA KHẢO SÁT ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG NHIỄM BẨN MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ THỊ XÃ BẮC GIANG

KS . NGUYỄN VĂN TIẾN
Trung tâm Môi trường

Trong năm 1990, Trung tâm Môi trường đã phối hợp với Đài KTTV Hà Bắc thực hiện đề tài "Điều tra khảo sát đánh giá hiện trạng nhiễm bẩn môi trường không khí thị xã Bắc Giang". Các mục tiêu chủ yếu của đề tài là:

1. Do đặc thực tế trên mạng lưới điểm lấy mẫu bao trùm các khu vực chịu ảnh hưởng của nguồn gây ô nhiễm để xác định mức độ nhiễm bẩn khí quyển (NBKQ) qua các chỉ tiêu cơ bản là: bụi lắng tổng cộng tháng, bụi lơ lửng, thành phần hóa học nước mưa và nồng độ các khí có hại SO_2 và NH_3 .

2. Xác định mức độ ảnh hưởng của NBKQ đến điều kiện sinh hoạt và sức khỏe của dân cư trong thị xã, tìm ra những nguồn gây ô nhiễm không khí chủ yếu.

3. Tính toán trường hàm lượng trung bình năm để phân vùng mức độ NBKQ khu vực thị xã Bắc Giang do tác động đồng thời của các chất có hại, làm cơ sở khoa học đề xuất các kiến nghị quy hoạch hợp lý các điểm dân cư, phòng tránh khu vực có mức NBKQ cao, ảnh hưởng tới sức khỏe của nhân dân.

I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trong quá trình thực hiện, chúng tôi đã kết hợp đo đạc thực tế với tính toán lý thuyết mô hình lan truyền khuếch tán. Khảo sát đo đạc nhằm xác định các thông số kỹ thuật, lượng thải các chất có hại để cung cấp cho mô hình và ngược lại tính toán mô hình để kéo dài dãy số liệu nhằm vẽ lên được bản đồ các đường đẳng trị phân vùng mức độ ô nhiễm.

1. Khảo sát đo đạc trên thực địa

a. Lấy mẫu thành phần hóa học nước mưa

Điểm lấy mẫu được chọn là trạm khí tượng Bắc Giang nhằm kết hợp với đo mưa bằng vũ kế và vũ lượng ký ở trạm. Dụng cụ lấy mẫu là các bình nhựa pôlyetylen (PE) có gắn phễu hứng bằng nhựa có đường kính 15cm, đặt trên giá vũ kế ngoài vườn quan trắc. Cách lấy mẫu làm theo "Hướng dẫn lấy mẫu nước mưa trận" do Trung tâm Môi trường biên soạn.

Các mẫu nước mưa trận này được bảo quản và vận chuyển về phòng thí nghiệm của Trung tâm để phân tích các thành phần hóa học (độ pH, HCO_3^- , NO_3^- , NH_4^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Cl^- , SO_4^{2-} ...) theo "Hướng dẫn phân tích thành phần hóa học nước mưa"

b. Lấy mẫu bụi lắng tổng cộng tháng

Các điểm lấy mẫu được chọn nằm dọc theo các trục đường chính và các nơi tập trung dân cư, kể cả công viên, để tiện so sánh. Dụng cụ lấy mẫu là các bình nhựa hình trụ cao 20cm, đường kính 12cm, được lắp trên giá sắt, treo ở độ cao cách mặt đất 2,5 - 3m. Để bụi lắng tự nhiên, sau 1 tháng, mẫu được lấy về trạm và xử lý sơ bộ theo đúng quy phạm hướng dẫn. Sau đó mẫu được gửi về phòng thí nghiệm phân tích theo phương pháp cân bụi lắng khô và bụi hòa tan trong nước mưa. Tổng số số học của hai loại bụi lắng, gọi là bụi lắng tổng cộng, thường được tính bằng tấn/km². tháng

c. Đo đạc khảo sát dưới vệt khói

Việc bố trí các điểm lấy mẫu và đo đạc được xác định trên cơ sở xem xét bản đồ địa hình tỷ lệ 1/5000 của thị xã, vị trí các nguồn thải công nghiệp (điểm chính là nhà máy phân đạm Hà Bắc), hoa gió của hai mùa chính (Hè - Đông) của trạm khí tượng Bắc Giang.

Ảnh hưởng ô nhiễm của nhà máy đến khu dân cư thị xã xảy ra vào mùa đông (với hướng gió N và NE); còn về mùa hè (gió hướng E và SE) chủ yếu là khu ngoài đê sông Thương và khu cảng than của nhà máy bị ô nhiễm.

Trên khu vực ảnh hưởng đã bố trí hơn 20 điểm lấy mẫu dưới vệt khói theo hình nan quạt từ chân ống khói (trục vệt khói kéo dài tới 4000m) xuôi theo chiều gió. Tại các điểm này chúng tôi đã lấy mẫu bụi nồng độ khí SO₂ và NH₃ bằng máy móc và dụng cụ lấy mẫu chuyên dùng trong 2 đợt khảo sát tháng X và tháng XII-1990.

2. Sử dụng mô hình tính toán sự lan truyền các chất độc hại trong môi trường không khí

Số liệu khảo sát đo đạc trên thực địa chưa đủ để đánh giá sự biến đổi theo không gian và thời gian mức độ NBKQ (vì thời gian đo không liên tục, lưới điểm đo không dày). Để bổ sung, chúng tôi còn áp dụng mô hình hóa quá trình lan truyền khuếch tán nhằm tính toán sự phân bố không gian và thời gian của nồng độ các tạp chất (có so sánh giữa tính toán và thực đo để hiệu chỉnh mô hình)

Chúng tôi chọn mô hình Gauss - Pasquill áp dụng cho nguồn thải đơn, địa hình bằng phẳng (hệ số nhám bề mặt $z_0 = 0$) điều kiện thời tiết bình thường (không có lớp nghịch nhiệt, sương mù, mưa...). Mô hình được các nước Tây Âu và Mỹ sử dụng từ 1962 và ngày càng được bổ sung, hoàn chỉnh thêm. Ưu điểm của nó là thuật toán đơn giản, trực quan, sử dụng được các số liệu quan trắc lâu năm của trạm khí tượng gần nguồn thải mà không đòi hỏi các quan trắc về gradien các yếu tố khí tượng phức tạp (cần có ô-tô phòng thí nghiệm đo đặc lưu động)

Mô hình được lập trình thực hiện khối lượng lớn các phép tính trên máy tính điện tử, cho kết quả nhanh chóng và tiện lợi cho người sử dụng.

III. KẾT QUẢ ĐO ĐẠC VÀ TÍNH TOÁN

Qua một năm khảo sát, đo đạc, lấy mẫu phân tích tính toán các chỉ tiêu về chất lượng môi trường không khí thị xã Bắc Giang chúng tôi có những nhận xét sau:

1. Chất lượng nước mưa

Trong 5 tháng (từ tháng III - VII-1990) đã lấy và phân tích được 24 mẫu nước mưa trận. Kết quả đo pH trung bình tháng của Bắc Giang đều >7 ; nước mưa có tính kiềm rõ rệt so với pH của trạm Việt Trì (nước mưa có tính a-xít nếu $\text{pH} < 5,6$)

Tổng lượng ion NH_4^+ trong 5 tháng lấy mẫu lớn gấp 28 lần trong nước mưa của trạm nền Cúc Phương (nơi được coi là sạch). Đối với ion SO_4^{2-} và các ion khác (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- v.v.) đều cao hơn mức của trạm nền. Điều đó khẳng định ảnh hưởng rõ rệt của nhà máy tới chất lượng không khí thị xã.

2. Bụi lắng tổng cộng tháng

Trong 10 tháng (từ tháng III - XII) chúng tôi thu thập và cân sấy được 110 mẫu bụi lắng. Theo điều lệ bảo vệ sức khỏe của Bộ Y tế ban hành, bụi lắng tổng cộng tối đa cho phép với khu dân cư là $8 \text{ tấn/km}^2.\text{tháng}$.

Kết quả tính toán bụi lắng từ 20 điểm lấy mẫu cho thấy, tại tất cả các điểm, khối lượng bụi đều cao hơn so với tiêu chuẩn cho phép, kể cả hai điểm được coi là ít bụi ở công viên Ngô Gia Tự và hội trường UBND tỉnh. Lượng bụi đặc biệt cao quan trắc được tại các điểm: bến xe khách, cổng chợ Thương, ngã ba thị xã, cảng than với mức nhiễm bụi đạt $500 \text{ tấn/km}^2.\text{năm}$, vượt hơn 5 lần giới hạn cho phép.

3. Nồng độ bụi lơ lửng

Bụi là yếu tố quan trọng hàng đầu để đánh giá chất lượng không khí ngoài trời. Giới hạn nồng độ bụi lơ lửng tối đa cho phép trong không khí ở khu vực dân cư là $0,5 \text{ mg/m}^3$. Khi nồng độ bụi $\geq 1 \text{ mg/m}^3$ thì không khí bị coi là ô nhiễm. Nếu đạt tới $4,0 \text{ mg/m}^3$ là ô nhiễm khá nặng. Có nhiều nguồn gây ô nhiễm bụi tại thị xã Bắc Giang: ống khói lò hơi nhà máy phân đạm, giao thông ô-tô, khai thác vận chuyển vật liệu xây dựng và các nguồn thải sinh hoạt khác v.v.). Nguồn gây ô nhiễm bụi lớn nhất là giao thông ô-tô.

Qua khảo sát lấy mẫu ở 14 điểm dọc theo các trục đường giao thông của thị xã nhận thấy: nồng độ bụi trung bình đạt từ $2 - 5 \text{ mg/m}^3$ (thời gian lấy mẫu là 30ph). Khu vực có nồng độ bụi tương đối cao là khu vực chợ Hà Vĩ (trung

bình $> 5\text{mg/m}^3$). Khu vực thấp nhất là khu hội trường UBND tỉnh (nồng độ bụi trung bình $< 1\text{ mg/m}^3$).

So với hàm lượng bụi tối đa cho phép thì tại thị xã Bắc Giang, mức độ ô nhiễm bụi khá nặng.

4. Nồng độ khí SO_2

Qua phân tích 400 mẫu thu được từ 20 điểm lấy mẫu nhận thấy nồng độ SO_2 trung bình đạt $0,01 - 0,02\text{mg/m}^3$. Nồng độ khí SO_2 biến thiên rất lớn phụ thuộc vào ngày, giờ và điều kiện thời tiết khi lấy mẫu. Nồng độ SO_2 cực đại phân tích được là $0,132\text{mg/m}^3$. So với nồng độ tối đa cho phép ($0,5\text{mg/m}^3$ từng lần lấy mẫu và $0,08\text{mg/m}^3$ khi tính trung bình năm) thì nồng độ SO_2 trong không khí ở Bắc Giang không đáng kể.

5. Nồng độ khí NH_3

Nguồn tạo NH_3 tại Bắc Giang chủ yếu là do khí thất thoát từ nhà máy phân đạm trong quá trình sản xuất urê, đặc biệt là khâu tổng hợp NH_3 từ khí than và khu tháp tạo hạt. Ngoài ra, một số nguồn phân rác sinh hoạt ở các khu dân cư cũng làm cho nồng độ NH_3 cao đột biến tại một số điểm lấy mẫu.

Nồng độ trung bình của NH_3 phân tích được từ hơn 650 mẫu trên toàn lưới điểm đo, qua hai đợt khảo sát, đạt $100 - 200\mu\text{g/m}^3$. Tại điểm đo số 3 (cách ống khói 550m về phía nam) và khu cảng than, Bãi Sỏi, sau nhà máy giáp sông Thương có nồng độ NH_3 cao, trung bình $>300\mu\text{g/m}^3$. Khu vực có nồng độ NH_3 thấp là trạm khí tượng Bắc Giang.

Nồng độ NH_3 cực đại đo được là $1705\mu\text{g/m}^3$ tại điểm số 3 ngày 29.X. So với nồng độ tối đa cho phép của Bộ Y tế là $<200\mu\text{g/m}^3$, có thể thấy nồng độ NH_3 trong không khí ở Bắc Giang đã tới giới hạn cho phép. Khi nhà máy có sự cố ở khâu tổng hợp NH_3 , một số điểm có nồng độ NH_3 đạt mức ô nhiễm nặng.

Các kết quả khảo sát đo đạc nồng độ SO_2 và NH_3 trên thực địa được chúng tôi thể hiện bằng đồ thị theo các hướng ngược với hướng gió trong những ngày khảo sát. Các đường biểu diễn nồng độ SO_2 và NH_3 theo hướng cho thấy nồng độ khí có xu thế giảm dần theo khoảng cách kể từ chân ống khói (NH_3 giảm rất nhanh trong bán kính 1000m). Ngoài bán kính 2000m , nồng độ có xu thế giảm rõ rệt. Nồng độ SO_2 đạt cực đại ở bán kính 1000m còn nồng độ NH_3 diễn biến không theo quy luật nào cả.

6. Tính toán trường hàm lượng trung bình năm

Để bổ sung cho các kết quả đo đạc tức thời trên thực địa, chúng tôi tiến hành tính toán để đánh giá tác động đồng thời của các yếu tố X, SO_2 , NH_3 thông qua hệ số đồng tác động X.

Hệ số X được định nghĩa như sau:

$$X = \frac{\text{N.Độ SO}_2}{\text{N.Độ GHCP SO}_2} + \frac{\text{N.Độ NH}_3}{\text{N.Độ GHCP NH}_3} + \dots$$

Nếu $X = 1$, được hiểu là nồng độ tổng cộng của các chất gây NBKQ bằng nồng độ giới hạn cho phép (NDGHCP).

Kết quả tính toán theo mô hình Gauss - Pasquil cho ta các đường đẳng trị nồng độ của bụi, SO_2 , NH_3 theo 2 mùa (Đông và Hè). Tổng hợp các giá trị đó cho ta bản đồ các đường đẳng trị hệ số đồng tác Xi theo 2 mùa và trung bình năm. Từ bản đồ này chúng tôi phân vùng ô nhiễm làm mấy cấp sau:

Khu vực nằm ngoài đường đẳng trị $X = 1$ không khí coi như còn sạch.

Khu vực ở giữa đường $X = 1$ và $X = 2$ không khí bị nhiễm bẩn nhẹ.

Khu vực ở giữa đường $X = 2$ và $X = 3$ không khí bị nhiễm bẩn vừa.

Khu vực ở giữa đường $X = 3$ và $X = 5$ không khí bị nhiễm bẩn nặng.

Căn cứ vào bản đồ phân vùng ô nhiễm này chúng tôi đã đưa ra các kiến nghị quy hoạch hợp lý các điểm dân cư, các cơ sở sản xuất để phòng tránh tác động có hại của mức độ NBKQ cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO.

1. Tổ chức khí tượng thế giới (WMO). Hướng dẫn thực hành tính toán nhiễm bẩn khí quyển. Tài liệu kỹ thuật số 134 tháng VIII.1986.

2. Nồng độ giới hạn cho phép các chất độc hại trong không khí khu vực dân cư. Điều lệ giữ gìn vệ sinh bảo vệ sức khỏe". Bộ Y tế ban hành, 1977.