

LƯỚI TRẠM KHÍ TƯỢNG - THỦY VĂN - MÔI TRƯỜNG VÀ CÔNG TÁC QUI HOẠCH PHỤC VỤ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

PGS.TS. **Trần Thanh Xuân**, TS. **Trần Thục**
Viện Khí tượng Thủy văn

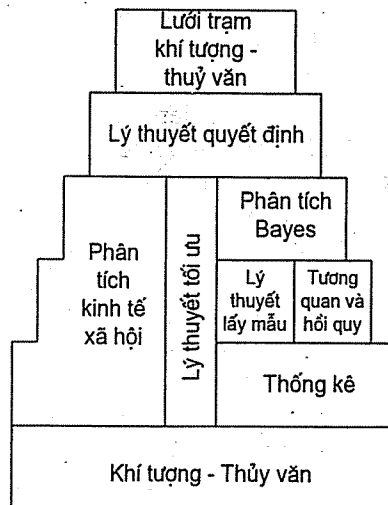
Lưới trạm khí tượng - thủy văn - môi trường bao gồm hệ thống lưới trạm quan trắc, điều tra theo dõi thường xuyên liên tục hay định kỳ các yếu tố khí tượng - thủy văn - môi trường (KTTV-Môi trường). Việc qui hoạch, xây dựng và quản lý hệ thống các loại lưới trạm này phải được thực hiện theo những nguyên tắc và yêu cầu nhằm thu thập số liệu khí tượng - thủy văn - môi trường, đáp ứng cho các ngành kinh tế quốc dân, phòng tránh, giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai mưa bão, lũ lụt, hạn hán và bảo vệ môi trường.

Mục đích của việc thu thập số liệu khí tượng - thủy văn - môi trường bao gồm: (1) Phục vụ kinh tế quốc dân, (2) Phục vụ dự báo khí tượng thủy văn, (3) Phục vụ nghiên cứu khai thác hợp lý tài nguyên khí hậu, tài nguyên nước và môi trường để có chiến lược phát triển kinh tế - xã hội bền vững, (4) Phục vụ phòng chống giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai gây ra, bảo vệ môi trường, (5) Phục vụ quy hoạch, thiết kế, xây dựng và vận hành các công trình.

Việc quy hoạch lưới trạm cần xét đến những yếu tố sau đây: (a) Yêu cầu về số liệu khí tượng thủy văn của các ngành kinh tế quốc dân, (b) Điều kiện thực tế (giao thông, dân sinh, trình độ hiện đại hoá đo đạc) của việc xây dựng và vận hành trạm, và (c) Những điều kiện về kinh tế-xã hội trong việc thành lập, xây dựng và hoạt động của trạm.

Có thể chia thành ba loại hình sử dụng số liệu KTTV chính là: phục vụ quy hoạch, quản lý và nghiên cứu. Những nhà quy hoạch thường yêu cầu nhiều số liệu với chuỗi thời gian dài để có thể xác định sự biến đổi tự nhiên của hiện tượng. Những người quản lý thường yêu cầu ít số liệu hơn nhưng lại đòi hỏi số liệu cập nhật nhanh để có thể thực hiện việc giám sát hàng ngày hoặc dự báo cho tương lai. Các nhà nghiên cứu thường yêu cầu nhiều số liệu quan trắc thời gian dài và có chất lượng cao. Do đó, việc qui hoạch lưới trạm cần xét đến lợi ích của các lĩnh vực sử dụng số liệu cụ thể.

Để xét được lợi ích của việc sử dụng số liệu cần phải làm rõ mục tiêu cần đạt được. Thông thường, đây là phần khó nhất trong công tác quy hoạch. Mục tiêu của việc quy hoạch lưới trạm là gì? Có thể dễ dàng xác định một cách tổng quát mục tiêu của lưới trạm KTTV- Môi trường. Thí dụ lưới trạm thủy văn. Mục tiêu chính của số liệu vùng là làm giảm sự không chắc chắn về quy hoạch nguồn nước. Việc xác định được sự biến đổi của số liệu thủy văn theo không gian và thời gian sẽ giúp cho nhà quy hoạch dự báo được chính xác hơn cho dự án trong tương lai. Nhà quản lý dự án thủy lợi mong muốn có số liệu để vận hành hệ thống tốt hơn. Các nhà nghiên cứu cần có số liệu KTTV và môi trường để nâng cao hiệu quả của



Hình 1. Các yếu tố trong quy hoạch lưới trạm

chương trình nghiên cứu. Tuy nhiên, việc khó khăn của quy hoạch lưới trạm là phải biến những mục tiêu chung nêu trên thành các biến toán học để có thể đánh giá được lợi ích của số liệu KTTV thu thập đối với các ngành kinh tế. Đó chính là vấn đề chính của bài toán quy hoạch lưới trạm. Một cách lý tưởng mà nói, để thiết kế được mạng lưới cần phải xác định chi phí và lợi ích của số liệu và biểu thị chúng dưới dạng các hàm mục tiêu. Tối thiểu hoá chi phí và tối đa hoá lợi ích cùng với một số các ràng buộc khác sẽ cho một quy hoạch tối ưu của mạng lưới. Tuy nhiên, thực hiện được các bước nêu trên không đơn giản và không dễ một chút nào.

Theo Tổ chức Khí tượng thế giới (WMO), các yếu tố cần được xét đến trong quy hoạch lưới trạm có thể được mô tả trong hình 1.

Khí tượng - Thủy văn là nền tảng của cấu trúc quy hoạch lưới trạm. Thủy văn ở đây được hiểu là tất cả các thành phần của chu trình thủy văn bao gồm khí hậu, khí tượng và ngay cả quá trình biến đổi dòng sông. Muốn quy hoạch lưới trạm khí tượng - thủy văn cần phải hiểu biết tường tận về chế độ khí hậu và thủy văn cần quan trắc. Hầu hết các lưới trạm khí tượng - thủy văn đều do các nhà khí tượng - thủy văn thiết kế và vận hành, cho nên đều có đầy đủ các kiến thức về lĩnh vực này.

Phân tích kinh tế-xã hội có lẽ là yếu tố khó nhận biết nhất trong quy hoạch lưới trạm. Tuy nhiên, nó là yếu tố quyết định trong việc xác định sự đóng góp của số liệu KTTV để giải quyết các bài toán tài nguyên nước, tài nguyên khí hậu. Thông thường, các nhà khí tượng - thủy văn không có được nhiều kiến thức và kinh nghiệm về các phân tích này. Vì vậy, qui hoạch lưới trạm mang tính đa ngành và hợp tác giữa các nhà quy hoạch và kinh tế.

Lý thuyết tối ưu thường được coi là thuộc lĩnh vực kinh tế. Nó được xét thành một khối riêng ở đây, bởi lẽ trong kỹ thuật thiết kế cận tối ưu nó thường được xét riêng, tách rời khỏi các bối cảnh kinh tế xã hội. Lý thuyết tối ưu bao gồm các thuật toán, chẳng hạn quy hoạch tuyến tính, quy hoạch động, sử dụng các biến quyết định (chẳng hạn số lượng các trạm và tần suất đo) để tối ưu hoá hàm mục tiêu (thí dụ, tối thiểu hoá sai số trong ước tính lượng mưa bình quân lưu vực). Để có thể áp dụng được lý thuyết tối ưu, nhà quy hoạch phải xác định rõ vấn đề và lựa chọn thuật toán thích hợp.

Lý thuyết xác suất là thành phần cơ bản trong thiết kế hệ thống. Dù rằng đã có một quá trình dài nghiên cứu về khí hậu - thủy văn, tuy nhiên vẫn còn nhiều khía cạnh không chắc chắn, mà những điều này chỉ có thể được mô tả bằng xác suất thống kê. Ảnh hưởng trực tiếp của số liệu trong mạng lưới đã làm thay đổi sự mô tả thống kê của hiện tượng được quan tâm. Thí dụ, nếu có nhiều số liệu thì lũ với thời gian lặp lại 100 năm có thể được xác định chính xác hơn.

Lý thuyết lấy mẫu nhằm định lượng hoá sự khác nhau của các thông số thống kê khi được xác định bằng chuỗi số liệu được tiếp tục quan trắc bổ sung.

Phân tích tương quan là phương pháp thống kê nhằm xác định mối tương quan giữa hai hoặc nhiều biến.

Phân tích hồi quy có liên quan mật thiết với phân tích tương quan. Hồi quy là quá trình xác định các thông số của mối quan hệ, vậy nó ngược lại với phân tích tương quan nhằm xác định mối tương quan.

Các phương pháp nêu trên cũng như các phương pháp thay thế, chúng đều có nhược điểm cơ bản là không chắc chắn. Trong lý thuyết lấy mẫu, sự biến đổi của quá trình ngẫu nhiên là chưa biết trước. Tương tự, hệ số tương quan trong phân tích tương quan cũng chưa biết trước. Tuy nhiên, nhà thiết kế phải loại bỏ những điều không

chắc chắn trong các yếu tố quyết định tính hiệu quả của hệ thống. Một trong các cách để thực hiện điều này là áp dụng phân tích Bayes.

Các chủ đề trình bày ở trên là nền tảng của lý thuyết về quyết định, nó trực tiếp đóng góp cho việc thiết kế mạng lưới khí tượng - thủy văn. Dù rằng phần lớn các quyết định được thực hiện không dựa vào các lý thuyết thông dụng, tuy nhiên, các lý thuyết này cung cấp một cơ sở cho việc phân tích và thiết kế mạng lưới.

Việc qui hoạch lưới trạm khí tượng - thủy văn - môi trường được coi là một quá trình tiến hoá. Trong đó trước tiên là thiết lập một hệ thống tối thiểu, sau đó phát triển, củng cố và hoàn thiện để được một mạng lưới tối ưu. Tuy nhiên, yêu cầu về số liệu thì thay đổi theo mức độ phát triển kinh tế- xã hội và yêu cầu về phát triển bền vững tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường. Vì thế, khó có thể xây dựng được một hệ thống lưới trạm KTTV- môi trường tối ưu dài hạn.

1. Hiện trạng lưới trạm khí tượng - thủy văn - môi trường ở nước ta

Lưới trạm Khí tượng - Thủy văn - Môi trường ở nước ta hình thành từ đầu thế kỷ 20 và đã được phát triển qua từng thời kỳ.

a. Lưới trạm khí tượng

Công việc đo đạc các yếu tố khí tượng ở nước ta đã được tiến hành từ cuối thập kỷ 80 của thế kỷ 19, tại 7 vị trí (trạm) được đặt ở một số thành phố, thị xã. Trạm Láng (Hà Nội) được xây dựng sớm nhất và tiến hành quan trắc mưa từ năm 1886 (nhiệt độ không khí từ năm 1898). Sau đó, các trạm Lào Cai, Hà Giang, Lạng Sơn, Cao Bằng, Bắc Cạn, Móng Cái, Thanh Hoá đã được xây dựng và bắt đầu quan trắc nhiệt độ không khí và mưa từ năm 1898-1899 [4]. Tiếp sau đó hàng loạt các trạm khí tượng đã lần lượt được xây dựng trong những thập kỷ đầu của thế kỷ 20. Tính đến năm 1945, ở nước ta đã có tới 80 trạm được thành lập. Các trạm này được bố trí chủ yếu ở các thị trấn, thị xã, ở vùng núi, trung du, đồng bằng và chủ yếu là quan trắc mưa (80 trạm), nhiệt độ không khí (37 trạm).

Thời kỳ kháng chiến chống thực dân Pháp (1946-1954), chỉ có hai trạm được thành lập, nhưng nhiều trạm đã phải ngừng hoạt động trong thời kỳ này.

Sau khi hoà bình lập lại ở Miền Bắc, do yêu cầu của công cuộc khôi phục, phát triển KT-XH và quốc phòng, lưới trạm khí tượng thủy văn nói chung và lưới trạm khí tượng ở Miền Bắc đã được quy hoạch và phát triển mạnh mẽ. Tính đến năm 1975, trên phạm vi cả nước đã có khoảng 150 trạm, trong đó khoảng 70-80 trạm ở Miền Bắc đã được thành lập trong thời kỳ này.

Từ sau năm 1975, để phục vụ cho phát triển KT-XH sau mấy chục năm chiến tranh, hàng loạt các trạm khí tượng thủy văn ở Miền Nam đã được khôi phục và xây dựng, trong khi một số trạm ở khu vực biên giới phía bắc lại phải ngừng hoạt động do chiến tranh. Từ cuối năm 1977, hệ thống quy phạm quan trắc được thống nhất trên toàn quốc và quy hoạch lưới trạm khí tượng thủy văn đã được xem xét lại. Năm 1987, Tổng cục Khí tượng Thủy văn đã ban hành "Quy hoạch lưới trạm khí tượng thủy văn cơ bản". Theo Quy hoạch này, loại trạm khí tượng bề mặt có 172 trạm, trong đó 62 trạm hạng I, 24 trạm hạng II và 86 trạm hạng III [2], mật độ lưới trạm trung bình trong cả nước là $1930\text{km}^2/\text{trạm}$. Tuy nhiên, phân bố không đều: $1540\text{km}^2/\text{trạm}$ ở miền khí hậu phía bắc, $2600\text{km}^2/\text{trạm}$ ở miền khí hậu phía nam. Đặc biệt, lưới trạm còn thưa ở miền núi và Tây Nguyên. Hơn nữa, các trạm ở hai vùng này lại được bố trí chủ yếu ở các thị trấn, thị xã dọc các trục giao thông. Ở vùng đồng bằng ven biển, mật độ

lưới trạm khá dày ở đồng bằng Bắc Bộ, nhưng thưa ở vùng ven biển từ Quảng Bình đến Phan Thiết.

Có thể thấy Quy hoạch lưới trạm khí tượng thủy văn cơ bản năm 1987 đã thực hiện 4 nguyên tắc đề ra dưới đây: (1) Đảm bảo tính khoa học của mạng lưới trạm; (2) Phục vụ tốt các ngành kinh tế quốc dân và quốc phòng; (3) Kế thừa và bảo vệ cơ cấu chủ yếu và tính hợp lý của lưới trạm đã có; (4) Tôn trọng hoàn cảnh thực tế, trước hết là điều kiện kinh tế kỹ thuật có liên quan tới việc duy trì hoạt động của các trạm. Tuy nhiên, do nhiều nguyên nhân khác nhau, một số trạm khí tượng bề mặt có tên trong quy hoạch Tổng cục KTTV đã ban hành năm 1987 nhưng thực tế hiện nay không có hoặc không hoạt động dưới sự quản lý của Tổng cục KTTV, ngược lại, một số trạm đang hoạt động nhưng không có trong quy hoạch Tổng cục KTTV đã ban hành năm 1987. Mặt khác, trong điều kiện kinh tế - xã hội phát triển hiện nay, việc quy hoạch lại mạng lưới trạm khí tượng bề mặt phục vụ công tác nghiên cứu nói chung và phục vụ các ngành kinh tế kỹ thuật, phòng chống thiên tai, an ninh quốc phòng là vấn đề bức thiết. Nội dung cơ bản của công tác quy hoạch lưới trạm khí tượng bề mặt ở nước ta hiện nay là hợp lý hoá lưới trạm hiện có.

b. Lưới trạm đo mưa

Mưa là một trong các yếu tố khí tượng và là yếu tố biến động rất lớn trong không gian và thời gian. Vì vậy, lưới trạm đo mưa cũng được quy hoạch riêng và lưới trạm này cũng được phát triển theo sự phát triển của đất nước.

Trạm Láng (Hà Nội) là trạm khí tượng quan trắc mưa đầu tiên ở nước ta, có số liệu liên tục và dài nhất từ năm 1886 đến nay. Sau đó, lưới trạm đo mưa đã dần dần được hình thành và phát triển. Tính đến năm 1945, đã có khoảng 80 trạm quan trắc mưa tại các trạm khí tượng trên phạm vi cả nước.

Trong thời kỳ kháng chiến chống Pháp (1946-1954), nhiều trạm đã ngừng hoạt động. Từ sau năm 1955, cùng với sự phát triển của lưới trạm khí tượng thủy văn, lưới trạm đo mưa đã phát triển mạnh mẽ. Ngoài các trạm khí tượng thủy văn cơ bản ra, còn quan trắc mưa tại trạm đo mưa nhân dân và các trạm khí tượng thủy văn chuyên dùng.

Từ sau năm 1975, hàng loạt các trạm đo mưa ở Miền Nam đã được khôi phục và xây dựng. Tính đến đầu những năm 1980, trong phạm vi cả nước có khoảng 1190 trạm đo mưa do Tổng cục Khí tượng Thủy văn và các ngành, địa phương khác quản lý.

Năm 1991, Tổng cục Khí tượng Thủy văn đã ban hành "Quy hoạch lưới trạm đo mưa cơ bản". Theo Quy hoạch này thì tổng số trạm đo mưa trong cả nước là 765 trạm bao gồm: Trạm khí tượng: 172, trạm thủy văn: 209, các loại trạm đo mưa nhân dân: 384 [3], trong đó có 137 trạm đo mưa tự ghi.

So với lưới trạm cũ, số lượng trạm đo mưa theo quy hoạch năm 1991 chỉ tăng thêm 8 trạm, nhưng trong 10 năm qua đã có 65 trạm mới, thay cho 70 trạm bị giải thể. Nhìn chung, mật độ lưới trạm đo mưa khá dày ở vùng đồng bằng và trung du, nhưng thưa ở miền núi, nhất là ở vùng Tây Nguyên. Đặc biệt, còn thiếu trạm đo ở những khu vực mưa lớn hay mưa nhỏ, gây khó khăn cho dự báo lũ cũng như đánh giá nguồn nước.

c. Lưới trạm khí tượng nông nghiệp

Quan trắc các yếu tố khí tượng nông nghiệp cũng đã được tiến hành từ lâu và mạng lưới trạm khí tượng nông nghiệp cũng đã được xây dựng tương đối ổn định và đồng bộ. Theo Quy hoạch năm 1987, số trạm khí tượng nông nghiệp là 40, bao gồm 2

trạm khí tượng nông nghiệp thực nghiệm, 20 trạm khí tượng nông nghiệp cơ bản và 18 trạm khí tượng nông nghiệp phổ thông. Trong số 40 trạm thì có tới 24 trạm ở khu vực phía bắc và 16 trạm ở khu vực phía nam. Đến cuối năm 2000, chỉ còn 29 trạm khí tượng nông nghiệp, bao gồm 15 trạm khí tượng nông nghiệp cơ bản, 12 trạm khí tượng nông nghiệp phổ thông và 2 trạm khí tượng nông nghiệp thực nghiệm.

d. Lưới trạm thủy văn

Ở nước ta, từ đầu thế kỷ 20, một số trạm thủy văn đã được xây dựng trên sông Hồng, sông Cửu Long và một số sông khác. Trong thời kỳ kháng chiến chống thực dân Pháp (1946-1954), nhiều trạm đã phải ngừng hoạt động hoặc quan trắc không liên tục. Từ sau khi hoà bình lập lại ở miền Bắc (năm 1954), nhiều trạm thủy văn đã được khôi phục và xây dựng vào cuối thập kỷ 1950, đầu thập kỷ 1960. Trong thời kỳ kháng chiến chống Mỹ, lưới trạm thủy văn vẫn được tiếp tục phát triển. Hàng loạt các trạm thủy văn trên sông suối vừa và nhỏ đã được xây dựng.

Ở Miền Nam, trước năm 1975 đã có 41 trạm thủy văn, chủ yếu là ở hệ thống sông Đồng Nai và các sông vùng ven biển Miền Trung. Tuy nhiên, chất lượng số liệu quan trắc có độ tin cậy không cao. Từ năm 1976, hàng loạt các trạm thủy văn ở Miền Nam đã được xây dựng và quan trắc liên tục cho đến nay.

Từ cuối thập kỷ 70, đầu thập kỷ 80 của thế kỷ 20, khá nhiều trạm thủy văn đo lưu lượng nước trên các sông suối vừa và nhỏ ở Miền Bắc đã ngừng hoạt động hoặc chỉ quan trắc mực nước.

Theo quy hoạch năm 1987 thì số trạm quan trắc các yếu tố thủy văn như sau: 252 trạm, trong đó hạng 1: 32 trạm, hạng 2: 58 trạm và hạng 3: 163 trạm. Trạm hạng 1 quan trắc đầy đủ các yếu tố và duy trì quan trắc lâu dài; trạm hạng 2 quan trắc tương tự trạm hạng I (mực nước, lưu lượng nước và một số yếu tố khác), trừ quan trắc cát bùn lơ lửng, thời gian quan trắc tương đối lâu dài; trạm hạng 3 chỉ quan trắc mực nước và một số yếu tố khác (không quan trắc lưu lượng nước), thời gian quan trắc tùy thuộc vào đối tượng phục vụ. Tuy nhiên, nhiều trạm thủy văn trên các sông suối vừa và nhỏ ở miền Bắc đã ngừng hoạt động hay hạ cấp (trước đây đo lưu lượng nay chỉ đo mực nước). Lưới trạm thủy văn cơ bản hiện nay ở nước ta chỉ còn 232 trạm, quan trắc các yếu tố mưa, nhiệt độ nước, nhiệt độ không khí, mực nước, lưu lượng, hàm lượng chất lơ lửng....

Nếu như trước đây có hơn 20 trạm thủy văn trên sông suối nhỏ (diện tích lưu vực F từ $6 \div 7\text{km}^2$ đến 100km^2) thì nay hầu hết các trạm trên sông suối nhỏ đã ngừng hoạt động, chỉ còn duy nhất trạm Lương Sơn ($F = 33,1\text{km}^2$) còn tiếp tục hoạt động.

Ở vùng Đồng bằng sông Hồng - Thái Bình, trong thập kỷ 60 - 70 cũng có gần 10 trạm đo lưu lượng ở vùng sông chịu ảnh hưởng của thủy triều, nhưng sau đó đã hạ cấp hay ngừng hoạt động. Rất may là 8 trạm trong số đó đã được khôi phục đo lưu lượng một, hai năm gần đây. Ở Đồng bằng sông Cửu Long, trước đây không có trạm nào đo lưu lượng, nhưng gần đây đã đo lưu lượng trong toàn năm tại Trạm Tân Châu, Trạm Mỹ Thuận trên sông Tiền và Trạm Châu Đốc, Trạm Cần Thơ trên sông Hậu, Trạm Vàm Nao trên sông Vàm Nao.

Ngoài lưới trạm thủy văn cơ bản ra, trong các thập kỷ 60, 70 còn một số trạm thực nghiệm dòng chảy (Trạm Sơn Động ở Bắc Giang và Trạm Đất ở Tuyên Quang), các trạm này cũng đã ngừng hoạt động từ cuối thập kỷ 70, đầu thập kỷ 80 của thế kỷ 20.

Ngoài ra, hàng năm các Đài Khí tượng Thủy văn khu vực còn tổ chức điều tra dòng chảy cạn và dòng chảy lũ. Đặc biệt, đã tổ chức đo điều tra dòng chảy lũ và cạn ở Đồng bằng sông Hồng - Thái Bình trong một số năm và điều tra, khảo sát dòng chảy lũ ở Đồng bằng sông Cửu Long (đo lũ tràn vào biên giới Việt Nam - Campuchia và đo lũ vào/ra vùng Tứ giác Long Xuyên, Đồng Tháp Mười...) trong các trận lũ lớn xảy ra vào các năm 1978, 1991, 1994, 1996, 2000, 2001.

d. Lưới trạm môi trường không khí và nước

Hệ thống trạm kiểm soát chất lượng môi trường không khí và nước do Tổng cục Khí tượng Thủy văn quản lý đã được hình thành từ những năm 1970, đến năm 1992 đã được quy hoạch lại, trở thành hệ thống trạm điều tra cơ bản về môi trường không khí và nước do Tổng cục Khí tượng Thủy văn quản lý. Số trạm trong hệ thống trạm này gồm có (1) Các trạm môi trường nền Cúc Phương; 3 trạm kiểm soát nhiễm bẩn môi trường tại 3 Tp. Hà Nội, Tp. Hồ Chí Minh và Tp. Đà Nẵng; 10 trạm kiểm soát môi trường hồ chứa Hoà Bình và Trị An (đến năm 2002 đã có thêm trạm môi trường vùng hồ Thác Bà). (2) Các điểm, 6 trạm kiểm soát môi trường biển; 22 trạm lấy mẫu nước mưa, bụi lắng; 51 trạm kiểm soát chất lượng nước sông; 48 trạm (điểm) đo mặn.

Ngoài ra còn có 3 phòng thí nghiệm được đặt tại 3 Tp. Hà Nội, Tp. Đà Nẵng và Tp. Hồ Chí Minh.

Hệ thống trạm môi trường không khí và nước nói trên đều được đặt tại các trạm khí tượng thủy văn cơ bản, do đó việc giám sát mang tính chất môi trường nền.

Năm 2000, dự án "Tăng cường cơ sở vật chất cho mạng lưới điều tra cơ bản môi trường không khí và nước" đã xem xét, quy hoạch lại mạng lưới điều tra cơ bản về môi trường không khí và nước.

2. Kết luận và kiến nghị

Mạng lưới trạm khí tượng, thủy văn, môi trường được quy hoạch vào năm 1987, khi nền kinh tế nước nhà còn gặp nhiều khó khăn. Ngày nay, nền kinh tế nước ta đã có những phát triển đáng kể. Yêu cầu về số liệu khí tượng thủy văn ngày càng lớn để đáp ứng được nhu cầu phát triển kinh tế xã hội. Việc quy hoạch lại lưới trạm KTTV là cần thiết và cấp bách.

Những kiến nghị sau đây có thể được rút ra:

Đối với lưới trạm khí hậu: Nội dung cơ bản của quy hoạch lưới trạm khí tượng bề mặt là hợp lý hoá lưới trạm hiện có. Phân định lại hạng của các trạm hiện có, xác định chỉ tiêu mật độ cho mỗi loại trạm trên các khu vực và các chỉ tiêu kỹ thuật khác (ngoài mật độ) cho mỗi loại trạm. Đánh giá những tồn tại trong mỗi loại trạm trong mạng lưới trạm. Quy hoạch lại để kiến nghị điều chỉnh, giải thể các trạm không đủ tiêu chuẩn và thành lập các trạm mới.

Đối với lưới trạm khí tượng nông nghiệp: Quy hoạch lại lưới trạm KTNN để có sự cân đối giữa các vùng sinh thái nông nghiệp, đáp ứng được các yêu cầu phục vụ KTNN cho sản xuất nông nghiệp của các Đài KTTV khu vực. Bổ sung thêm các trạm KTNN cơ bản ở khu vực Đông Bắc, Trung Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và đồng bằng Nam Bộ. Do đặc thù của bộ môn KTNN nên cần có sự chỉ đạo thống nhất từ Trung ương đến các Đài khu vực và các trạm.

Đối với lưới trạm thủy văn: Nội dung chính của quy hoạch lưới trạm thủy văn là rà soát lại mạng lưới, nghiên cứu, tính toán bố trí, củng cố, bổ sung vị trí trạm hợp lý, tối ưu ở những vùng trọng điểm phát triển kinh tế - xã hội và có yêu cầu bức thiết

về phòng chống lũ lụt. Ở đồng bằng sông Cửu Long cần tăng cường đo dòng chảy suốt cả năm ở các trạm thủy văn cơ bản trên sông Tiền, sông Hậu. Đồng thời mở rộng lưới trạm cơ bản đo ngập lụt nội đồng và thêm các trạm đo xâm nhập mặn. Đồng bằng sông Hồng cần bổ sung thêm trạm đo dòng chảy, đo mặn ở các nhánh sông vùng cửa sông. Xây dựng các trạm đo dòng chảy và đo mưa trên các lưu vực sông nhỏ, các nhánh đầu nguồn của các lưu vực sông vừa và lớn. Đo bốc hơi mặt nước ở một số hồ chứa và một số trạm đại biểu. Đo cát bùn lơ lửng ở một số hệ thống sông mà từ trước đến nay chưa có trạm đo.

Đối với lưới trạm môi trường: Thực hiện theo quy hoạch năm 2000. Quy hoạch các vị trí khảo sát môi trường định kỳ. Tăng cường và mở rộng số lượng trạm, số lượng các yếu tố cũng như tần suất ra thông báo của bản thông báo môi trường.

Tài liệu tham khảo

1. Cục Mạng lưới và Trang thiết bị KTTV. Điều chỉnh, bổ sung quy hoạch lưới trạm khí tượng thủy văn cơ bản, 1998.
2. Tổng cục Khí tượng Thủy văn, Quy hoạch lưới trạm khí tượng thủy văn cơ bản, Hà Nội, 1987.
3. Tổng cục Khí tượng Thủy văn. Quy hoạch lưới trạm đo mưa cơ bản, Hà Nội, 1991.
4. Trần Văn Sáp. Một số kiến nghị về Quy hoạch lưới trạm quan trắc khí tượng thủy văn cơ bản, Hội thảo Quy hoạch mạng lưới trạm quan trắc khí tượng thủy văn, Hà Nội, 5-2001.
5. Trần Thanh Xuân. Hiện trạng điều tra cơ bản và đánh giá tài nguyên nước mặt ở Việt Nam, Hội thảo "Đánh giá tổng hợp tài nguyên nước", Thái Nguyên, 6-2002.
6. Viện KTTV. Đánh giá việc thực hiện quy hoạch lưới trạm khí tượng thủy văn và kiểm soát môi trường, 1997.
7. Ủy hội Mê-công quốc tế. Regional Training in Advance Hydrology - Improvement of the Hydrometeorological Network, 2000.
8. WMO, Concept and Techniques in Hydrological Network Design, 1982.
9. WMO, Case Book on Hydrological Network Design Practice, 1972.
10. WMO, Hydrological Network Design and Information Transfer, 1976.
11. WMO, An Intercomparison of Hydrological Network Design Technologies - HYPNET, 1998.