

QUI HOẠCH HỆ THỐNG TRẠM GIÁM SÁT LẮNG ĐỘNG AXIT TRÊN TOÀN LÃNH THỔ VIỆT NAM

THƯ VIỆN

TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THUỶ VĂN QUỐC GIA

PGS.TS. Nguyễn Hồng Khánh, ThS. Phan Minh Châu

Công nghệ môi trường - Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Bài báo này trình bày kết quả của nghiên cứu quy hoạch mạng lưới giám sát lắng đọng axit cho toàn lãnh thổ Việt Nam. Quy hoạch mạng lưới giám sát lắng đọng axit là nhiệm vụ quan trọng, để trả lời câu hỏi là cần đo đạc những yếu tố gì, khi nào và ở đâu trên toàn lãnh thổ Việt Nam. Một mạng lưới giám sát lắng đọng axit đã được đề xuất dựa trên cơ sở phân tích các yếu tố địa hình, khí hậu, các nguồn phát thải chính (hiện tại và tương lai). Nghiên cứu đã xét đến hướng gió thịnh hành và các trạm khí tượng hiện có. Mạng lưới giám sát bao gồm 35 trạm, trên các vùng lãnh thổ của Việt Nam là: miền núi, nông thôn, khu công nghiệp - đô thị, theo các vùng khí hậu và các vùng có lượng mưa lớn.

1. Sự cần thiết qui hoạch hệ thống trạm giám sát lắng đọng axit

Mưa axit nói riêng, lắng đọng axit nói chung và tác động của nó có ảnh hưởng lớn đến phát triển kinh tế xã hội. Lắng đọng axit là một hiện tượng môi trường cần được kiểm soát bằng kỹ thuật và cần có những chính sách phù hợp. Để giảm thiểu phát thải thì biện pháp đầu tiên là hệ thống trạm giám sát. Về lý thuyết thì hệ thống trạm càng nhiều và số liệu thu được càng dày, càng dễ xác định qui luật của hiện tượng. Tuy nhiên, sẽ đòi hỏi nhiều kinh phí và việc tổ chức cũng gặp nhiều khó khăn. Xây dựng một hệ thống quan trắc lắng đọng axit trên toàn lãnh thổ Việt Nam để kiểm soát là một vấn đề phức tạp do một số lý do sau: Thứ nhất, do Việt Nam dài và hẹp phân bố mưa không đồng đều (theo mùa, theo hình thế synop, v.v). Thứ hai là với động lực hiện đại hóa, công nghiệp hóa, các đô thị và khu công nghiệp tăng trưởng rất nhanh, việc bảo vệ môi

trường đôi khi không theo kịp, dẫn đến nguy cơ phát thải có tiềm năng axit cao sẽ xảy ra trên phạm vi toàn lãnh thổ.

Mưa axit có tác hại đến cây công nghiệp và cây ăn quả, làm ảnh hưởng đến chất lượng nước ngọt nhất là những vùng có độ pH thấp, từ đó ảnh hưởng đến sinh thái nước, làm giảm chất lượng nước mưa - nguồn nước mà rất nhiều vùng sử dụng làm nguồn nước sinh hoạt. Ngoài ra, mưa axit tác động đến các công trình nhất là các công trình di sản văn hoá, lịch sử. Qui hoạch hệ thống trạm để giám sát mưa axit là vấn đề rất cần thiết.

Thiết lập hệ thống trạm quan trắc mưa axit là một nội dung riêng được thực hiện theo đặt hàng của Hội đồng Khoa học Nhà nước khi giao nhiệm vụ nghiên cứu: "Nghiên cứu, đánh giá hiện trạng dự báo xu thế diễn biến và đề xuất các giải pháp kiểm soát mưa axit ở miền Bắc Việt Nam - từ Ninh Bình trở ra", giai đoạn

Người phản biện: PGS.TS. Trần Thục

2003 - 2006 do Viện Công nghệ môi trường - Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam thực hiện, đã nghiệm thu cấp nhà nước tháng 2 năm 2007.

2. Cơ sở khoa học để thiết lập hệ thống trạm giám sát lắng đọng axit

Mục tiêu của quy hoạch là xác định một cách định lượng và diễn biến xu thế lắng đọng axit theo thời gian và không gian, thông báo định kỳ số liệu lắng đọng axit, cung cấp xu thế lắng đọng axit, cung cấp số liệu lắng đọng để trao đổi thông tin và phục vụ nghiên cứu khoa học.

Ngoài ra, một số mục tiêu khác có thể được phối hợp với ngành quản lý môi trường như: xác định hiệu quả kiểm soát đối với lắng axit, dự báo và cảnh báo xu thế thay đổi bất lợi do thành phần hoá nước mưa, và cung cấp số liệu lắng axit để lập các kế hoạch và chính sách phát triển.

Một số yếu tố được xem xét trong quy hoạch mạng lưới trạm:

Yêu cầu về chất lượng số liệu: Bao gồm độ chính xác; tính đồng nhất; tính đại diện theo không gian; tính liên tục về thời gian; tính hoàn chỉnh và biểu diễn kết quả số liệu.

Về vị trí trạm: Không đặt ở những nơi có sự biến động lớn về qui hoạch, về độ dài của thời gian và về mọi hướng của vị trí. Có khoảng cách với các trung tâm đô thị, công nghiệp, giao thông vận tải hay nói một cách khác các nguồn thải địa phương không làm ảnh hưởng trực tiếp đến vị trí giám sát; Không đặt ở những nơi có nhạy cảm về thiên tai; Điều kiện địa hình được xem xét khi đặt trạm; Các thông số khí tượng được đo đạc như một trạm khí tượng đầy đủ.

Tính đại diện: Tiêu biểu cho điều kiện sinh thái - khí hậu các vùng trong lãnh thổ Việt Nam (địa hình, thổ nhưỡng và mật độ của khu vực); Các điều kiện ảnh hưởng đến mưa như quỹ đạo gió (yếu tố địa hình), đặc biệt chú

ý các vị trí quan trọng như tâm mưa của khu vực...; Đánh giá được ảnh hưởng của phát thải khí thông qua qui hoạch phát triển kinh tế xã hội vùng, đặc biệt cho nguồn thải điểm (ống khói) và diện (giao thông); Không chịu tác động trực tiếp của các nguồn phát thải lớn (ống khói nhà máy nhiệt điện, xi măng) và đường giao thông có mật độ phương tiện lưu thông lớn (đường cao tốc); Thuận lợi cho tổ chức giám sát đo đạc và đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật (thuận tiện bảo quản và vận chuyển mẫu về phòng thí nghiệm); Dựa trên các hệ thống trạm đã có và các tiêu chí đã nêu ở trên để thiết lập một hệ thống trạm duy nhất.

Nguyên tắc cơ bản lựa chọn và xây dựng trạm: Các trạm giám sát lắng đọng axit phải nằm trong hệ thống chung về môi trường của toàn quốc; Các trạm cần bố trí bảo đảm bao quát được toàn bộ lãnh thổ, dựa trên khả năng truyền tải chất gây lắng axit, địa hình và đặc biệt là hướng gió giữa các tiểu vùng trong lãnh thổ và lưu ý đến vùng có biên giới với nước ngoài. Đặc biệt lưu ý xây dựng trạm giám sát trên hệ thống trạm khí tượng có sẵn để giảm bớt đầu tư; Tận dụng tối đa khả năng các trạm sẵn có hoặc đã được qui hoạch theo các ngành như phòng thí nghiệm, trang thiết bị liên quan đến lắng axit; Số lượng trạm cũng như số lượng các thông số môi trường, tần suất quan trắc được đầu tư, xây dựng từng bước căn cứ vào khả năng đầu tư, trang bị của Nhà nước; Trang thiết bị máy móc đo đạc, phân tích phải tương đối hiện đại phù hợp với tình hình kinh tế, khả năng bảo quản ở điều kiện Việt Nam; Phải đồng bộ với việc đào tạo cán bộ.

Chương trình QA/QC (kiểm soát và đảm bảo chất lượng) và qui trình chuẩn trong giám sát mưa axit: Kiểm soát chất lượng (QC): Chiến lược giám sát; Mạng lưới monitoring bao gồm cả hệ thống điểm đo, thông số đo và phân tích, việc sử dụng các tiêu chuẩn v.v; Hình thức trình bày và thể hiện kết quả; Hệ thống tổ chức về nhân lực và vật lực của từng công đoạn trong toàn bộ hệ thống; Đảm bảo chất lượng: Qui trình QC được đưa vào trong

hệ thống giám sát; Đảm bảo tính chắc chắn - số liệu giám sát phản ánh đúng chất lượng thành phần môi trường được giám sát; Hỗ trợ tính dẫn xuất chuẩn của số liệu giám sát; Đảm bảo có các biện pháp ngăn ngừa để số liệu thô không bị mất, hỏng, sửa chữa v.v.; Quy trình chuẩn trong giám sát: trong lấy mẫu và đo đạc các thông số tại trạm; trong vận chuyển và bảo quản mẫu; Trong phân tích mẫu; Trong đánh giá chất lượng số liệu.

3. Đánh giá chung về điều kiện tự nhiên và chất thải khí [1]

a. Điều kiện tự nhiên

Vùng sinh thái: Toàn lãnh thổ Việt Nam được chia thành 9 vùng sinh thái, bao gồm: (1) Vùng Tây Bắc Bắc Bộ; (2) Vùng Đông Bắc Bắc Bộ; (3) Vùng Trung du Bắc Bộ; (4) Vùng Đồng bằng Sông Hồng; (5) Vùng Bắc Trung Bộ; (6) Vùng Nam Trung Bộ; (7) Vùng cao nguyên Trung Bộ; (8) Vùng Đông Nam Bộ; và (9) Vùng đồng bằng sông Cửu Long (Nam Bộ).

Phân loại khí hậu theo địa hình: Địa hình có thể làm biến đổi các đặc điểm và hoàn lưu, gia tăng những cực trị khí hậu hình thành những dạng thời tiết phức hợp có tính rất địa phương. Về phương diện khí hậu cảnh quan này nên chú ý đến khoảng cách bờ biển, đến tác dụng chắn gió của các chướng ngại vật do sức gió bị giảm đáng kể ở những vùng địa hình không bằng phẳng, nhiều đồi núi. Hiệu quả ma sát gió có thể gây thêm những nhiễu động xoáy trong luồng không khí lưu làm ảnh hưởng đến hướng gió và tính chất gió.

Khái quát đặc điểm hoàn lưu của Việt Nam:

Hoàn lưu mùa đông: Khối không khí cực đới lục địa có nguồn gốc từ vùng lục địa gần cực đới của Châu Á, di chuyển thẳng qua Trung Quốc, vòng qua Nhật Bản, Hoàng Hải, Biển Đông Trung Hoa và đến Việt Nam. Có tính chất ban đầu cực lạnh (nhiệt độ có thể tới vài chục độ âm), trên đường đi nhiệt độ tăng dần (0,5 - 0,8°C/độ vĩ tuyến), nhưng biến tính

thành 2 loại là không khí cực đới biến tính khô mang tính khô lạnh, theo hướng Bắc và Đông Bắc, vào nửa đầu mùa đông và không khí cực đới biến tính ẩm mang tính lạnh, ẩm do di chuyển qua một số biển phía Bắc. Khối không khí ẩm thường tràn vào nước ta theo hướng lệch Đông hơn khối không khí khô (thời gian khoảng từ tháng 1 - 3 hàng năm). Khối không khí nhiệt đới Biển Đông Trung Hoa Có nguồn gốc từ không khí cực đới Xibia, nhưng đã biến tính do nằm lâu ngày trên vùng biển ven bờ Trung Quốc; Di chuyển đến Việt Nam qua biển Đông Trung Hoa; Có tính chất là khối không khí ẩm và ấm. Luôn giao tranh với khối không khí cực đới lục địa.

Hoàn lưu mùa hạ: Khối không khí nhiệt đới biển Bắc Ấn Độ Dương có nguồn gốc từ vùng biển Bắc Ấn Độ Dương, tạo thành luồng phía Tây và gió mùa mùa hạ; Có tính chất nóng và ẩm ở phía Nam, biến tính do các dãy núi phía Tây Việt Nam, tạo thành gió phơn khô và nóng cho vùng Tây Bắc, Trung bộ, đôi khi lan tới toàn thể Bắc bộ. Khối không khí nhiệt đới biển Bắc Ấn Độ Dương thịnh hành ở Việt Nam từ tháng 5 đến tháng 6. Khối không khí xích đạo: Có nguồn gốc từ khu vực Nam Thái Bình Dương và một phần bán cầu Nam; Có tính chất nóng và ẩm, nhưng so với khối không khí Bắc Ấn Độ Dương thì mát và ẩm hơn; Khối không khí xích đạo ảnh hưởng vào Việt Nam khoảng tháng 6, 7, 8 hàng năm. Khối không khí nhiệt đới biển Thái Bình Dương: Có nguồn gốc xuất phát từ địa phía Tây Nam lườn cao áp cận chí tuyến Thái Bình Dương, vốn đã nằm lâu trên vùng biển ấm nên thuộc tính chỉ khác chút ít so với không khí Bắc Ấn Độ Dương và không khí xích đạo. Có tính chất: nóng và ẩm. Khối không khí nhiệt đới biển Thái Bình Dương ảnh hưởng vào Việt Nam các tháng 5, 6 và 8, 9.

Ngoài các khối không khí kể trên, hoàn lưu gió mùa ở Việt Nam còn kể thêm khối không khí nhiệt đới lục địa; chủ yếu xâm nhập vào phần lãnh thổ phía Bắc, có liên quan đến hoạt

động của áp cao Tây Tạng. Khối không khí này tương đối khô và nóng. Trường hợp tồn tại lâu ngày, không khí nhiệt đới lục địa có thể đem lại những đợt khô nóng kéo dài trên Bắc Bộ và Trung Bộ.

Các khối không khí kể trên xâm nhập vào lãnh thổ Việt Nam vào những thời gian khác nhau, có những thời gian cùng một lúc trên lãnh thổ Việt Nam có hơn 2 khối không khí giao tranh, tạo nên các hình thế thời tiết rất khác nhau ở các vùng miền và cũng vì thế mà tạo nên hướng gió trên cao của các địa phương cũng có ít nhiều thay đổi.

Gió địa phương: Đầu mùa đông (tháng 1 - 2), vùng Đồng bằng Bắc Bộ và duyên hải phía Bắc có hướng gió thịnh hành từ bắc đến đông bắc. Vùng núi phía Bắc và Tây Bắc hướng gió lệch sang từ Đông Bắc đến Đông Nam, vào cuối mùa đông (2 - 3) hướng gió lệch dần về hướng Đông, ở Đồng bằng Bắc bộ tần suất hướng gió Đông Nam tăng lên 20 - 30% vào tháng 2 và 30 - 40% vào tháng 3. Tháng 4 là tháng chuyển tiếp có hướng gió thịnh hành ở Bắc Bộ trong khoảng từ đông đến Đông Nam, còn vùng Tây Bắc chịu ảnh hưởng sớm hơn của các hệ thống khí phía Tây nên gió tây và Tây Nam chiếm ưu thế. Từ tháng 5 đến tháng 6 gió mùa hạ phát triển mạnh lại chịu tác động của áp thấp phụ Bắc Bộ nên hướng gió lệch đi và hướng gió thịnh hành từ Đông Nam đến Nam ở Bắc Bộ và tây đến Tây Nam ở Tây Bắc. Từ tháng 9 đến tháng 10 miền Bắc ảnh hưởng của tín phong rõ rệt, hướng gió thịnh hành ở Đồng bằng Bắc bộ, vùng duyên hải lệch sang hướng Tây Bắc và Bắc, khu vực Tây Bắc hướng gió thịnh hành từ Đông Nam đến Tây Nam.

Lãnh thổ phía Nam ít chịu ảnh hưởng của Fron cực đới do ảnh hưởng của địa hình. Vì vậy, hướng gió tại các địa phương phía Nam ổn định hơn và ít chịu những nhiễu động mạnh mẽ như bão.

Địa hình phía Bắc bị chia cắt bởi khối

Hoàng Liên Sơn, các cánh cung Ngân Sơn, Bắc Sơn và Đông Triều đã ít nhiều ảnh hưởng đến hướng gió của các địa phương. Địa hình phía Nam, đặc biệt là Đồng bằng sông Cửu Long khá bằng phẳng, nên hầu như hướng gió tại đây ít thay đổi.

Hoa gió: Trong tài liệu này nghiên cứu khí tượng học không là trọng tâm, nhưng trong quá trình xây dựng hoa gió cho các trạm điển hình, đề tài đã thấy những thay đổi về gió (hướng và tốc độ) tại hầu hết các trạm (hình 1 và 2).

b. Đặc điểm phát thải

Việt Nam có 3 vùng kinh tế trọng điểm: Bắc Bộ, Trung Bộ và Nam Bộ.

Các phát thải chính bao gồm: Phát thải công nghiệp có lượng phát thải lớn, mức độ gây ô nhiễm không khí cao như nhiệt điện, xi măng, vật liệu xây dựng chủ yếu tập trung tại Bắc Bộ. Phát thải sinh hoạt tập trung ở các thành phố và đô thị có mật độ dân số cao như Hà Nội, Hải Phòng, Hải Dương, Hạ Long, Đà Nẵng, Qui Nhơn, Biên Hòa, Tp. Hồ Chí Minh, Cần Thơ. Phát thải giao thông, tập trung trên các tuyến đường có mật độ giao thông cao như Quốc lộ 1A, 1B, Quốc lộ 2, Quốc lộ 3, Quốc lộ 18, Quốc lộ 10, Quốc lộ 21, Quốc lộ 21, trục đường xuyên á v.v.

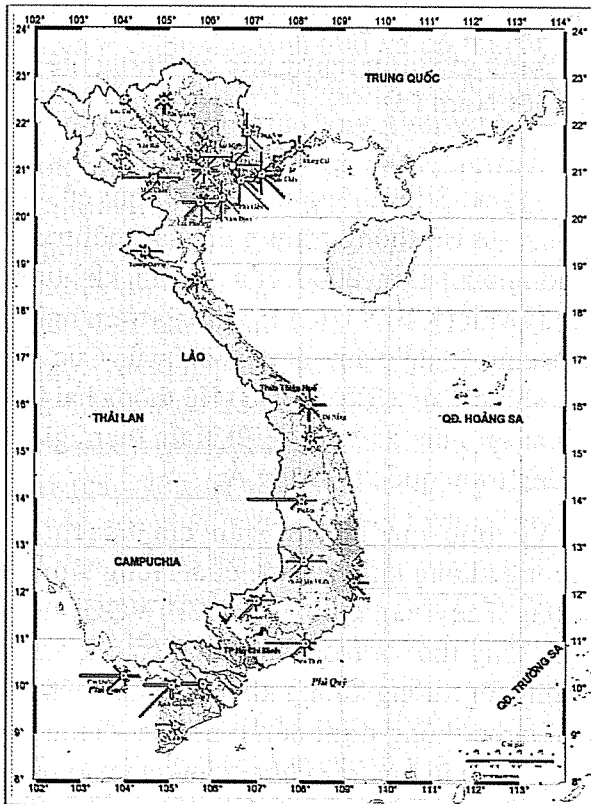
Khi đề cập đến lắng đọng axit, người ta thường nhắc đến vấn đề tiêu thụ nguyên nhiên vật liệu hoá thạch, chủ yếu liên quan đến công nghiệp, giao thông và đô thị. Từ các kế hoạch phát triển kinh tế phân chia theo các vùng sinh thái nói trên, trừ vùng trọng điểm kinh tế có hình thái phát triển công nghiệp tăng cường, cần có một nhận định chung cho phát thải khí.

Ở các khu vực miền núi và trung du các ngành công nghiệp tập trung vào khai thác tài nguyên như thuỷ điện, nhiệt điện, khai khoáng, luyện kim, chế biến nông lâm thuỷ sản v.v. Vùng kinh tế trọng điểm Bắc Bộ và Đông Nam Bộ tập trung đa dạng công nghệ chủ yếu là công nghệ cao tuy nhiên, cũng có

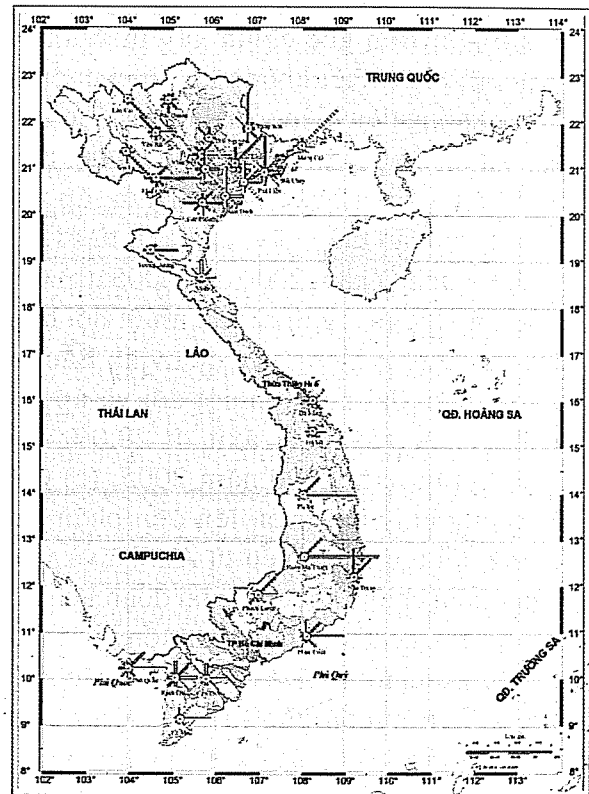
xen kẽ với các ngành sản xuất truyền thống khác. Tp. Hồ Chí Minh và phụ cận (tam giác phát triển phía Nam) có nhiều đặc thù hơn về công nghiệp, là vùng có kinh tế phát triển nhất trong toàn quốc. Việc phát thải khí liên quan đến công nghiệp không chỉ giới hạn vào một khu vực nào nhất định mà sẽ diễn ra trong phạm vi địa lý toàn miền (ví dụ như các ngành nhiệt điện và xi măng). Xét về đô thị liên quan đến ô nhiễm không khí, có lẽ trước mắt mới chỉ có thể quan tâm đến đô thị cấp trung ương và phải dọc theo toàn bộ lãnh thổ đó là Tp. Hà Nội, Hải Phòng, Đà Nẵng, Hồ Chí Minh, Cần Thơ (hơn hoặc dưới 500.000 dân), các đô thị còn lại ví dụ như Huế (do rất gần với Đà

Nẵng) nên chưa có điều kiện quan tâm trong nghiên cứu này. Về giao thông vận tải, các đường quốc lộ và đường xuyên liên tỉnh sẽ được nâng cấp và mở rộng sẽ là một nguồn đáng kể. Như vậy, phát thải khí sẽ liên quan đến tất cả các vùng. Việc lập trạm liên quan đến phát thải khí sẽ phải được thực hiện trên nguyên tắc cho từng loại hình phát thải khí riêng biệt, như vậy sẽ gây ra rất tốn kém.

Do đó, việc lựa chọn việc đặt trạm dựa trên yếu tố khí hậu, gió và địa hình chung cho toàn quốc, nhưng cho mỗi vị trí lưu ý không để phát thải khí trực tiếp ảnh hưởng đến vị trí lấy mẫu.



Hình 1. Hoa gió mùa hè



Hình 2. Hoa gió mùa đông

3. Đánh giá hiện trạng về thành phần hóa học nước mưa [2], [3]

Từ những kết quả đo đạc của nghiên cứu, lắng ướt tại khu vực miền Bắc Việt Nam thực sự là đang có vấn đề về axit đặc biệt là vào mùa khô. Điều này cho thấy phát thải gây axit hóa nước tại chỗ (địa phương) là quan trọng.

Số liệu thu nhận được trong hai kỳ nghiên cứu đã cho phép có những nhận xét nhất định về thành phần hóa học của nước mưa và sự biến động về axit trong mưa. Một số nhận xét về hiện trạng lắng axit được nghiên cứu cho phần Bắc Bộ là: (1) Mưa axit đã xuất hiện ở tất cả các khu vực nghiên cứu của đề tài. pH

trung bình của các trận mưa trong thời gian nghiên cứu đều dưới 5,6. Đặc biệt vào mùa khô nhiều trạm có mưa với pH trung bình nhỏ hơn 5. (2) Mưa axit tập trung chủ yếu vào mùa khô. Vào mùa mưa, khi có các trận mưa axit thì các trận mưa này cũng chủ yếu vào đầu và cuối mùa. Đa phần các trận mưa axit đều rơi vào các trận mưa nhỏ, dưới 10mm. (3) pH nước mưa và nồng độ các ion có trong nước chịu ảnh hưởng rất lớn của điều kiện địa hình, địa chất, khí hậu, (đặc biệt là gió) và các hoạt động công nghiệp, giao thông, phát triển đô thị. (4) Vai trò của khối không khí lạnh ở phía bắc và dòng gió tây trên cao đóng góp một phần quan trọng cho quá trình mưa axit diện rộng ở Bắc Bộ. (5) Xét hình thế synop, có thể xác định 4 nguồn gốc chính gây mưa axit ở Bắc Bộ: (a) Các khối không khí di chuyển từ phía bắc xuống tiêu biểu nhất là áp cao lục địa lạnh và khô, áp cao biến tính ảnh hưởng theo hướng Bắc - Nam hoặc Đông Nam, áp cao lạnh nén rãnh áp thấp gây mưa axit từ 41,8% đến 52,7% tính từ năm 2000 đến 2005; (b) Các khối không khí mang tính chất nhiệt đới biển di chuyển từ phía Đông vào qua vịnh Bắc Bộ bao gồm bão, dải hội tụ nhiệt đới và áp cao cận nhiệt đới gây mưa axit từ 29,0% đến 24,5% tính từ năm 2000 năm 2005; (c) Các khối không khí phát triển lên đến phần cao của tầng đối lưu di chuyển từ Ấn Độ và vịnh Bengan sang chiếm 15,1%, (giai đoạn I chiếm 11,5%); (d) Các khối không khí tồn tại ở mặt đệm Bắc Bộ chiếm 3,3%. Trong đó các khối không khí có nguồn gốc (a) và (b) là quan trọng nhất. (6).

Qua phân tích chuỗi số liệu từ 2000 - 2005, có thể thấy các hệ thống synop đặc trưng cho các quá trình mưa nói chung và mưa axit nói riêng cũng như các kết quả phân tích hàm lượng axit trong nước mưa là khá ổn định. Đó là cơ sở xác định nguyên nhân và nguồn gốc mưa axit ở Bắc Bộ. (7) Giai đoạn 2000-2002, cho thấy hai trạm Yên Bái và Bãi Cháy có tần suất mưa axit cao nhất và đến giai đoạn 2003

- 2005, Yên Bái và Vĩnh Yên vẫn có tần suất mưa axit cao nhất. Đây là một nhận xét định hướng trong sự phát triển quá trình kiểm soát mưa axit ở Bắc Bộ nói chung và các khu công nghiệp nói riêng. (8) Các kết quả nghiên cứu cho thấy khả năng mưa axit đối với Bắc Bộ là rất lớn, đặc biệt trong mùa khô với hàm lượng axit trong nước mưa cũng như tần suất xuất hiện mưa axit tương đối cao so với một nước có nền công nghiệp chưa phát triển

Các vùng miền khác của Việt Nam, có thể được xem xét thông qua số liệu của hệ thống trạm của Cục Bảo vệ Môi trường (BVMT). Nhưng do phương pháp nghiên cứu và đánh giá có khác nhau nên không đưa vào báo cáo này.

4. Đánh giá hiện trạng các hệ thống hiện có ở Việt Nam [3]

Hiện nay, chỉ có Bộ Tài nguyên và Môi trường có 3 hệ thống mang tính qui củ. Bao gồm: (1) Hệ thống trạm giám sát môi trường không khí năm 2000 của ngành khí tượng Thủy văn (KTTV); (2) Hệ thống trạm nghiên cứu chuyên đề giám sát mưa axit của Cục Bảo vệ Môi trường (BVMT); (3) Hệ thống hai trạm giám sát mưa axit của Việt Nam tham gia hệ thống trạm quốc tế Đông Á.

Về tính qui hoạch, bản qui hoạch môi trường không khí và nước của Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia (KTTVQG) mang tính tổng thể và toàn diện hơn cả. Hệ thống trạm môi trường không khí của qui hoạch này gọi là hệ thống trạm nền ô nhiễm không khí. Đây là hệ thống trạm nền toàn quốc lấy vùng sinh thái để kiểm soát ô nhiễm không khí. Mục tiêu giám sát thành phần hóa học nước mưa phục vụ kinh tế xã hội cũng đã được làm rõ khi lấy vùng sinh thái làm trọng tâm để thiết kế vì mưa bão giờ cũng xảy ra ở diện rộng. Hệ thống trạm giám sát ô nhiễm nền không khí này bao gồm 21 trạm đại diện cho toàn quốc (sinh thái, nền vùng và đô thị), trong đó nước mưa chỉ là một hạng mục quan trắc.

Bảng 1. Các hệ thống trạm giám sát mưa axit ở Việt Nam

Tên mạng lưới	Vị trí trạm	Tính chất trạm	Trang thiết bị	Phòng thí nghiệm
TT KTVQG	21 trạm trên toàn quốc	đại diện cho 9 vùng sinh thái	Thiết bị tự động đo, lấy cả lắng khô và ướt	3 PTN Hà Nội, Đà Nẵng, Tp. HCM
Cục BVMT	3 trạm chuyên đề: 1 trạm ở Hà Nội, 2 trạm ở Tp. HCM	đại diện cho ba vùng Bắc, Trung, Nam	Bán tự động, chỉ lấy mẫu lắng ướt	3 PTN (2 ở Tp. HCM và một ở Hà Nội)
Mạng Đông Á	2 trạm: Hà Nội và Hòa Bình	Mạng trạm Đông Á	Thiết bị tự động lấy cả lắng khô và ướt	1 PTN Hà Nội

5. Kết quả lựa chọn hệ thống trạm

a. Quy hoạch lưới trạm

Qui hoạch hệ thống trạm giám sát mưa axit cho vùng, lãnh thổ sinh thái và đô thị cần mở rộng cả về qui mô số lượng nhưng đặc biệt xem xét đến ba yếu tố: (1) Lấy những trạm môi trường KTTV đã được đưa vào qui hoạch coi như trạm nền vùng sinh thái. (2) Những trạm vệ tinh được xem xét để cấy thêm vào nhằm có một bức tranh cụ thể hơn trong việc đánh giá diễn biến theo trục: (a) Trục đô thị, công nghiệp và nông thôn (phát triển kinh tế xã hội ảnh hưởng trực tiếp đến thành phần hóa học nước mưa); (b) Trục địa hình, khí tượng và sinh thái (các yếu tố vật lý ảnh hưởng đến lan truyền các chất axit trong nước mưa, nhất là gió theo yếu tố địa hình và yếu tố gió trên cao -hoàn lưu, các yếu tố “cửa ngõ” trong lan truyền v.v); (c) Trục các chế độ mưa đặc biệt như tâm mưa vì nó là hệ quả lớn cả về địa hình và phát triển kinh tế xã hội). (3) Việc thiết lập một hay nhiều trạm hơn cho một vùng sinh thái phụ thuộc vào mức độ phức tạp của cả ba yếu tố nêu trên và mức độ tổng đầu tư cho một vùng sinh thái tính theo phát triển kinh tế xã hội.

Hiện nay, đang tồn tại nhiều hệ thống trạm, có hệ thống được qui hoạch bài bản, có hệ thống ít được nhìn nhận theo góc độ qui hoạch. Ví dụ tại sao lại có những bốn trạm cho một thung lũng như Lào Cai, hoặc cơ sở nào để xây

dựng 7 trạm tại vùng phía Nam bao gồm đông và tây Nam Bộ, như Tp. Hồ Chí Minh và Tp. Biên Hòa cách nhau có 30km đường bộ của Cục BVMT. Trong qui hoạch tổng thể này, ngoài việc xây dựng lý luận để thiết kế trạm cho một vùng, sẽ đưa cả những điều kiện mang tính khác biệt của một trạm như về quỹ đạo gió (trạm Vĩnh Yên là cửa ngõ và sau đó là Yên Bái kiểm soát cho vùng Đồng bằng Bắc Bộ, các trạm có lượng mưa lớn đại diện cho một vùng). Lào Cai là một thung lũng hứng toàn bộ gió từ dưới Đồng bằng lên và thổi sang Trung Quốc. Thiết lập một trạm là đúng vì ta có thể kiểm soát được lượng axit từ Việt Nam sang Trung Quốc, nhưng chỉ nên một trạm thôi. Và đó cũng là lý do đặt trạm khi có tranh chấp và phải bằng các số liệu khoa học đúng đắn nhất dựa trên kỹ thuật đo đạc tốt nhất.

Như vậy, một qui hoạch tổng thể cần được xây dựng để có thể tham gia cảnh báo, giải quyết tranh chấp, hoặc nghiên cứu cho những dự báo nhất là những vùng có khả năng bị ảnh hưởng từ các quốc gia khác (núi lửa, khói mù công nghiệp v.v) giúp cho các quyết sách ngăn ngừa hoặc giảm thiểu các rủi ro về môi trường. Do đó, qui hoạch một hệ thống trạm trên phạm vi toàn quốc để thống nhất về giám sát cho số liệu tương thích là hợp lý. Sau đây là hệ thống trạm được qui hoạch.

Bảng 2. Hệ thống trạm qui hoạch giám sát lắng đọng axít cho Việt Nam

TT	Tên vùng/trạm	Kinh độ	Vĩ độ	Cao độ (m)	Đặc điểm tiêu biểu
Hệ thống trạm KT có lượng mưa được coi là tâm mưa của vùng					
1	Bắc Quang	104°52'	22°29'	74	Tâm mưa Bắc Bộ
2	Trà My (ĐN)	108°13'	15°21'	-	Tâm mưa Trung Bộ
3	Phước Quốc	103°58'	10°13'	2	Tâm mưa Nam Bộ
4	Bảo Lộc (Lâm Đồng)	107°48'	11°28'	850	Lượng mưa lớn nhất Tây Nguyên
Hệ thống trạm khí tượng có đặc trưng về gió và địa hình					
5	Mộc Châu	104°38'	20°51'	958	Đón gió W từ lục địa Nam Á
6	Sơn La	103°54'	21°20'	676	Đón gió W từ lục địa Nam Á, đại diện cho vùng Tây Bắc
7	Lào cai	103°57'	22°30'	99	Nơi đón gió SE từ ĐBSH tới, vị trí trước khi ra khỏi lãnh thổ VN
8	Móng Cái	107°58'	21°31'	7	Đón gió NE từ các tỉnh Đông Bắc TQ tới, chịu ảnh hưởng của biển
9	Lạng Sơn	106°46'	21°50'	258	Nơi đón gió từ lục địa TQ tới
10	Yên Bái	104°04'	21°42'	56	Nơi đón gió SE từ ĐB Sông Hồng tới.
11	Tương Dương (NA)	104°26'	19°17'	97	Đón gió Tây từ Lào và Miến Điện sang
12	Pleiku (Gia lai)	108°00'	13°59'	800	Đón gió Tây từ Campuchia, Thái Lan
13	Đà Lạt	108°26'	11°57'	1513	Đặc trưng cho cao nguyên
14	Tây Ninh	106°04'	11°19'	10	Đón gió từ Campuchia sang
15	Cần Thơ	105°47'	10°02'	3	Đón gió các tỉnh miền Đông Nam Bộ tới
16	Cà Mau	105°10'	09°10'	3	Đón gió từ các nước phía Tây Nam
Hệ thống trạm khí tượng có gió biên giới biển - đất liền					
17	Bãi Cháy	107°38'	20°57'	87	Trạm biên giới biển - lục địa.
18	Phủ liễn	106°38'	20°48'	113	Trạm biên giới biển - lục địa.
19	Qui Nhơn	109°13'	13°46'	5	Trạm biên giới biển - lục địa.
20	Nha Trang	109°12'	12°15'	5	Đặc trưng cho đô thị, ảnh hưởng biển
21	Vũng tàu	107°05'	10°20'	4	Đặc trưng cho công nghiệp phát triển, trạm biên giới biển, lục địa
Hệ thống trạm khí tượng sinh thái, nông thôn					
22	Vinh Yên	105°36'	21°18'	10	Đặc trưng vùng nông thôn, trung du
23	Nam Định	105°25'	20°31'	3	Đặc trưng vùng Đồng bằng
24	Vinh	105°40'	18°40'	6	Đặc trưng khí hậu khu vực Trung bộ
25	Đồng Hới	106°37'	17°28'	7	Đặc trưng khí hậu khu vực Trung bộ

TT	Tên vùng/trạm	Kinh độ	Vĩ độ	Cao độ (m)	Đặc điểm tiêu biểu
26	Buôn Ma Thuột (Đắc Lắc)	108°03'	12°41'	490	Đặc trưng cho vùng nông thôn
27	Phước Long (BP)	107°00'	11°51'	24	Trạm vùng nông thôn
28	Châu Đốc	105°08'	10°46'	5	Trạm vùng nông thôn
29	Rạch Giá	105°05'	10°00'	2	Đặc trưng cho khí hậu Nam Bộ
<i>Hệ thống trạm khí tượng đô thị, công nghiệp</i>					
30	Thái Nguyên	105°50'	21°35'	36	Đặc trưng cho công nghiệp
31	Chí Linh	106°23'	21°05'	22	Đặc trưng công nghiệp nhiệt điện
32	Láng (Hà Nội)	105°46'	20°58'	5	Đặc trưng cho khu đô thị
33	Đà Nẵng	111°37'	16°33'	6	Đặc trưng cho đô thị
34	Nhà Bè (Tp. HCM)				Đặc trưng cho đô thị

Trạm nền vùng: Mặc dù trạm Cúc Phương có vấn đề về địa hình và quỹ đạo gió, nhưng vị trí này đã được WMO chọn làm trạm nền vùng. Hơn nữa Cúc Phương là một vườn quốc

gia đang được bảo tồn, do đó việc xác định trạm Cúc Phương là một trạm giám sát mưa axit là cần thiết.

Bảng 3. Trạm nền vùng (miền Bắc) đã được WMO công nhận

TT	Tên vùng/trạm	Kinh độ	Vĩ độ	Cao độ (m)	Đặc điểm tiêu biểu
1	Cúc Phương (Ninh Bình)	105°43'	20°17'	-	Trạm nền vùng

Tổng hợp lại theo địa lý trên toàn lãnh thổ Việt Nam, ta có một hệ thống đáp ứng về cả mục tiêu và các tiêu chí đã xây dựng. Tổng số là 35 trạm, nhiều hơn so với hệ thống trạm nền là 14 trạm, do vậy có vùng nhiều trạm có vùng ít hơn. Ngoài ra ta có thể tổng hợp theo địa lý về kinh độ và vĩ độ để thấy mức độ bao phủ trên toàn lãnh thổ.

b. Thiết kế chương trình giám sát

Các thông số giám sát trong hệ thống trạm thực hiện theo qui ước quốc tế về giám sát lắng đọng axit, bao gồm: (1) Các yếu tố khí tượng: Hướng và tốc độ gió; nhiệt độ; áp suất; độ ẩm; bức xạ mặt trời; mây, mưa; và (2) Các yếu tố môi trường: bụi lơ lửng; SO₂, NO_x, NH₃ theo phương pháp liên tục, số liệu thời

gian thực; hóa nước mưa (pH, EC và thành phần hoá học nước mưa).

Các chất khí được đo đạc tại độ cao 10m, trùng với độ cao của đo gió. Các yếu tố khí tượng được đo theo qui phạm quan trắc khí tượng. Thiết bị lấy mẫu Hi-Vol và thiết bị lấy mẫu nước mưa đặt trên nóc nhà trạm.

Tần suất giám sát tuân thủ qui định giám sát bao gồm Mạng lưới Đông Á. Hệ thống trạm bao gồm các trạm cố định, đo chất lượng không khí và hóa nước mưa theo thời gian thực. Mẫu lắng khô theo dõi liên tục 15' và tổng số trung bình theo 1 giờ, mẫu lắng ướt theo tuần.

Nguyên tắc trang bị thiết bị cho Hệ thống: Các máy đo đạc và phân tích được trang bị cho

hệ thống phải hiện đại phù hợp với yêu cầu, nhiệm vụ, khả năng sử dụng. Các máy đo trực tiếp phải đơn giản, gọn nhẹ dễ sử dụng, hợp với trình độ của cán bộ, đảm bảo ổn định trong môi trường và điều kiện hoạt động ở Việt Nam. Các điện cực, đầu đo dễ thay thế, kiểm chuẩn lại khi bị hư hỏng. Phù hợp với điều kiện kinh phí hiện nay, tiết kiệm nhưng hoạt động được hiệu quả. Sử dụng được tối đa công suất của các thiết bị, đảm bảo được độ chính xác của số liệu giám sát, phân tích môi trường trong điều kiện hiện nay và trong tương lai gần. Hệ thống phải có đủ diện tích làm việc, phòng thí nghiệm, trang bị đủ các máy đo tại chỗ, máy đo các yếu tố khí tượng, các thông số cơ bản, các thiết bị lấy mẫu, bảo quản mẫu, các thiết bị phân tích trong phòng thí nghiệm, các thiết bị thông tin, liên lạc, lưu trữ số liệu, thiết bị văn phòng. Các thiết bị này được đầu tư theo hướng đo lường tại chỗ ở mức tối đa, đưa về phòng thí nghiệm ở mức tối thiểu đảm bảo tính kinh tế trong đầu tư. Các thiết bị phải đồng bộ, hiện đại và dễ sửa chữa khi có hỏng hóc.

Trang thiết bị cần thiết sử dụng cho chương trình giám sát

Nhà trạm được xây, diện tích khoảng 30m², có lắp điều hòa cho thiết bị. Phần mái bằng được gia cố để có thể lắp thiết bị lấy mẫu bụi và thiết bị nước mưa. Hệ thống cột gió và các thiết bị khác. Có hệ thống chống sét và điện dự phòng, có bộ phận xử lý khí thải.

Thiết bị đồng bộ của 1 trạm gồm: (1) Hệ thống giám sát các chất ô nhiễm nền không khí có khả năng đo đạc hoàn toàn tự động và liên tục các thông số môi trường như: SO₂, NO_x, NH₃, trong môi trường không khí xung quanh. (2) Hệ thống giám sát khí tượng để đo đạc tự động và liên tục các thông số về khí tượng (tốc độ gió, hướng gió, áp suất khí quyển, nhiệt độ không khí, bức xạ mặt trời, độ

ẩm tương đối và bức xạ tia cực tím). (3) Phải bao gồm thiết bị lấy mẫu bụi tổng số. (4) Phải bao gồm thiết bị đo một số yếu tố không bền trong nước mưa và lấy mẫu nước mưa tự động để phân tích thành phần hóa học nước mưa. Thời gian lấy mẫu nước mưa theo ngày và bảo quản tại nhiệt độ 4°C. Số liệu được truyền tự động đến trạm trung tâm. (5) Phải bao gồm bộ thiết bị hiệu chuẩn đa khí và theo nguyên tắc GPT (phương pháp chuẩn độ pha khí của Cục Môi trường Liên bang Mỹ). (6) Thiết bị hiệu chuẩn đa khí và đường chuẩn nhiều điểm phải được điều khiển tự động thông qua máy thu thập, xử lý và lưu trữ số liệu hoặc thông qua máy tính chủ tại trung tâm. (7) Các thiết bị phân tích khí phải truyền được các tín hiệu hiện trạng tới bộ thu thập, xử lý và lưu trữ số liệu. (8) Phải bao gồm thiết bị tạo khí zero, máy phát ozôn, bộ chia mẫu không khí cho từng máy, máy tính và máy in chuyên dụng v.v. (9) Thiết bị thu thập, xử lý, lưu trữ số liệu và truyền số liệu phải có các chức năng truyền, tiếp nhận các dữ liệu, điều khiển và tự động hiệu chuẩn từ xa. (10) Tất cả các thiết bị đo đặc ô nhiễm không khí phải được điều khiển bằng RS232C. (11) Hiện thị nồng độ đo theo đơn vị tính của Tiêu chuẩn Việt Nam.

Nguyên tắc xây dựng nhân lực: Do đặc tính tự động nên không cần nhiều người. Nhưng do thiết bị đo đạc hiện đại nên có máy tính và internet chương trình đào tạo đặc biệt để nâng cao trình độ và kiến thức cho quan trắc viên.

Phòng thí nghiệm: Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường (KTTV&MT) có ba phòng thí nghiệm vùng: Hà Nội, Đà Nẵng và Tp. Hồ Chí Minh. Việc nhận thêm mẫu từ hệ thống mới này (bổ sung thêm 14 trạm) không làm ảnh hưởng đến công suất của các phòng thí nghiệm này.

6. Kết luận

Tác nghiệp giám sát hay quan trắc và phân tích các thông số chất lượng môi trường là một chuyên môn riêng biệt, nó đòi hỏi sự nghiêm túc trong tuân thủ các qui định của giám sát và tiêu chuẩn kỹ thuật của các phương tiện đo lường cũng như sự thành thạo của nhân viên. Thực tế, hoạt động giám sát ở nước ta dù ở cấp nào cũng còn nhiều thiếu sót nếu không nói là cần phải chấn chỉnh để đáp ứng được chức năng và nhiệm vụ mà Nhà nước giao phó. Cho đến nay, ngoại trừ trạm lắng axit của Đông Á, các hệ thống trạm còn lại của Trung tâm KTTV QG và Cục BVMT đều lấy trạm khí tượng làm nòng cốt. Chính vì lý do này, hệ thống trạm giám sát lắng đọng axit dựa căn bản trên hệ thống qui hoạch năm 2000 của Ngành KTTV và mở rộng để đáp ứng mục tiêu

giám sát lắng đọng axit.

Về mặt tổ chức, hiện nay hệ thống trạm giám sát môi trường (chủ yếu là nước và không khí) đã được giao cho Trung tâm KTTVQG hoạch định lại, Cục BVMT sẽ phối hợp với Trung tâm để đầu tư. Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và Môi trường sẽ là cơ quan trực tiếp thực hiện giám sát và báo cáo về hai nơi. Số liệu quan trắc được gửi về Trung tâm KTTVQG để xem xét, đánh giá quản lý đo đạc, điều tra về môi trường và về Cục BVMT để lưu trữ và sử dụng. Toàn bộ hệ thống số liệu được quản lý theo qui định về bảo mật của Nhà nước. Cục BVMT là cơ quan có trách nhiệm công bố số liệu. Số liệu sau khi đã được xử lý theo qui trình được trình lên cấp trên để lưu trữ theo đúng qui định hiện hành của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Hồng Khánh, "Giám sát môi trường nền không khí và nước - Lý luận và thực tiễn áp dụng ở Việt Nam", Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2003.
2. Nguyễn Hồng Khánh. "Đánh giá diễn biến mưa axit ở Miền Bắc Việt Nam. Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2005.
3. Nguyễn Hồng Khánh. "Nghiên cứu, đánh giá hiện trạng dự báo xu thế diễn biến và đề xuất các giải pháp kiểm soát mưa axit ở miền Bắc Việt Nam- từ Ninh Bình trở ra" (Chương 5), Báo cáo tổng kết đề tài độc lập cấp Nhà nước, 2007.