ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT MẠNG LƯỚI KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN PHỤC VỤ DỰ BÁO THIÊN TAI LŨ, LỤT CHO KHU VỰC TRUNG BỘ, TÂY NGUYÊN VÀ NAM BỘ TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

TS. **Nguyễn Kiên Dũng -** Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ KTTV&MT
KS. **Bùi Đức Long và CTV -** Trung tâm Dự báo KTTVTƯ

Các trạm thủy văn ở vùng Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ còn thưa và thường được bố trí dọc đường quốc lộ, ven biển. Phần lớn các trạm tự động đều đặt bên cạnh các trạm khí tượng thủy văn nên chưa phát huy hết tính ưu việt trong phục vụ cho công tác dự báo. Trong bối cảnh biến đổi khí hậu hiện nay việc nghiên cứu đề xuất điều chỉnh và bổ sung mạng lưới quan trắc thủy văn góp phần nâng cao chất lượng dự báo thiên tai lũ, lụt là rất quan trọng và cấp thiết.

1. Đặt vấn đề

Nền kinh tế của nước ta ngày càng phát triển, đời sống của nhân dân không ngừng được cải thiện, yêu cầu của các ngành và nhu cầu của cộng đồng đối với công tác dự báo khí tượng thủy văn (KTTV) phục vụ công tác phòng tránh thiên tai ngày càng cao. Biến đổi khí hậu (BĐKH) đã thực sự hiện hữu; các qui luật khí tượng, khí hậu, thủy văn đã bị thay đổi; các thiên tai có nguồn gốc KTTV như bão, lũ... xuất hiện bất thường với tần suất ngày càng lớn, cường độ ngày càng mạnh, qui mô ngày càng rộng lớn, gây thiệt hại ngày càng nặng nề. Trong khi đó, việc đầu tư phát triển mạnh và nâng cấp lưới trạm KTTV chưa được đồng bộ và đúng mức; mạng lưới trạm còn quá thưa, lại phân bố không đều, nhất là các khu vực miền núi, thượng nguồn các sông miền Trung, Tây Nguyên và Nam Bộ (mật độ lưới sông từ 0,5 - 1,0 km/km^2); dẫn tới việc sử dụng các phương pháp tính toán, dự báo gặp khó khăn, độ chính xác của dự báo còn hạn chế.

Chiến lược phát triển ngành Khí tượng Thủy văn đến năm 2020 và Đề án hiện đại hóa công nghệ quan trắc và dự báo khí tượng thủy văn, giai đoạn 2010 - 2012 đã đặt ra mục tiêu đến năm 2015 chất lượng dự báo thời tiết hàng ngày đạt độ chính xác 80 - 85%; thời hạn dự báo, cảnh báo lũ cho các hệ thống sông lớn ở Bắc Bộ lên đến 2 - 3 ngày, ở Trung Bộ lên đến 2 ngày, ở Nam Bộ lên đến 10 ngày với độ chính xác 80 - 85%. Do đó việc đánh giá hiện trạng và đề xuất mạng lưới khí tượng thủy văn phục dự báo trên phạm vi cả nước nói chung, khu vực miền Trung, Tây Nguyên và Nam Bộ nói riêng là hết sức cấp thiết.

2. Đánh giá hiện trạng công tác dự báo

Thời gian gần đây, do phát triển của công nghệ và các mô hình dự báo khí tượng, có nhiều sản phẩm dự báo mưa số trị với thời gian dự kiến dài hơn đã hỗ trợ cho việc cảnh báo sớm các đợt lũ trước từ 1 - 3 ngày theo khu vực hoặc cụ thể hơn cho từng hệ thống sông. Khi xảy ra lũ, từ Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương (DBKTTVTƯ) đến các Trung tâm KTTV tỉnh đã tiến hành cảnh báo và dự báo lũ hạn ngắn với thời gian dự kiến từ 12 - 36 giờ tại những vị trí chủ chốt trên các lưu vực sông chính theo Qui chế báo áp thấp nhiệt đới (ATNĐ), bão, lũ và một số vị trí khác trên các lưu vực sông vừa và nhỏ theo yêu cầu phục vụ riêng của các ngành và địa phương.

Phương thức tiếp cận chung là cảnh báo lũ từ các hình thế thời tiết điển hình gây mưa sinh lũ; cảnh báo lũ từ số liệu quan trắc mưa và lượng mưa dự báo; phối hợp dự báo lũ, đỉnh lũ từ số liệu KTTV thực đo và dự báo trên lưu vực; căn cứ vào tình hình lũ trên các trạm chủ chốt tiến hành cảnh báo ngập lụt ở đồng bằng các hệ thống sông. Tuy nhiên, mức đảm bảo của cảnh báo thường thấp (khoảng 60%), của dự báo thường 80% với thời gian dự kiến 6 - 24h tuỳ từng vị trí; riêng sông Cả, dự báo với thời gian dự kiến từ 24 - 36h.

Các phương pháp dự báo thường sử dụng khu vực miền Trung, Tây Nguyên và Nam Bộ là phương pháp thống kê và mô hình toán. Các phương pháp tương tự quan hệ mực nước (lưu lượng) tương ứng, đường đẳng thới, tương quan hồi quy… đã được sử dụng để dự báo lũ hạn ngắn. Phương pháp phân

tích thống kê lấy lượng mưa dự báo trung bình toàn lưu vực trong thời hạn 5 ngày hoặc 1 ngày được sử dụng để dự báo thủy văn hạn vừa. Vì vậy, chất lượng dự báo chưa cao, mức đảm bảo dự báo đặc trưng dòng chảy đạt khoảng 70%, mức đảm bảo dự báo quá trình dòng chảy đạt khoảng 65 - 70%. Các mô hình thủy văn thông số tập trung (TANK, NAM), mô hình thủy văn thông số phân bố (MARINE, WETSPA), mô hình thủy lực (HECRAS) đã được sử dụng trong nghiệp vụ dự báo thủy văn hạn dài cho hệ thống sông Hương, Vu Gia - Thu Bồn). Đối với dự báo hạn ngắn, các mô hình đang từng bước nghiên cứu và đưa vào sử dụng, hỗ trợ đặc lực trong dự báo lũ tác nghiệp. Tuy nhiên, do điều kiện địa hình có nhiều thay đổi, sự phát triển của các hồ thủy điện trên lưu vực đã tác động mạnh đến chế độ dòng chảy, gây khó khăn rất nhiều cho việc ứng dụng các mô hình trong dự báo lũ, ngập lụt. Nếu không có sự phát triển và nâng cấp lưới trạm quan trắc, các thông tin đầy đủ về các hồ chứa, địa hình... thì khó có thể sử dụng các mô hình toán dự báo có hiệu quả, đáp ứng được nhu cầu phục vụ phòng chống thiên tai do mưa, lũ gây ra.

3. Đánh giá mạng lưới quan trắc mưa phục vụ dự báo thủy văn

Mạng lưới trạm điện báo mưa hiện nay ở Bắc Trung Bộ có 60 trạm đo mưa đều nằm trong mạng lưới cơ bản; Trung Trung Bộ có 64 trạm đo mưa, trong đó có 7 trạm địa phương; Nam Trung Bộ có 37 trạm đo mưa, trong đó có 2 trạm của địa phương; Tây Nguyên có 53 trạm đo mưa đều nằm trong mạng lưới cơ bản; Nam Bộ có 76 trạm đo mưa đều nằm trong mạng lưới cơ bản.

Các trạm tự động đã được lắp đặt gồm: 49 trạm tại Bắc Trung Bộ, 74 trạm tại Trung Trung Bộ, 25 trạm tại Nam Trung Bộ, 81 trạm tại Tây Nguyên và 127 trạm tại Nam Bộ. Phần lớn các trạm tự động đặt tại các trạm cơ bản. Hiện nay, chỉ có các trạm tự động thuộc Trung Trung Bộ được truyền về và khai thác tại Trung tâm nhưng chưa ổ định, các trạm khác chưa được thu nhận và khai thác tại Trung tâm DBK-TTVTƯ.

Nhìn chung, số lượng trạm/điểm đo mưa ở khu vực miền Trung, Tây Nguyên và Nam Bộ không nhiều, bình quân khoảng 750 km^2 có 1 trạm/điểm đo mưa, lại phân bố không đều theo lãnh thổ, thưa ở thượng nguồn và dày ở đồng bằng ven biển; nhất là khu vực Tây Nguyên và Nam Trung Bộ. Chất lượng đo mưa không đều, tuỳ thuộc vào loại trạm, nhất là các trạm đo mưa nhân dân hoặc địa phương quản lý. Tuy một số khu vực đã có trạm đo mưa tự động, nhưng chất lượng truyền chưa tốt và chưa đưa vào sử dụng nghiệp vụ dự báo thay các trạm truyền thống; 162 trạm/điểm đo mưa thuỷ văn chất lượng số liệu tốt và theo đúng quy trình, quy phạm.

Lưới trạm đo mưa phân bố rất không đều giữa các vùng và chưa phản ánh được đầy đủ sự phân bố mưa theo không gian. Dày nhất là ở đồng bằng ven biển miền Trung 463 km^2/trạm, đồng bằng Nam Bộ và Bắc Trung Bộ từ 827 - 852 km^2/trạm; trong khi đó ở Tây Nguyên, hơn 1.000 km^2/trạm. So với quy định của Tổ chức Khí tượng Thế giới, mật độ lưới trạm đo mưa đối với khu vực thuộc loại thấp và phân bố lưới trạm như trên là chưa hợp lý. Vùng núi Trung Bộ và Tây Nguyên, nơi có địa hình bị chia cắt và phân hoá mạnh, đầu nguồn của nhiều hệ thống sông, suối, hồ chứa, mạng lưới trạm đo mưa cần dày hơn vùng đồng bằng ven biển, nhưng trong thực tế lại có tình trạng ngược lại.

Cho đến nay, mạng lưới tự động đã phát triển ở một số vùng, cụ thể khu vực Trung Trung Bộ (74 trạm của dự án OAD), hơn 100 trạm ở Nam Bộ, trên 80 trạm ở Bắc Trung Bộ, nhưng hiện nay chỉ có các trạm ở Trung Trung Bộ truyền tự động số liệu mưa nên hạn chế nhiều cho việc theo dõi và dự báo, báo động về lũ ở các sông suối miền Trung và Tây Nguyên, nơi thường xảy ra lũ quét.

4. Đánh giá mạng lưới trạm thủy văn phục vụ dự báo

Mật độ trung bình của các trạm thuỷ văn trên các hệ thống sông chính ở miền Trung, Tây Nguyên và Nam Bộ là 2.436km^2/trạm. Trong đó, mật độ lưới trạm thủy văn phân bố cao nhất là ven biển Trung Bộ 806km^2/trạm, thấp nhất: 3300km^2/trạm ở khu vực Tây Nguyên. Về phân bố, các trạm thuỷ văn chủ yếu nằm trên sông chính và nhánh lớn; các trạm đầu nguồn, các nhánh trung bình và nhỏ đang thiếu, đặc biệt là trong vùng có khả năng xảy ra lũ lớn, lũ quét.

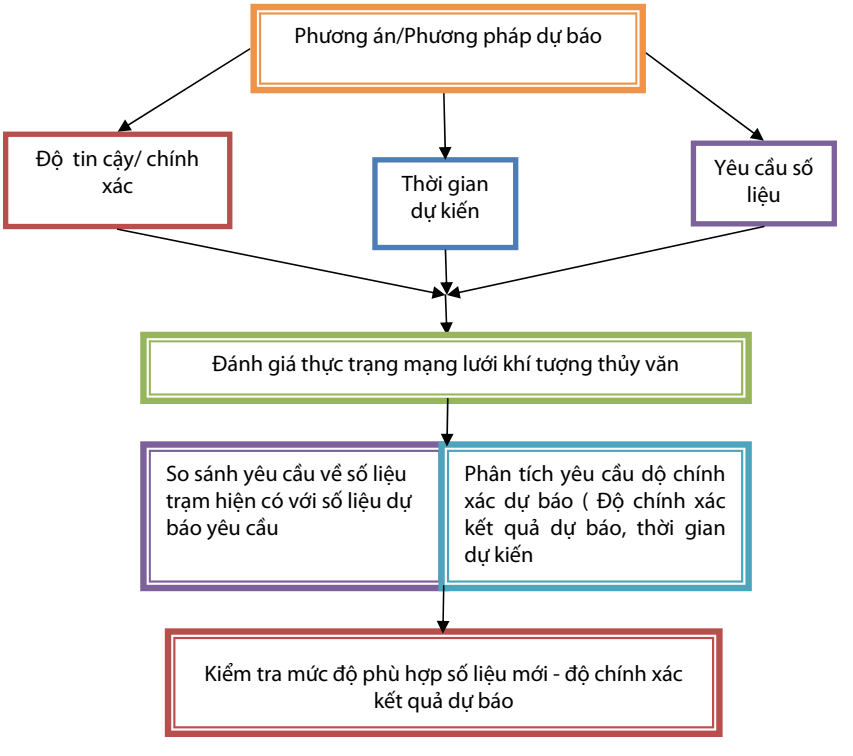
So sánh với chỉ tiêu mật độ của Tổ chức Khí tượng Thế giới, mật độ của các trạm thuỷ văn đo dòng chảy của Việt Nam chỉ bằng 20 - 26%. Do đó, sự thay đổi theo không gian của các yếu tố thuỷ văn chủ yếu ở nhiều vùng với số liệu của các trạm hiện

tại không được đánh giá đầy đủ như Trung Bộ, Tây Nguyên và trên các hệ thống sông nhỏ. Hầu hết trên các hệ thống sông, cần thiết phải bổ sung các trạm đo dòng chảy, đặc biệt là ở các sông thượng nguồn và các nhánh sông chủ yếu đổ vào sông chính. Mạng lưới trạm đo mặn rất ít và cũng phân bố không đều ở các cửa sông ven biển.

Nhìn chung, lưới trạm thuỷ văn cơ bản còn thưa, phân bố không đều, mới đáp ứng những yêu cầu cơ bản nhất, thiết yếu nhất của đất nước như khai thác tài nguyên nước, xây dựng hạ tầng cơ sở, phòng chống thiên tai... Trên các sông ở Trung Trung Bộ, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ còn ít trạm chưa đủ để theo dõi, cảnh báo, dự báo lũ và phục vụ các ngành kinh tế quốc dân. Trên hầu hết các lưu vực sông đều có các hồ chứa thủy điện, thủy lợi, nhưng phần lớn các hồ đều không có hoặc có rất ít các trạm thủy văn để theo dõi, cảnh báo, dự báo phục vụ điều tiết nhằm đảm bảo an toàn tuyệt đối cho các công trình thủy điện, phòng chống lũ lụt hạ lưu. Ở các vùng Trung Bộ và Tây Nguyên, số trạm hạng I và hạng II còn quá ít. Nhiều trạm đo lưu lượng nước ở thượng nguồn các sông miền Trung không có hoặc đã giải thể, ảnh hưởng lớn đến dự báo phục vụ phòng chống cũng như áp dụng các mô hình tính toán.

5. Phương pháp luận và cơ sở khoa học thực hiện điều chỉnh mạng lưới khí tượng thủy văn phục vụ dự báo thiên tai lũ, lụt

Nghiên cứu, bổ sung mạng lưới trạm khí tượng thủy văn phục vụ dự báo thiên tai lũ, lụt trong bối cảnh BĐKH được thực hiện theo 05 bước; dựa trên việc đánh giá phân bố theo không gian một số đặc trưng của các yếu tố cơ bản như: lượng mưa, mực nước, dòng chảy… kết hợp với phân tích hiện trạng mạng lưới trạm quan khí tượng thủy văn hiện có. Sơ đồ hóa các bước thực hiện được trình bày trên Hình 1.



Hình 1: Các bước thực hiện điều chỉnh mạng lưới khí tượng thủy văn phục vụ dự báo thiên tai lũ, lụt trong bối cảnh BĐKH

Bước 1: Phân tích, đánh giá phương án/ phương pháp dự báo hiện tại/ tương lai trên các sông khu vực Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ.

Bước 2: Từ những phân tích, đánh giá trên đưa ra những yêu cầu cụ thể về số liệu phục vụ công tác dự báo bao gồm: yếu tố quan trắc, mật độ trạm, tần suất quan trắc và điện báo.

Bước 3: Đánh giá hiện trạng công tác quan trắc và điện báo của mạng lưới khí tượng thủy văn; qua đó thấy được mức độ đáp ứng số liệu phục vụ cho

phương án/ phương pháp dự báo thiên tai lũ, lụt.

Bước 4: Phân tích yêu cầu độ chính xác dự báo cho từng hệ thống sông khu vực Trung Bộ và Tây Nguyên (mức độ sai số dự báo, thời gian dự kiến). Từ đó phân tích đưa ra yêu cầu số liệu quan trắc và điện báo cần thiết để đáp ứng công tác dự báo thiên tai lũ, lụt. Trên cơ sở đó đề xuất bổ sung mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn (vị trí trạm, chế độ quan trắc).

Bước 5: Sau khi quy hoạch bổ sung trạm khí tượng thủy văn, sử dụng số liệu quan trắc từ mạng lưới trạm mới, kiểm tra khả năng đáp ứng số liệu yêu cầu cũng như đánh giá tính chính xác kết quả dự báo khi sử dụng bộ số liệu mới, nếu kết quả đưa ra chưa đáp ứng yêu cầu thì cần tiếp tục điều chỉnh bổ sung.

6. Một vài đề xuất và kiến nghị về mạng lưới trạm trong bối cảnh BĐKH

6.1. Đối với mạng lưới trạm đo mưa

Để có một lưới trạm đo mưa tương đối hợp lý cần phải theo những tiêu chí sau: Thứ nhất, mưa thay đổi rất mạnh theo không gian nên mật độ điểm đo mưa phải đủ dày, bao quát lượng mưa theo vùng, địa hình và lưu vực sông. Thứ hai phát triển điểm/trạm đo mưa ở những nơi đón gió và thường có mưa lớn, đặc biệt chú ý vùng thượng nguồn các sông, hồ chứa trên lưu vực sông thuộc hệ thống sông miền Trung, Tây Nguyên và Nam Bộ để có thể phục vụ dự báo lũ, lụt.

Hiện nay, các mô hình dự báo mưa số trị đã và đang được ứng dụng trong nghiệp vụ dự báo lượng mưa theo không gian và thời gian. Tuy nhiên, chất lượng còn hạn chế, nguyên nhân một phần do lưới trạm đo mưa quá thưa nên việc hiệu chỉnh gặp nhiều khó khăn cho từng khu vực nhỏ hoặc trạm quan trắc. Các mô hình dự báo thủy văn từ mưa đang được sử dụng đều tính toán dòng chảy trên các lưu vực nhỏ, lưu vực bộ phận hoặc theo ô lưới sau đó tính toán tổng hợp về các trạm không chế nên đòi hỏi mỗi lưu vực nhỏ, lưu vực bộ phận hoặc các ô lưới tối thiểu có 1 trạm đo mưa.

6.2. Đối với mạng lưới trạm thủy văn

Điều chỉnh, bổ sung, tăng cường năng lực cho mạng lưới trạm, điểm quan trắc hiện có theo hướng phân bố hợp lý phù hợp với đặc điểm mỗi lưu vực sông và điều kiện kinh tế - xã hội của đất nước; hoạt động ổn định, lâu dài, đáp ứng đủ, kịp thời số liệu điều tra cơ bản, để phòng, tránh, giảm nhẹ thiên tai, quản lý tài nguyên nước mặt và dự báo thủy văn.

Việc xây dựng mạng lưới thủy văn dựa trên nguyên tắc cơ bản là tài liệu đo đạc phải có khả năng đưa ra các ước tính chính xác các đặc trưng cơ bản của chế độ thủy văn tại các điểm bất kỳ bằng cách nội suy giữa các trạm. Trên cơ sở nguyên tắc này, thông thường các trạm đo mực nước được đặt ở các vị trí gần vị trí phân, nhập lưu; gần nơi các sông đổ ra biển; gần thượng lưu hoặc hạ lưu các công trình như hồ, đập để khống chế lượng dòng chảy vào và ra; gần biên giới quốc gia. Ngoài ra, còn phải xét tới những yêu cầu về tính đại diện của trạm đối với lưu vực; việc kết hợp chặt chẽ giữa quan trắc thủy văn với tài nguyên nước mặt; sự phù hợp với khả năng đầu tư, trình độ khoa học kỹ thuật của nước ta; xem xét đến các quy hoạch, dự án phát triển của các bộ, ngành và các vùng kinh tế trọng điểm trong việc bố trí các trạm, điểm quan trắc; đảm bảo phải khống chế được dòng chảy trên sông chính, sông nhánh phục vụ dự báo và tính toán tài nguyên nước.

Tùy thuộc vào hệ thống sông, việc xác định mật độ trạm thủy văn đo dòng chảy có thể dựa vào các khái niệm phân bố tuyến tính, phân bố theo khu vực và phân bố mẫu. Khái niệm tuyến tính được sử dụng cho việc quy hoạch mạng lưới trạm trên các sông lớn, được đặc trưng bởi các chế độ dòng chảy riêng biệt. Trên các sông lớn, các trạm được phân bố theo chiều dài của sông để cung cấp tài liệu dòng chảy bằng nội suy với độ chính xác cao. Nếu sông đi ngang qua một vài vùng địa lý thì cần bố trí các trạm quan trắc gần với đường biên giới của các vùng này. Khái niệm theo mẫu được sử dụng cho việc quy hoạch mạng lưới trạm thủy văn trên các sông nhỏ với diện tích khống chế nhỏ hơn 200 - 500 km^2. Trên các sông có diện tích nhỏ thường các nhân tố địa phương ảnh hưởng lớn đến chế độ dòng chảy. Do tính đa dạng của các sông nhỏ, những sông điển hình được chọn để bao trùm phạm vi các đặc trưng lưu vực: ví dụ độ gồ ghề của địa hình, diện tích tương đối của rừng, hồ và đầm lầy.

Với các nguyên tắc và tiêu chí trên, mật độ trạm thủy văn cho các lưu vực sông chính ở miền Trung, Tây Nguyên và Nam Bộ như sau:

Bảng 1: Mật độ lưới trạm thủy văn dự kiến

TT	Hệ thống sông	Mật độ toàn lưu vực (km^2/trạm)	
		Trạm đo mực nước	Trạm đo dòng chảy
1	Mã	1.352	2.185
2	Cả	1.236	2.267
3	Thu Bồn	863	2.588
4	Ba	1.533	1.971
5	Đồng Nai	1.696	3.150
6	Cửu Long	1.625	4.333
	- Tây Nguyên	1.925	1.925
	- ĐBSCL	820	5.025

Khi bổ sung, nâng cấp mạng lưới trạm khí tượng thủy văn phục vụ dự báo thiên tai lũ, lụt trong bối cảnh BĐKH đã chú trọng: (i) Bám sát "Quy hoạch tổng thể mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia đến năm 2020" đã được Chính phủ phê duyệt tại Quyết định 16/2007/QĐ-TTg ngày 29 tháng 01 năm 2007; (ii) Bổ sung một số trạm trên thượng nguồn các hệ thống sông, các sông nhánh ở miền Trung, Tây Nguyên và miền Đông Nam Bộ có ý nghĩa phục vụ dự báo lũ; (iii) Tăng cường và nâng cấp mạng lưới trạm thủy văn thượng lưu và hạ lưu hồ để theo dõi dự báo và giám sát xả của hồ (do các hồ chứa đảm bảo).

Ngoài các trạm đã được chính phủ phê duyệt tại Quyết định 16/2007/QĐ-TTg, cần nâng cấp các trạm miền Trung để đo dòng chảy để tăng cường theo dõi tác động của lũ, lụt đến vùng đồng bằng; nâng cấp một số các trạm lên cấp 1 để phục vụ dự báo chất lượng nước và cho các hồ chứa nước; tăng cường các trạm đo mặn ở tất cả các vùng cửa sông, đồng bằng ven biển Bắc Bộ và Nam Bộ nơi không có các công trình ngăn mặn để theo dõi và dự báo mặn; bổ sung, nâng cấp một số trạm ở một số lưu vực sông theo yêu cầu phục vụ các qui trình vận hành liên hồ chứa và yêu cầu dự báo, cảnh báo lũ; giải thể một số trạm do ảnh hưởng của các hồ chứa.

Bảng 2. Danh sách trạm thủy văn đề xuất nâng và hạ cấp

TT	Đài Trạm	Sông	Hiện tại	Dự định nâng cấp
I. Bắc Trung Bộ				
1	Mường Lát	Mã	Hạng 3	Hạng 2
2	Hồi Xuân	Mã	Hạng 3	Hạng 2
3	Lý Nhân	Mã	Hạng 3	Hạng 2
4	Kim Tân	Bưởi	Hạng 3	Hạng 2
5	Cửu Đạt	Chu	Hạng 2	Hạng 3
6	Bái Thượng	Chu	Hạng 3	Hạng 2
7	Con Cuông	Cả	Hạng 3	Hạng 2
II. Trung Trung Bộ				
6	Đồng Tâm	Rào Nậy (Gianh)	Hạng 3	Hạng 2
7	Kiến Giang	Đại Giang (KG)	Hạng 3	Hạng 2
8	Thạch Hãn	Thạch Hãn	Hạng 3	Hạng 2
9	Hội Khách	Vụ Gia	Hạng 3	Hạng 2
10	Giao Thuỷ	Thu Bồn	Hạng 3	Hạng 2
11	Câu Lâu	Thu Bồn	Hạng 3	Hạng 2
12	Châu Ổ	Trà Bồng	Hạng 3	Hạng 2
13	Trà Khúc	Trà Khúc	Hạng 3	Hạng 2

TT	Đài Trạm	Sông	Hiện tại	Dự định nâng cấp
III. Nam Trung Bộ				
14	Bồng Sơn	Lại Giang	Hạng 3	Hạng 2
15	Vĩnh Sơn	Kôn	Hạng 3	Hạng 2
16	Hà Bằng	Kỳ Lộ	Hạng 3	Hạng 2
17	Ninh Hòa	Ninh Hòa	Hạng 3	Hạng 2
18	Tân Mỹ	Cái	Hạng 3	Hang 2
19	Tà Pao	La Ngà	Hạng 1	Hạng 3
20	Sông Lũy	Sông Lũy	Hạng 1	Hang 2
IV. Tây Nguyên				
21	Ia Yunpa	Ba	Hạng 3	Hạng 1
22	Đăk To	TN Đakbla	Hạng 3	Hạng 2

Bảng 3. Đề xuất bổ sung trạm

TT	Địa danh - xã	Sông	Tỉnh	Dự định bổ sung
I. Bắc Trung Bộ				
1	Hủa Na	TN sông Chu	Nghệ An	Hạng 3
2		Nậm Lương	Thanh Hóa	Hạng 2
3		Ngòi Niệm	Thanh Hóa	Hạng 2
4	Vụ Bản (HBình)	TN sông Bưởi	Hòa Bình	Hạng 2
3	Luân Mai	TN sông Cả	Nghệ An	Hạng 2
4	Bình Sơn	Sông Hiếu (Cả)	Nghệ An	Hạng 2
5	Tây Sơn	TN Ngàn Phố	Hà Tĩnh	Hạng 3
6	Vụ Quang	Ngàn Trươi	Hà Tĩnh	Hạng 2
II. Trung Trung Bộ				
7	Đakrông	Đak rông	Quảng Trị	Hạng 2
8	A Lưới	Rào Nái	TT Huế	Hạng 2
9	Khe Tre	Tả Trạch	TT Huế	Hạng 2
10	Túy Loan	Túy Loan	Đà Nẵng	Hạng 2
11	La Châu 2	Sông Yên	Đà Nẵng	Hạng 2
12	Hiên	A Vương	Quảng Nam	Hạng 2
13	Khâm Đức	Cái	-	Hạng 2
14	Nam Trà My	TN TĐ S. Trang	-	Hạng 2
		HL.A Vương		
15	Thác Cạn	Quảng Huế	-	Hạng 3
16	Duy Tân		-	Hạng 2
III. Nam Trung Bộ				
17	Phú Hữu		Bình Định	Hạng 2
18	Bồng Sơn	Lại Giang	-	Hạng 2
19	Mỹ Tài	Mỹ Cát	-	Hạng 2
20	Thạch Hòa	Kôn	-	Hang 3
21	Canh An	Hà Thanh	-	Hạng 2
22	Phú Giang	Kỳ Lộ	Phú Yên	Hạng 2
23	Hòa Vinh	Bàn Thạch	-	Hạng 2
24	Khánh Vĩnh	Cái N.Trang	Khánh Hòa	Hang 2
25	Lạc Hòa	Đá Bàn	-	Hạng 3
26	Đồng Xuân	Tân Lâm	-	Hạng 2
27	Tân Khánh	Suối Dầu	-	Hạng 3
28	Phước Hòa	Cái	Ninh Thuận	Hạng 2

TT	Địa danh - xã	Sông	Tỉnh	Dự định bổ sung
29	Phước Đại	Suối A Lê	-	Hạng 3
30	Phước Hữu	Giá	-	Hạng 2
31	Võ Xu	La Ngà	Bình Thuận	Hang 2
32	Z 30	Dinh	-	Hạng 2
33	Sông Phan	Sông Phan	-	Hạng 3
34	Phan Sơn	Sông Lũy	-	Hạng 2
35	Sông Mao	Sông Mao	-	Hạng 3
IV. Tây Nguyên				
36	Sông Đắk Psi	Đắk Psi	Kôn Tum	Hạng 2
37	Đắk Lây	TN.KrôngPôKô	Kôn Tum	Hạng 2
38	Xóm Mới	Sa Thầy	Kôn Tum	Hạng 2
39	Krông Păk	Krông Păk	Đắk Lắk	Hạng 2
40	Krông Bông	Krông Bông	Đắk Lắk	Hạng 2
41	Buôn Hồ	Krông Buk	Đắk Lắk	Hạng 2
42	Thượng Krông Knô	Krông Knô	Đắk Lắk	Hạng 2
43	Đăk Rmăng			
44	Krông Pa	Đăk Rmăng	Đắk Nông	Hạng 2
45		Ba	Gia Lai	Hạng 2
V. Nam Bộ				
46	Hội Thịch	Tha La	Tây Ninh	Hạng 2

Chú thích: Hạng 1:Đo mực nước, lưu lượng,bùn cát, nhiệt độ nước, độ mặn; Hạng 2:Chủ yếu đo mực nước, các yếu tố khác đo 1 số thời kỳ trong năm; Hạng 3:Chỉ đo mực nước.

Bảng 4. Đề xuất giải thể trạm

TT	Địa danh - xã	Sông	Tỉnh
	Tây Nguyên		
1	Cầu 14	Srepok	Đăk lắk

7. Kết luận

Trên cơ sở đánh giá phân bố theo không gian một số đặc trưng của các yếu tố mưa, mực nước, lưu lượng kết hợp với phân tích hiện trạng mạng lưới trạm quan khí tượng thủy văn hiện có và yêu cầu số liệu phục vụ dự báo thiên tai lũ, lụt trong bối cảnh BĐKH; nhóm nghiên cứu đã đề xuất nâng cấp 20 trạm, hạ cấp 02 trạm, bổ sung 45 trạm, giải thể 01 thủy văn trên khu vực miền Trung, Tây Nguyên và Nam Bộ. Nhìn chung, các trạm đề xuất điều chỉnh, bổ sung đều bám sát Qui hoạch mạng lưới tại Quyết định 16 đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt và yêu cầu dự báo lũ, lụt của các ngành và địa phương. Vì vậy, có thể tham khảo kết quả này trong quá trình triển khai Đề án hiện đại hóa công nghệ dự báo và mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Trọng Hiệu, 1987, "Quy hoạch mạng lưới trạm Khí tượng Thủy văn", Viện Khí tượng Thủy văn.

2. Michael J. Janis, Kennneth G. Hubbard, Kelly T. Redmond, 2003, "Station Density Strategy for Monitoring Long – Term climatic Change in the United States".

3. Thomas Frei, 2003, "Designing meteorological networks for Switzerland according to user requirements", Federal Office of Meteorology and Climatology, MeteoSwiss, Krahbuhlstr. 58, 8044 Zurich, Switzerland.

4. Russell S. Vose, National Climatic Data Center, Asheville, North Carolina, 2005, "Reference Station Networks for Monitoring Climatic Change in the Conterminous United States".