TẠP CHÍ
KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Check for updates

Bài báo khoa học

Nghiên cứu xây dựng quy trình thử nghiệm lồng ghép kết quả giám sát biến đổi khí hậu vào kế hoạch triển khai quy hoạch mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến 2050

Nguyễn Trần Linh[1]*, Bùi Đức Sơn[1], Vũ Ngọc Linh[2], Nguyễn Nam Dương[3]

[1] Văn phòng Tổng cục; nguyentranlinh99@gmail.com
[2] Vụ Quản lý dự báo khí tượng thủy văn; vungoclinh.vnu@gmail.com
[3] Vụ Quản lý mạng lưới khí tượng thủy văn; ngnaduong@gmail.com

*Tác giả liên hệ: nguyentranlinh@gmail.com Tel.: +84–986289899

Ban Biên tập nhận bài: 12/9/2023; Ngày phản biện xong: 22/10/2023; Ngày đăng bài: 25/11/2023

Tóm tắt: Song song với quy định về lồng ghép nội dung ứng phó với biến đổi khí hậu theo pháp luật bảo vệ môi trường, kết quả giám sát biến đổi khí hậu (BĐKH) cũng đã được Luật Khí tượng thủy văn năm 2015 yêu cầu phải lồng ghép vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch. Để tuân thủ đúng quy định của pháp luật và đảm bảo tính hiệu quả của việc lồng ghép các vấn đề của BĐKH cần phải xây dựng các quy trình hướng dẫn thực hiện. Nghiên cứu này đã sử dụng phương pháp xác định mối quan hệ giữa kết quả giám sát BĐKH và quy trình chiến lược, quy hoạch, kế hoạch, đồng thời tham khảo, kế thừa kết quả nghiên cứu có liên quan, nhóm tác giả đã đề xuất quy trình gồm 05 bước lồng ghép kết quả giám sát BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch và áp dụng thử nghiệm vào kế hoạch triển khai quy hoạch mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến 2050. Kết quả thử nghiệm cho thấy, quy trình có thể hỗ trợ hiệu quả việc xây dựng kế hoạch phát triển mạng lưới đảm bảo đúng mục tiêu, yêu cầu của quy hoạch.

Từ khóa: Giám sát biến đổi khí hậu; Quy trình lồng ghép; Lồng ghép kết quả giám sát biến đổi khí hậu.

1. Giới thiệu

Lồng ghép (*Meanstreaming*) hoặc tích hợp (*intergrating*) biến đổi khí hậu (BĐKH) vào quá trình xây dựng chiến lược, lập quy hoạch/kế hoạch và ra quyết định là một công cụ quan trọng, để đảm bảo mục tiêu thích ứng với biến đổi khí hậu và giảm nghèo được thực hiện song song. Cách tiếp cận này liên quan việc tính toán đến rủi ro và cơ hội khi đưa ra các giải pháp thích ứng phù hợp với tầm nhìn phát triển [1]. Hoạt động lồng ghép BĐKH được đánh giá là nội dung quan trọng trong hoạt động xây dựng chính sách, kế hoạch và các dự án phát triển của mỗi quốc gia, việc lồng ghép sẽ góp phần: (1) giảm thiểu tính dễ bị tổn thương trước tác động của BĐKH, (2) tăng cường năng lực thích ứng của cộng đồng và các hoạt động quốc gia và (3) đảm bảo sự phát triển bền vững [2].

Trên thế giới, hoạt động lồng ghép BĐKH được nhiều quốc gia quan tâm và triển khai rộng rãi, tại Mỹ, một số bang như Flolida, Boston đã tiến hành lồng ghép BĐKH trong kế hoạch phát triển thành phố [3], Viện Quy hoạch của Úc (PIA) đã thừa nhận rằng trong điều kiện BĐKH, việc xây dựng quy hoạch trở nên phức tạp hơn, thách thức đối với các phương pháp lập kế hoạch truyền thống, do đó cần có sự đổi mới, hợp tác linh hoạt giữa các bên liên

quan, trong đó dữ liệu về BĐKH và dự báo tác động của BĐKH là nền tảng trong quá trình xây dựng kế hoạch [4]. Tiếp cận theo hướng đánh giá rủi ro của IPCC, một nghiên cứu đã vận dụng, đề xuất các quy trình lồng ghép BĐKH vào xây dựng kế hoạch phát triển một số ngành, lĩnh vực cụ thể, ví dụ như giao thông vận tải [5–6], năng lượng [7], y tế dự phòng [8]…, một số quốc gia trong khu vực Đông Nam Á như Thái Lan, Philipine đã luật hóa hoạt động lồng ghép BĐKH vào xây dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch [9].

Việt Nam được đánh giá là ban hành nhiều chính sách về BĐKH hơn các quốc gia khác trong khu vực [9]. Hoạt động lồng ghép BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch ở nước ta được quan tâm từ khá sớm [10], luật hóa đầu tiên tại Luật Bảo vệ môi trường năm 2014 [11], quy định chi tiết hơn tại Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 [12]. Đồng thời với việc lồng ghép nội dung ứng phó với BĐKH, mội nội dung nữa yêu cầu phải lồng ghép vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch đó là kết quả giám sát BĐKH theo quy định của Luật Khí tượng thủy văn năm 2015 [13], gần đây nhất Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ban hành Thông tư số 06/2023/TT-BTNMT ngày 31/7/2023 hướng dẫn lồng ghép nội dung ứng phó với biến đổi khí hậu vào chiến lược, quy hoạch [14], tuy nhiên, đối với quy định lồng ghép kết quả giám sát BĐKH hiện vẫn chưa được quan tâm triển khai thực hiện do chưa có quy trình, văn bản nào hướng dẫn thực hiện.

Các hoạt động nghiên cứu khoa học, đề tài, dự án lồng ghép BĐKH, trong những năm qua cũng đã được triển khai khá nhiều, tập trung chủ yếu vào xác định tiêu chí, chỉ tiêu lồng ghép ứng phó BĐKH [15], triển khai lồng ghép vào kế hoạch phát triển của địa phương [16], phát triển lĩnh vực, ngành, nghề [17], trên cơ sở hướng của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, phương pháp tiếp cận nghiên cứu tác động và thích ứng với BĐKH của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, hiện vẫn chưa có nghiên cứu nào đề xuất các vấn đề về lồng ghép kết quả giám sát BĐKH theo quy định của Luật Khí tượng thủy văn năm 2015.

Mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia có vai trò, nhiệm vụ cung cấp thông tin, dữ liệu quan trắc khí tượng thủy văn, giám sát BĐKH phục vụ công tác chuyên ngành và phát triển kinh tế - xã hội, quốc phòng an ninh. Quy hoạch mạng lưới trạm quan trắc trên thế giới cũng như ở Việt Nam đều ưu tiên triển khai quan trắc ở những khu vực thường rủi ro thiên tai cao, áp dụng các giải pháp công nghệ quan trắc, truyền tin tiên tiến... Để lựa chọn các khu vực ưu tiên triển khai quan trắc cũng như các giải pháp công nghệ, đặc tính kỹ thuật của thiết bị phù hợp với điều kiện khu vực lắp đặt thì việc sử dụng kết quả giám sát BĐKH trong phân tích, đánh giá đóng vai trò quyết định. Chính vì vậy, ngoài mục tiêu đề xuất quy trình lồng ghép kết quả giám sát BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch, nghiên cứu này sẽ tiến hành thử nghiệm lồng ghép vào kế hoạch triển khai quy hoạch mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến 2050 sắp tới sau khi Quy hoạch mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia được phê duyệt.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Cơ sở thực tiễn cho việc xây dựng quy trình lồng ghép

Tại Hội nghị thượng đỉnh quốc tế về phát triển bền vững năm 2002, lần đầu tiên chủ đề tích hợp các vấn đề BĐKH được nhắc tới, xuất phát từ quan niệm các giải pháp ứng phó kết hợp với mức sống được cải thiện của cộng đồng sẽ làm giảm tính dễ bị tổn thương trước BĐKH [18]. Năm 2008, Việt Nam đã đưa nội dung tích hợp vấn đề BĐKH vào Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu [19]. Năm 2012, đã xây dựng tài liệu "Tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội", nghiên cứu đã đưa ra 05 bước quy trình lồng ghép gồm: (1) Sàng lọc, (2) lựa chọn các giải pháp ứng phó, (3) thực hiện tích hợp, (4) thực hiện các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch đã tích hợp, (5) giám sát và đánh giá [10]. Năm 2014, nội dung lồng ghép được xác định cụ thể là ứng phó với BĐKH được quy định tại Điều 40 Luật Bảo vệ môi trường năm 2014 và được quy định chi tiết hơn tại Điều 93 Luật Bảo vệ môi trường năm 2020. Một khía cạnh khác của vấn đề BĐKH theo

yêu cầu phải thực hiện lồng ghép đó là kết quả giám sát BĐKH được quy định tại Điều 37 Luật Khí tượng thủy văn năm 2015, hiện vẫn chưa có bất cứ công trình, tài liệu nào hướng dẫn triển khai.

Bảng 1. Tổng hợp thông tin quy định về lồng ghép vấn đề BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch.

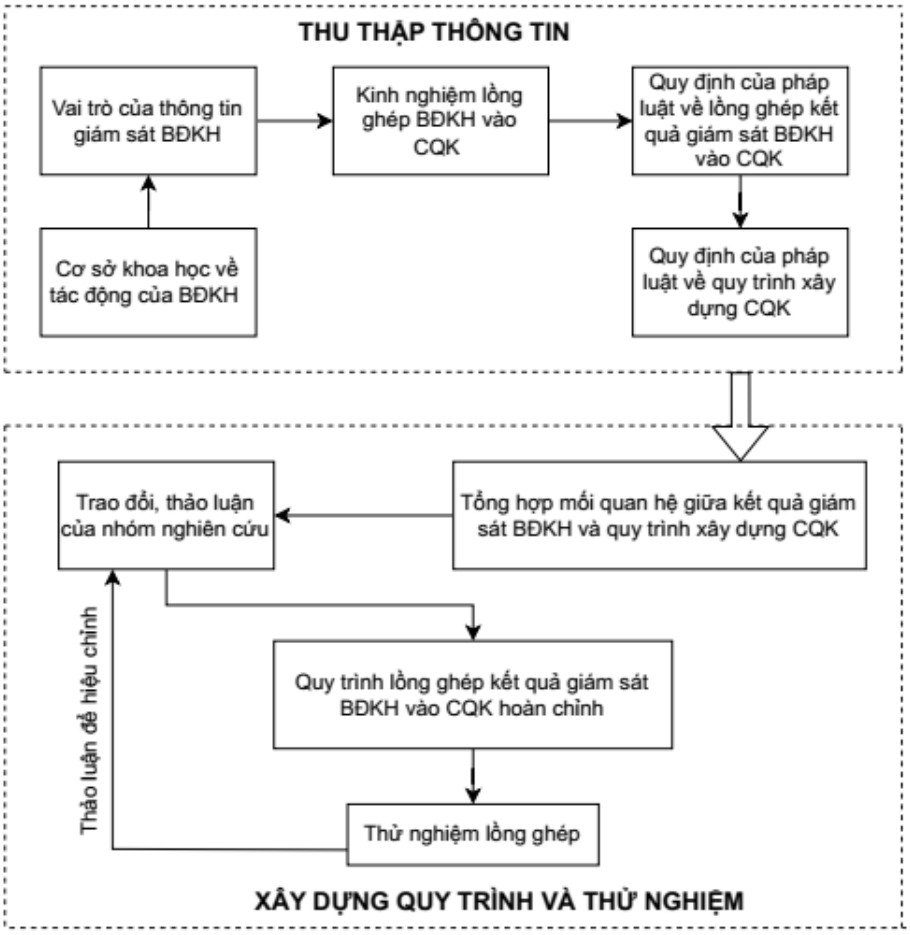
Quy định	Luật Khí tượng thủy văn 2015	Luật Bảo vệ môi trường 2020
Đối tượng yêu cầu phải lồng ghép	Chiến lược, quy hoạch, kế hoạch	Chiến lược, quy hoạch, kế hoạch
Yêu cầu lồng ghép	Kết quả giám sát BĐKH	Ứng phó với BĐKH
Loại	Thuộc danh mục đánh giá môi trường chiến lược	Thuộc danh mục đánh giá môi trường chiến lược
	Sử dụng thông tin, dữ liệu khí tượng thủy văn, giám sát biến đổi khí hậu trong việc đánh giá điều kiện tự nhiên, môi trường của khu vực lập chiến lược, quy hoạch, kế hoạch	Kịch bản biến đổi khí hậu và tác động của biến đổi khí hậu được sử dụng trong việc xác định mục tiêu dài hạn của chiến lược, quy hoạch
Nội dung lồng ghép	Sử dụng kết quả phân tích, đánh giá những biểu hiện của biến đổi khí hậu và tác động của biến đổi khí hậu đến thiên tai, tài nguyên, môi trường, hệ sinh thái, điều kiện sống, hoạt động kinh tế - xã hội và các vấn đề liên ngành, liên vùng, liên lĩnh vực nhằm xác định các mục tiêu lâu dài của chiến lược, quy hoạch, kế hoạch	Các giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu được lồng ghép vào nội dung của chiến lược, quy hoạch
	Sử dụng kết quả phân tích, đánh giá các giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu trong việc xác định các chỉ tiêu kinh tế - xã hội của chiến lược, quy hoạch, kế hoạch.	Kết quả phân tích, đánh giá giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu được sử dụng trong việc xác định chỉ tiêu kinh tế - xã hội của chiến lược, quy hoạch.
Quy trình hướng dẫn lồng ghép	Chưa có	Đã có

2.2. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu

Để xây dựng được quy trình lồng ghép kết quả giám sát BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch, nhóm tác giả xác định các đối tượng nghiên cứu gồm: các công trình nghiên cứu đề xuất, áp dụng quy trình lồng ghép các vấn đề về BĐKH, các văn bản quy phạm pháp luật về quy hoạch, khí tượng thủy văn, môi trường, BĐKH, các hướng dẫn lồng ghép, tích hợp BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch. Về phạm vi nghiên cứu, nhóm tác giả tập trung vào vài trò của kết quả giám sát BĐKH, mối quan hệ giữa quy định của pháp luật về nội dung lồng ghép với quy trình xây dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch.

2.3. Nguyên tắc xây dựng quy trình và thử nghiệm

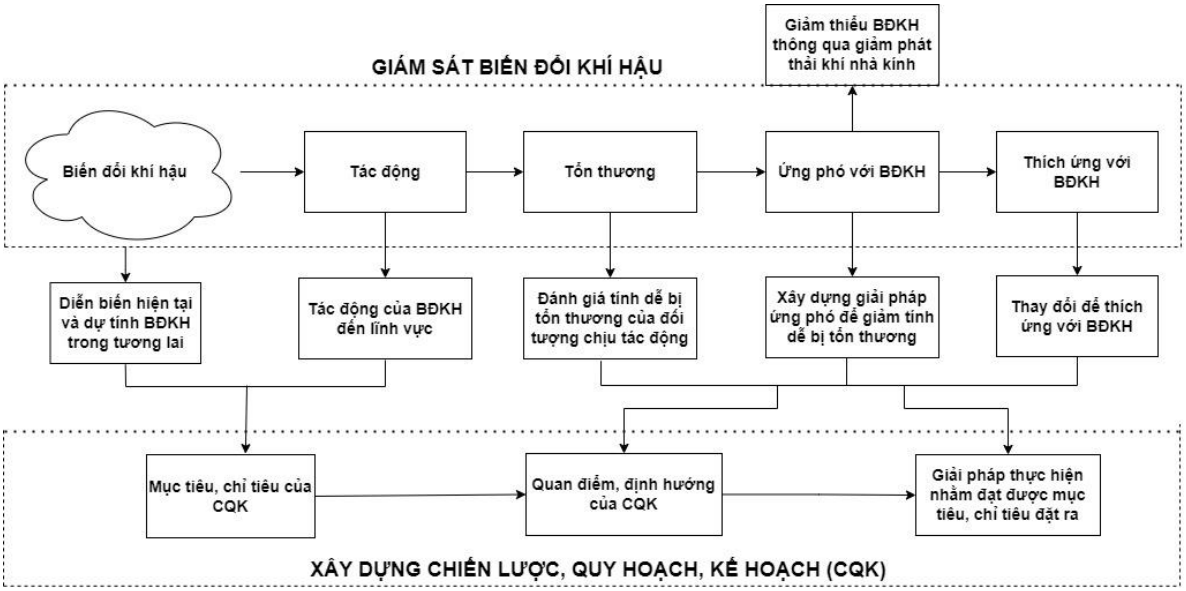
Các nguyên tắc xây dựng quy trình lồng ghép kết quả giám sát BĐKH vào chương trình, quy hoạch, kế hoạch đặt ra bao gồm: (1) tuân thủ quy trình xây dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch theo pháp luật về quy hoạch; (2) tuân thủ nội dung, đối tượng lồng ghép theo quy định của Luật Khí tượng thủy văn, Luật bảo vệ môi trường; (4) đơn giản, phù hợp với quy trình lồng ghép ứng phó với BĐKH, không phát sinh thủ tục; (5) đảm bảo tính khoa học, kế thừa kinh nghiệm lồng ghép theo hướng dẫn của các tổ chức quốc tế. Từ các nguyên tắc đặt ra này, nghiên cứu đã tiến hành xây dựng quy trình qua hai bước: Bước 1- thu thập thông tin, tài liệu gồm các công trình nghiên cứu khoa học về tác động của BĐKH, lồng ghép BĐKH, quy định của pháp luật về xây dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch, quy định của pháp luật về lồng ghép BĐKH; bước 2 - phân tích mối quan hệ giữa nội dung lồng ghép kết quả giám sát BĐKH và các bước xây dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch, xây dựng khung ma trận quy trình các bước lồng ghép và chỉ tiêu thực hiện cần đảm bảo, tiến hành thử nghiệm và hiệu chỉnh quy trình (hình 1).



Hình 1. Sơ đồ xây dựng quy trình lồng ghép kết quả giám sát BĐKH vào chương trình, quy hoạch, kế hoạch (CQK).

2.4. Phương pháp ma trận quan hệ phục vụ xây dựng quy trình lồng ghép

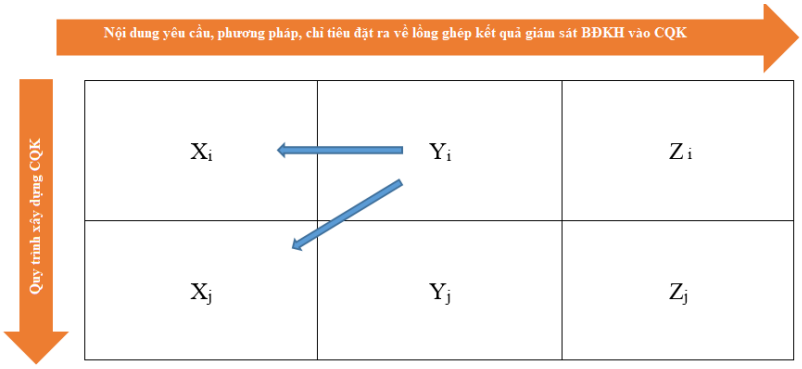
Agrawal, Lemos, Reid và Huq quan niệm BĐKH gây rủi ro cho nhiều lĩnh vực phát triển, do đó không thể giải quyết vấn đề bằng cách đặt nó vào một nơi riêng biệt [20], thay vào đó cần ưu tiên lồng ghép hoặc tích hợp. Khi xem xét theo khía cạnh rủi ro, theo các tác giả, có mối quan hệ hai chiều giữa rủi ro khí hậu và quy hoạch, kế hoạch phát triển, tức là rủi ro khí hậu có thể ảnh hưởng đến quy hoạch, kế hoạch, đặc biệt là mục tiêu đặt ra và ngược lại, quy



Hình 2. Sơ đồ quan hệ giữa kết quả giám sát BĐKH và xây dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch (CQK).

hoạch, kế hoạch phát triển có thể làm gia tăng mức độ rủi ro khí hậu nếu không xem xét đến thông tin về BĐKH. Kết quả giám sát BĐKH chính là thông tin đầu vào để đánh giá mức độ rủi ro của các đối tượng xây dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch. Nghiên cứu [21] chỉ ra rằng, BĐKH cần được xem xét ngay trong giai đoạn đầu của quá trình thiết kế và lập kế hoạch xây dựng.

Đặc điểm của chiến lược, quy hoạch, kế hoạch ở nước ta thường bao gồm 03 nội dung chính là (1) Mục tiêu, chỉ tiêu, (2) Quan điểm, định hướng, (3) Giải pháp thực hiện, với quan điểm thông tin về kết quả giám sát BĐKH là đầu vào, với mối quan hệ xuyên suốt (hình 2). Quy trình lồng ghép được xây dựng theo phương pháp ma trận quan hệ, trong đó hàng dọc của ma trận được xác định quy trình xây dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch, hàng ngang của ma trận là các nội dung, yêu cầu, chỉ tiêu lồng ghép kết quả giám sát BĐKH theo đúng quy định của pháp luật hiện hành (Hình 3). Theo mối quan hệ bước thứ Y_i có thể được thực hiện lồng ghép vào nhiều bước X_i, X_j…X_n, chỉ tiêu đặt ra Z_i là tổng hợp yêu cầu xác thực lồng ghép của hoạt động $X_{ij}Y_i$.



Hình 3. Mô hình ma trận quan hệ trong xây dựng quy trình lồng ghép kết quả giám sát BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch.

2.5. Phương pháp kế thừa

Kể từ khi vấn đề lồng ghép hay tích hợp các vấn đề BĐKH được quan tâm, có khá nhiều quy trình hướng dẫn tích hợp, ví dụ như UNFCCC đã đưa ra 05 bước quy trình [22], UNDP đưa ra 7 bước [23], UNDP đưa ra 6 bước [24], ASAID đưa ra 6 bước [25], CARE là 07 bước [26]. Mới nhất hiện nay, là quy trình lồng ghép nội dung ứng phó với BĐKH gồm 05 bước quy định tại Thông tư số 06/2023/TT-BTNMT. Để xây dựng quy trình lồng ghép kết quả giám sát BĐKH, nghiên cứu đã tìm hiểu, kế thừa các phương pháp, quy trình lồng ghép từ các hướng dẫn nêu trên.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Quy trình lồng ghép kết quả giám sát BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch

Theo quy định tại Điều 16 Luật Quy hoạch năm 2017 [27], quy trình xây dựng quy hoạch được thực hiện qua 06 bước, xét mối quan hệ với nội dung, yêu cầu lồng ghép kết quả giám sát BĐKH tại Điều 37 Luật Khí tượng thủy văn năm 2015, nhóm tác giả đề xuất quy trình lồng ghép kết quả giám sát BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch trong Bảng 1.

Bảng 1. Quy trình lồng ghép kết quả giám sát BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch.

Bước xây dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch	Bước lồng ghép kết quả giám sát BĐKH	Nội dung lồng ghép theo quy định	Chỉ tiêu thực hiện cần đảm bảo
Bước 1: Xây dựng thuyết minh nhiệm vụ, trình phê duyệt và lựa chọn tư vấn	**Bước 1:** Đề xuất yêu cầu lồng ghép kết quả giám sát BĐKH trong thuyết minh nhiệm vụ	Sử dụng thông tin, dữ liệu khí tượng thủy văn, giám sát biến đổi khí hậu trong việc đánh giá điều kiện tự nhiên,	Nội dung lồng ghép kết quả giám sát BĐKH được đề cập đến và cam kết triển khai lồng ghép trong quá

Bước xây dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch	Bước lồng ghép kết quả giám sát BĐKH	Nội dung lồng ghép theo quy định	Chỉ tiêu thực hiện cần đảm bảo
		môi trường liên quan đến chiến lược, quy hoạch, kế hoạch	trình xây dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch trong nội dung thuyết minh.
Bước 2: Xây dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch thông qua hoạt động phân tích, đánh giá, dự báo về các yếu tố, điều kiện, nguồn lực, bối cảnh phát triển;	**Bước 2:** Thu thập thông tin về kết quả giám sát BĐKH	Sử dụng thông tin, dữ liệu khí tượng thủy văn, giám sát biến đổi khí hậu trong việc đánh giá điều kiện tự nhiên, môi trường	Thông tin dữ liệu về giám sát BĐKH được thu thập từ nguồn số liệu chính thống. Thông tin dữ liệu về giám sát BĐKH sử dụng được cập nhập mới nhất.
Bước 3: Đề xuất các quan điểm chỉ đạo và mục tiêu, các định hướng, giải pháp thực hiện	**Bước 3:** Xác định mục tiêu, quan điểm, định hướng, giải pháp phù hợp trong bối cảnh BĐKH trên cơ sở sử dụng kết quả giám sát BĐKH để đánh giá tác động của BĐKH	Sử dụng kết quả phân tích, đánh giá những biểu hiện của biến đổi khí hậu và tác động của biến đổi khí hậu đến thiên tai, tài nguyên, môi trường, hệ sinh thái, điều kiện sống, hoạt động kinh tế - xã hội và các vấn đề liên ngành, liên vùng, liên lĩnh vực nhằm xác định các mục tiêu lâu dài của chiến lược, quy hoạch, kế hoạch	Mục tiêu, quan đểm, định hướng và giải pháp thực hiện đề xuất trong chiến lược, quy hoạch, kế hoạch có cân nhắc đến vấn đề rủi ro, tính dễ bị tổn thương do BĐKH
Bước 4: Dự thảo chiến lược, quy hoạch, kế hoạch	**Bước 4:** Xác định các chỉ tiêu của chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phù hợp trên cơ sở các giải pháp ứng phó với BĐKH	Sử dụng kết quả phân tích, đánh giá các giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu trong việc xác định các chỉ tiêu kinh tế - xã hội của chiến lược, quy hoạch, kế hoạch.	Các chỉ tiêu của chiến lược, quy hoạch, kế hoạch đặt ra đã được xem xét đến các giải pháp thích ứng với BĐKH. Có tính toán đến giảm thiểu BĐKH thông qua giảm phát thải khí nhà kính (nếu có)
Bước 5: Tham vấn các bên liên quan về chiến lược, quy hoạch, kế hoạch **Bước 6:** Chỉnh sửa, hoàn thiện và trình ban hành	**Bước 5:** Đánh giá sự phù hợp, tuân thủ quy định của việc lồng ghép kết quả giám sát BĐKH	thẩm định lồng ghép kết quả giám sát biến đổi khí hậu vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch	Nội dung lồng ghép kết quả giám sát BĐKH được lấy ý kiến của cơ quan chuyên môn, cơ quan quản lý cơ sở dữ liệu giám sát BĐKH

3.2. Thử nghiệm quy trình lồng ghép kết quả giám sát BĐKH vào kế hoạch triển khai quy hoạch mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn 2050

Ngày 24/3/2021, Thủ tướng Chính phủ đã ký Quyết định số 433/QĐ-TTg phê duyệt Nhiệm vụ lập Quy hoạch mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, thực hiện nhiệm vụ, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã giao Tổng cục Khí tượng Thủy văn tổ chức triển khai lập quy hoạch trên, đến thời điểm hiện tại, quy hoạch đang trong giai đoạn trình Thủ tướng Chính phủ phê duyệt. Sau khi Quy hoạch được phê duyệt, Bộ Tài nguyên và Môi trường sẽ xây dựng kế hoạch triển khai thực hiện quy hoạch này, kết quả giám sát BĐKH được thử nghiệm lồng ghép vào kế hoạch này như sau:

Bước 1: Đề xuất nội dung lồng ghép kết quả giám sát BĐKH vào kế hoạch

Theo Quyết định số 433/QĐ-TTg, mục tiêu của quy hoạch đặt ra là nâng cấp, hiện đại hóa, tăng cường mật độ trạm theo từng giai đoạn, trong đó đặt ra yêu cầu về mục tiêu: "Mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia bảo đảm tính hiện đại, tự động, có mật độ ngang bằng với các nước phát triển Đông Nam Á, Châu Á, thế giới qua các giai đoạn", "Ưu tiên phát triển mới các trạm quan trắc khí tượng thủy văn tại các vùng có nguy cơ cao xảy ra các loại hình thiên tai nguy hiểm còn trống số liệu, vùng chịu tác động mạnh do biến đổi khí hậu và nước biển dâng". Để chi tiết hóa mục tiêu này, kế hoạch triển khai thực hiện quy hoạch mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia phải xét đến lồng ghép kết quả giám sát BĐKH. Thông tin từ kết quả giám sát BĐKH sẽ xác định được khu vực ưu tiên triển khai xây dựng các trạm

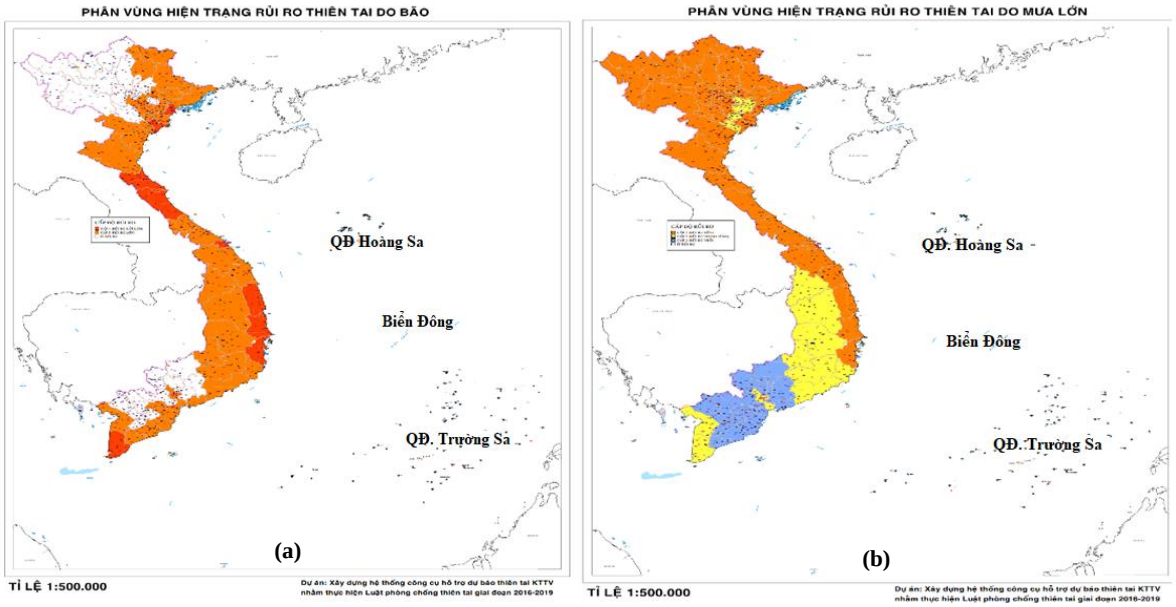
quan trắc, các tác động của BĐKH tới mạng lưới trạm quan trắc sẽ là cơ sở để đề xuất các giải pháp quan trắc, truyền tin.

Bước 2: Thu thập thông tin về kết quả giám sát BĐKH

Quy hoạch mạng lưới trạm quan trắc khí tượng thủy văn được triển khai trên phạm vi cả nước, các thông tin, dữ liệu giám sát BĐKH được thu thập phục vụ lồng ghép bao gồm kịch bản BĐKH năm 2020 với kết quả tính toán kịch bản chi tiết cho từng tỉnh, từng khu vực; Báo cáo đánh giá khí hậu quốc gia năm 2021, dữ liệu thiên tai khí tượng thủy văn như: bão từ 2011-2021, mưa lớn từ 2007-2021, nhiệt độ cực trị từ 2007-2021, gió mạnh trên biển, sóng lớn, triều cường và nước dâng do bão được thu thập từ các nghiên cứu trước của Đỗ Đình Chiến (2016), Nguyễn Văn Hưởng (2017), các bản đồ phân vùng rủi ro hạn hán, xâm nhập mặn, lũ quét, sạt lở đất từ các đề tài, dự án do các cá nhân, đơn vị trực thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường thực hiện. Kết quả thu thập thông tin, dữ liệu và phân vùng rủi ro một số loại hình thiên tai cụ thể trong các hình dưới đây.

a) Phân vùng rủi ro thiên tai do bão, áp thấp nhiệt đới, mưa lớn

Theo kết quả phân vùng rủi ro cho thấy, các khu vực Trung du miền núi phía Bắc, Đồng bằng sông Hồng, Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung, khu vực ven biển và hải đảo thuộc khu vực Đông Bắc, Trung Trung Bộ, Nam Trung Bộ là nhưng khu vực có rủi ro do áp thấp nhiệt đới, bão cao, toàn bộ khu vực phía bắc và Trung Trung Bộ có rủi ro cao do mưa lớn (Hình 4a-4b). Đây là thông tin làm cơ sở để xác định các mục tiêu cụ thể tăng cường mật độ trạm quan trắc cho các khu vực này sau khi kết hợp với đánh giá hiện trạng mạng lưới trạm.



Hình 4. Phân vùng rủi ro thiên tai do bão, áp thấp nhiệt đới, mưa lớn tỉ lệ 1:500.000 (nguồn: Báo cáo tổng hợp quy hoạch mạng lưới khí tượng thủy văn quốc gia).

b) Phân vùng rủi ro thiên tai do lũ quét, sạt lở đất

Khu vực niền núi phía Bắc, phía Bắc của Bắc Trung Bộ, một phần của khu vực Trung Trung Bộ và Tây Nguyên là những khu vực có nguy cơ cao xảy ra lũ quét, sạt lở đất (Hình 5), các khu vực này sẽ tập trung phát triển mạng lưới quan trắc, cảnh báo mưa tự động.

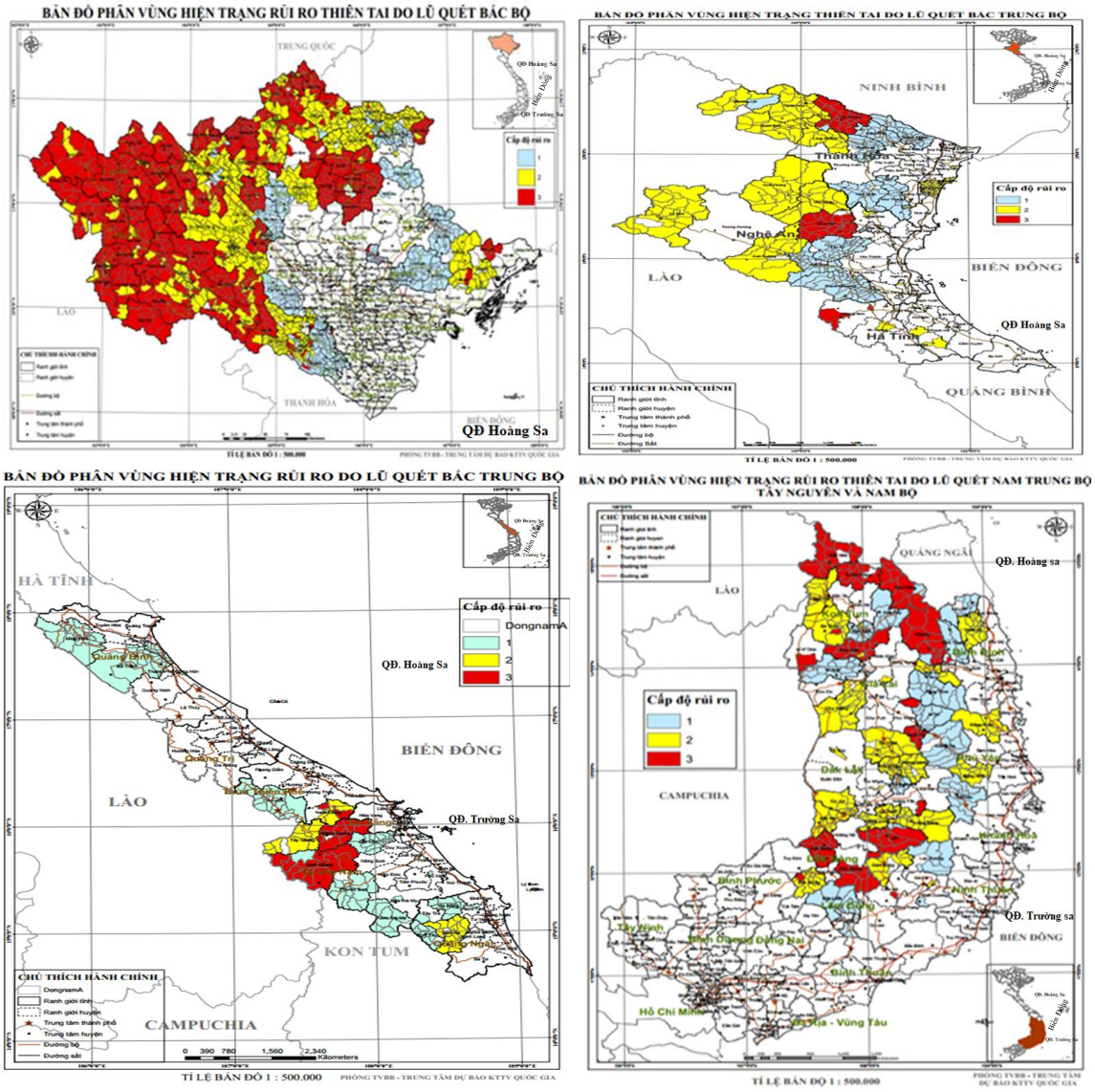
c) Phân vùng rủi ro thiên tai do thủy văn

Các khu vực Tây Bắc, vùng duy hải Đông Bắc, phía Nam Bắc Trung Bộ, Nam trung Bộ, Bắc Tây Nguyên là những khu vực có rủi ro thiên tai cao do lũ (Hình 6).

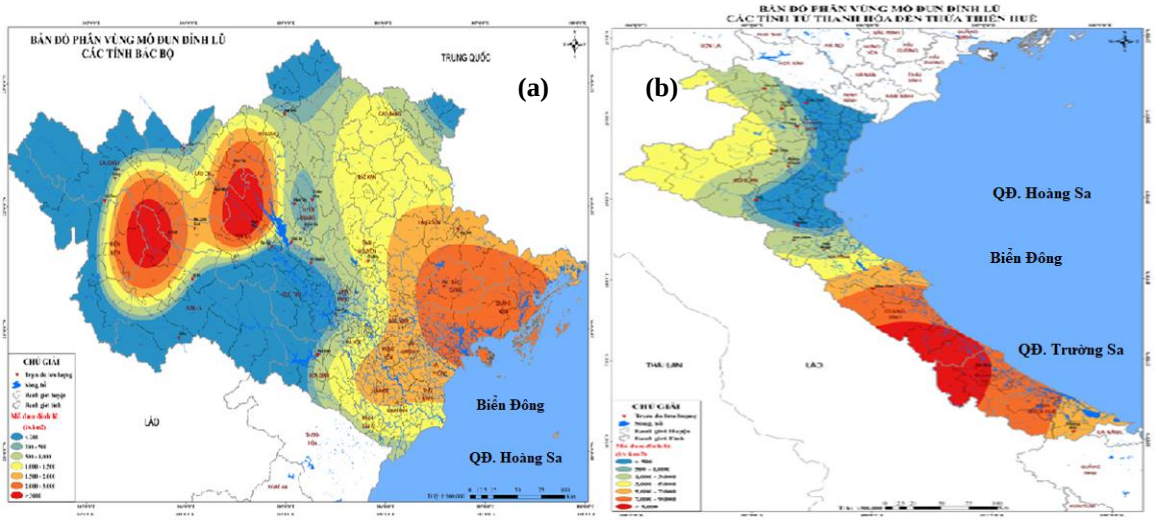
d) Phân vùng rủi ro thiên tai về hải văn

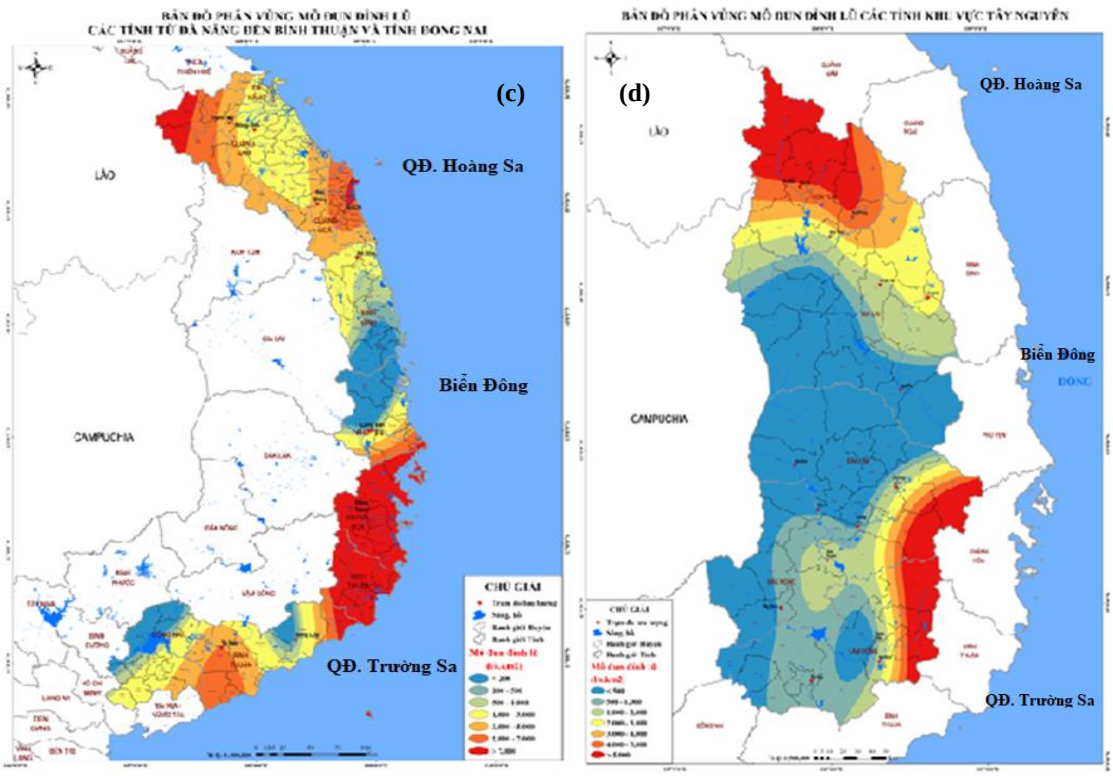
Kết quả phân vùng rủi ro gió mạnh trên biển, (b) sóng lớn, (c) gió mạnh trên biển kết hợp với sóng lớn, (d) triều cường, (e) nước dâng do bão và (f) triều cường kết hợp với nước dâng do bão cho thấy, khu vực biển phía Nam trung Bộ là khu vực có rủi ro gió mạnh sóng

lớn cao, khu vực vịnh Bắc Bộ, Nam Bộ rủi ro do nước dâng do bão và khu vực ven biển Nam Bộ có rủi ro do triều cường cao (Hình 7). Đây là những khu vực ưu tiên để triển khai mạng lưới quan trắc hải văn trong kế hoạch.

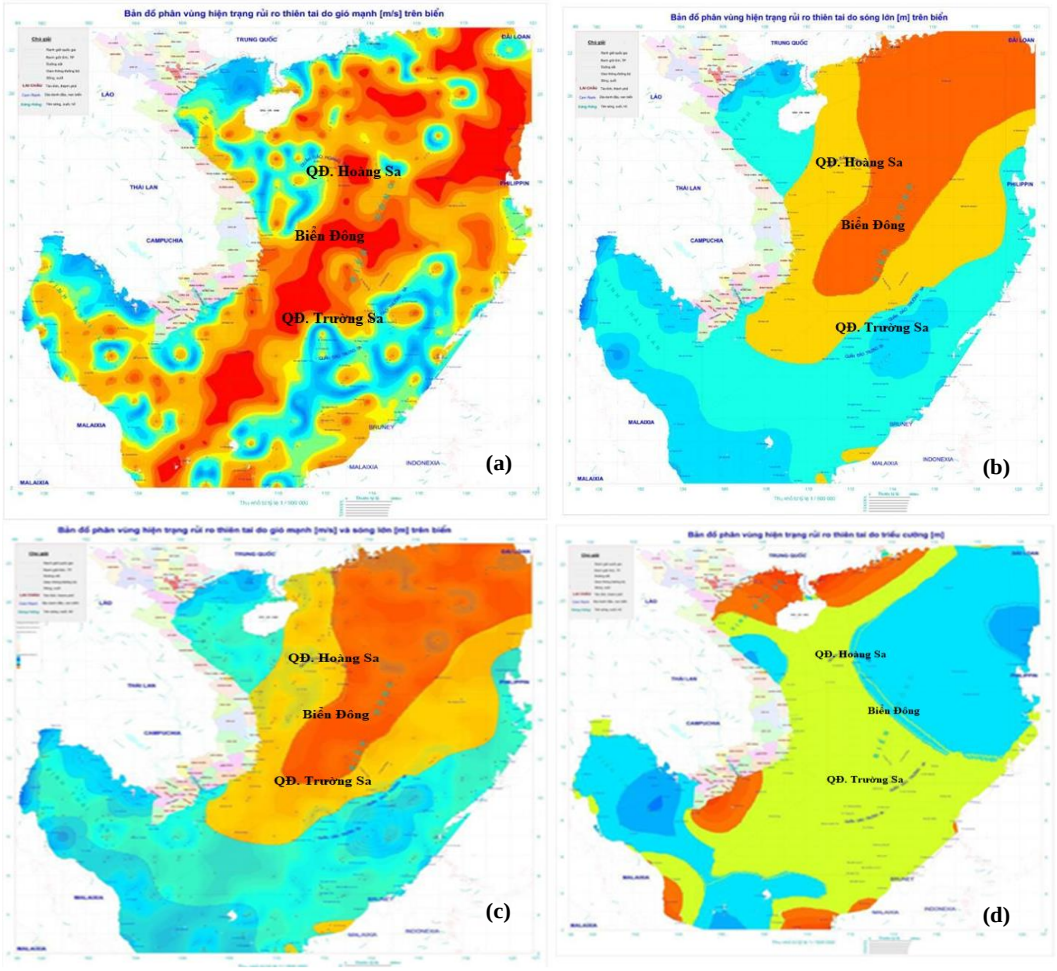


Hình 5. Phân vùng rủi ro thiên tai lũ quét, sạt lở đất (Nguồn: NCHMF).

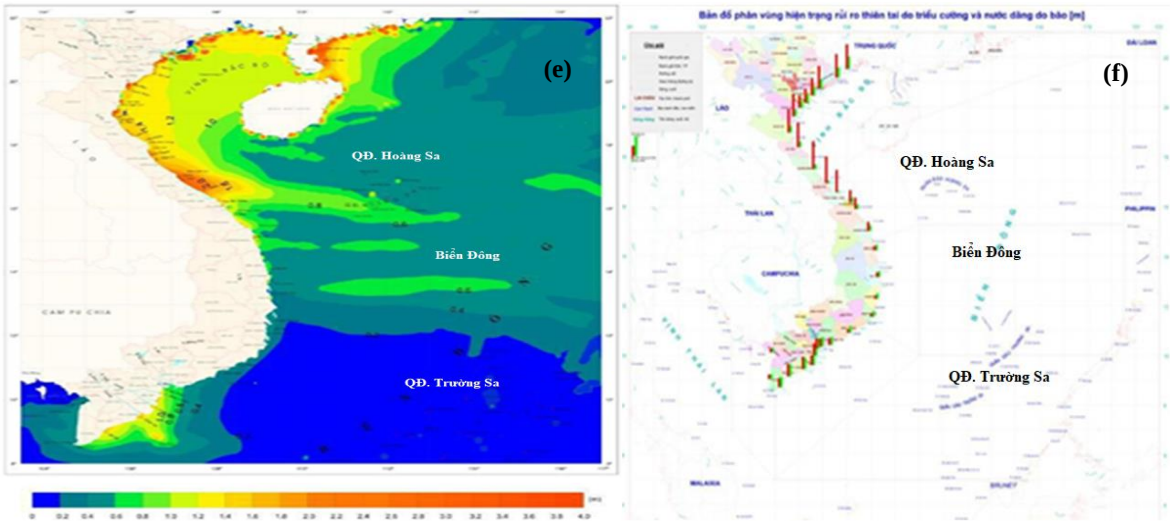




Hình 6. Bản đồ phân vùng hiện trạng rủi ro thiên tai theo đỉnh lũ tỉ lệ 1:500.000 (Nguồn: Báo cáo tổng hợp quy hoạch mạng lưới khí tượng thủy văn quốc gia).



Hình 7. Bản đồ phân vùng hiện trạng rủi ro thiên tai hải văn: (a) Gió mạnh trên biển, (b) Sóng lớn, (c) Gió mạnh trên biển kết hợp với sóng lớn, (d) Triều cường. (Nguồn Đỗ Đình Chiến, Nguyễn Văn Hưởng).



Hình 7. Bản đồ phân vùng hiện trạng rủi ro thiên tai hải văn: (e) Nước dâng do bão và (f) Triều cường kết hợp với nước dâng do bão tỉ lệ 1:500.000 (Nguồn Đỗ Đình Chiến, Nguyễn Văn Hưởng).

Bước 3: Xác định mục tiêu, quan điểm, định hướng, giải pháp phù hợp trong bối cảnh BĐKH trên cơ sở sử dụng kết quả giám sát BĐKH để đánh giá tác động của BĐKH

Phân bố mật độ trạm quan trắc trên phạm vi toàn quốc có vai trò quan trọng trong công tác theo dõi, dự báo, cảnh báo thiên tai, đánh giá và giám sát BĐKH. Việc lựa chọn mạng trạm tối ưu đáp ứng được các tiêu chí giám sát BĐKH. Do các yêu cầu nghiêm ngặt về sự ổn định của hành lang kỹ thuật, chất lượng của chuỗi số liệu quan trắc (liên tục, dài, có chất lượng cao). Vì vậy, không thể sử dụng tất cả các trạm trên mạng lưới thực hiện giám sát BĐKH và giám sát mực nước biển dâng, mà chỉ chọn một số trạm đủ tiêu chuẩn đại diện cho các trạm xung quanh trong từng tiểu vùng khí hậu.

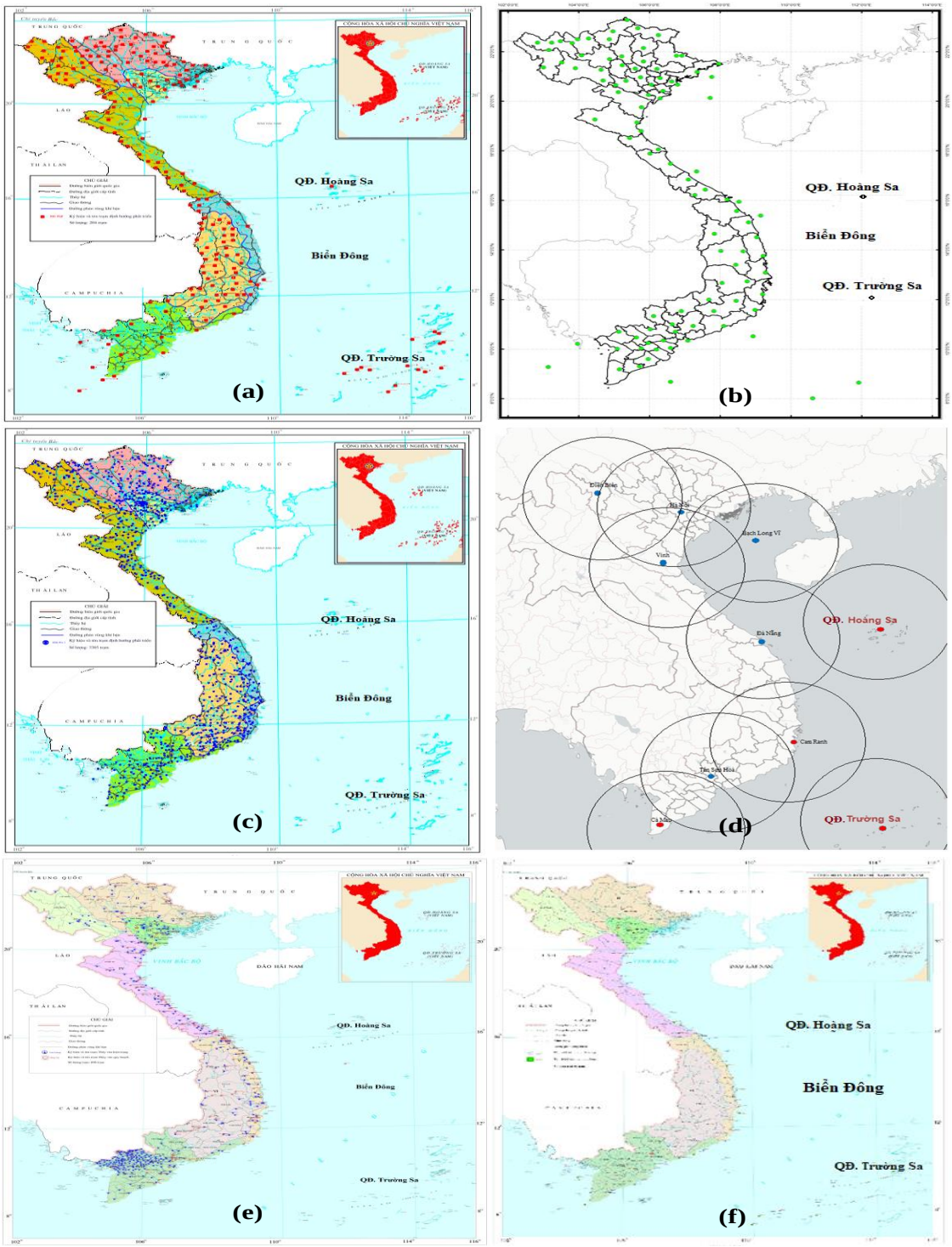
Mục tiêu của mạng lưới là cung cấp số liệu quan trắc đồng nhất về nhiệt độ, lượng mưa, mực nước, mực nước biển từ các trạm chuẩn có thể phát hiện và ghi nhận sự thay đổi khí hậu. Các trạm được lựa chọn phải đáp ứng các điều kiện về tính đại diện cho vùng khí hậu; đảm bảo chất lượng và độ dài số liệu và ít bị ảnh hưởng bởi hoạt động con người. Vì vậy, mật độ phân bố trạm trên cả nước được xác định dựa trên các xu thế BĐKH tại từng khu vực để xây dựng và quy hoạch nhằm đáp ứng được nhu cầu đo đạc, cung cấp thông tin hiệu quả nhất.

BĐKH có tác động bất lợi đến hành lang kỹ thuật công trình khí tượng thủy văn, hạ tầng, cơ sở vật chất kỹ thuật, mưa nhiều kèm theo gió, bão hoặc nắng gắt nhiệt độ tăng cao cũng làm cho vật liệu kiến trúc nhanh xuống cấp, hư hỏng ảnh hưởng đến hệ thống mạng lưới trạm quan trắc Theo TCVN 12635-1:2019 vườn khí tượng phải chọn nơi không bị ngập úng khi mưa lớn hoặc lũ lịch sử; không nằm trong quy hoạch phát triển kinh tế của địa phương; hoạt động ổn định lâu dài (thời gian hoạt động tối thiểu 30 năm đối với công trình thuộc mạng lưới quan trắc quốc gia). Vườn khí tượng cách đường giao thông, hồ ao, sông ngòi, nguồn nhiệt, khu công nghiệp, nhà máy tối thiểu 100 m tính từ tâm vườn quan trắc khí tượng bề mặt. Tuy nhiên trước diễn biến của BĐKH đối với từng khu vực cho thấy. Ở các vùng Bắc Trung Bộ Tây Nguyên, Nam Bộ, Nam Trung Bộ có xu thế tăng 1-4%/thập kỷ. Đặc biệt là tại khu vực Nam Trung Bộ lượng mưa có xu thế tăng 13,48%/ 1 thập kỷ. Lượng mưa tăng vào các mùa dẫn đến xuất hiện hiện tượng ngập úng, diễn biến lũ tại Nam Bộ, Tây Nguyên, Bắc Trung Bộ có diễn biến tăng lên trong 15 năm qua.

Trên cơ sở thông tin về phân vùng rủi ro thiên tai, những tác động của BĐKH đến mạng lưới trạm quan trắc KTTV, mục đích, yêu cầu chỉ đạo, hiện trạng mạng lưới quan trắc mục tiêu của kế hoạch sẽ được đề xuất cụ thể với nội dung bao gồm: Mật độ đối với từng loại trạm ưu tiên triển khai xây dựng tại khu vực rủi ro thiên tai cao, chịu tác động mạnh của BĐKH; nâng cấp, hiện đại hóa, nâng cao năng lực quan trắc tự động.

Bước 4: Xác định các chỉ tiêu của kế hoạch phù hợp trên cơ sở các giải pháp ứng phó với BĐKH

Theo WMO, thiết bị quan trắc khí tượng thủy văn có độ nhạy cảm với môi trường (exposure of instruments) [28], trong trường hợp không quan tâm đến độ nhạy cảm của thiết bị có thể dẫn tới việc lựa chọn thiết bị không phù hợp, việc giảm độ nhạy cảm của thiết bị cũng có thể được thực hiện thông qua các giải pháp công trình phù hợp giúp cho thiết bị hoạt động ổn định, lâu dài. Ví dụ, thiết bị quan trắc mực nước theo công nghệ tiếp xúc có độ nhạy



Hình 8. Bản đồ định hướng phát triển trạm quan trắc khí tượng thủy văn giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn 2050 tỉ lệ 1:50.0000: (a) Định hướng phát triển trạm KTBM; (b) Định hướng phát triển trạm KT cơ bản; (c) Định hướng phát triển điểm đo mưa; (d) Định hướng phát triển trạm radar thời tiết; (e) Định hướng phát triển trạm thủy văn; (f) Định hướng phát triển trạm hải văn. (Nguồn Báo cáo tổng hợp quy hoạch mạng lưới khí tượng thủy văn quốc gia).

cảm cao đối với khu vực thường xuyên bị bồi lắng bùn cát, độ nhạy cảm có thể được giảm xuống nếu có giải pháp công trình lắp đặt phù hợp, ngăn cản sự tác động của bùn cát tới thiết bị. Đối với tác động của BĐKH tới mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn được nêu ở trên, các giải pháp ứng phó có thể kể đến các nội dung như tuân thủ nghiêm các tiêu chuẩn, quy chuẩn về xây dựng công trình trạm, ứng dụng các công nghệ quan trắc, truyền tin mới trong mọi điều kiện thời tiết, thiên tai. Chỉ tiêu của kế hoạch có thể được đặt ra ví dụ như đến năm 2030, mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn được tự động hóa lên tới 80%, tuy nhiên, để con số tự động hóa đạt hiệu quả phải có các giải pháp ứng phó (thích ứng) hay chính là giảm độ nhạy cảm của thiết bị trong điều kiện môi trường thay đổi do BĐKH.

Sau khi xác định phân vùng rủi ro thiên tai trên cơ sở thông tin, dữ liệu về kết quả giám sát BĐKH, bản đồ định hướng phát triển mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn quốc gia giai đoạn 2021-2030 tầm nhìn đến 2050 được thành lập. Một số ví dụ về bản đồ định hướng phát triển cho từ loại trạm tại Hình 8.

Bước 5: Đánh giá sự phù hợp, tuân thủ quy định của việc lồng ghép kết quả giám sát BĐKH

Trên cơ sở mục tiêu đặt ra của Quy hoạch mạng lưới khí tượng thủy văn quốc gia, kế hoạch triển khai quy hoạch được xây dựng trên nguyên tắc bám sát mục tiêu, yêu cầu, giải pháp, chỉ đạo của quy hoạch, việc lồng ghép kết quả giám sát BĐKH được thực hiện theo đúng nội dung quy định tại Điều 37 của Luật Khí tượng thủy văn 2015, kết quả đánh giá thông qua việc xác thực các chỉ tiêu cần đảm bảo trong quy trình lồng ghép được đề xuất ở nội dung nghiên cứu trên.

4. Kết luận

Trên cơ sở các quy định của pháp luật về lồng ghép kết quả giám sát BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch, qua phân tích cơ sở khoa học, thực tiễn và kinh nghiệm, hướng dẫn lồng ghép BĐKH đã được công bố trong và ngoài nước, nghiên cứu đã xây dựng và đề xuất được 01 quy trình lồng ghép kết quả giám sát BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch gồm 05 bước thực hiện, trong đó thông tin, dữ liệu quả giám sát BĐKH được lồng ghép tại bước 2 và bước 3 của quy trình. Ngoài nội dung yêu cầu lồng ghép, quy trình còn đặt ra các chỉ tiêu thực hiện cần đảm bảo trong quá trình lồng ghép. Nghiên cứu cũng đã tiến hành thử nghiệm vào kế hoạch triển khai thực hiện quy hoạch mạng lưới trạm khí tượng thuỷ văn quốc gia giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến 2050, kết quả đã sử dụng thông tin, dữ liệu giám sát BĐKH để phân tích, lựa chọn khu vực ưu tiên triển khai trạm quan trắc khí tượng thuỷ văn cho khu vực rủi ro thiên tai, chịu tác động của BĐKH. Tuy nhiên, để áp dụng quy trình vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch các ngành, lĩnh vực khác cần phải có sự đánh giá, nhận xét của các cấp, các ngành, các cơ quan, tổ chức khoa học trước khi áp dụng vào thực tiễn. Nghiên cứu vẫn còn hạn chế khi chưa tính đến giải pháp tích hợp vào quy trình lồng ghép ứng phó với BĐKH đã được ban hành.

Đóng góp của tác giả: Xây dựng ý tưởng nghiên cứu: N.T.L., N.N.D.; Xử lý số liệu: V.N.L., B.D.S.; Viết bản thảo bài báo: V.N.L.; Chỉnh sửa bài báo: N.T.L.

Lời cảm ơn: Bài báo hoàn thành nhờ vào kết quả của Đề tài nguyên cứu khoa học, công nghệ cấp Bộ: "Nghiên cứu cơ sở lý luận và thực tiễn đề xuất hoàn thiện chế định giám sát BĐKH phục vụ sửa đổi, bổ sung Luật Khí tượng thủy văn năm 2015", Mã số TNMT.01.28.

Lời cam đoan: Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của tập thể tác giả, chưa được công bố ở đâu, không được sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

Tài liệu tham khảo

1. IPCC, Working Group III: Mitigation of Climate Change, 2007.

2. UNDP. Mainstreaming Climate Change in National Development Processes and UN Country Programming, 2012.
3. EPA. Climate change adaptation action plan, 2021.
4. PIA. Planning in a Changing Climate. Position Statement March 2021.
5. PIANCI. Climate change adaptation planning for ports and inland waterways, 2020. PIANC Report n° 178.
6. Lindgren, J.; Jonsson, D.K.; Carlsson-Kanyama, A. Climate adaptation of railways: Lessons from Sweden. *Eur. J. Transport Infrastruct. Res.* **2009**, *9(2)*, 164–181.
7. Olhoff, A.; Karen Holm Olsen, K.H. Integrating climate change adaptation in energy planning and decision-making – Key challenges and opportunities. Risø International Energy Conference, 2011.
8. Hess, J.J.; McDowell, J.Z.; Luber, G. Integrating climate change adaptation into public health practice: using adaptive management to increase adaptive capacity and build resilience. *Environ. Health Perspect* **2012**, *120(2)*, 171–179. Doi: 10.1289/ehp.1103515.
9. ADB. National climate change legal frameworks in Asia and the Pacific, 2020.
10. IMHEN. Tích hợp vấn đề BĐKH vào kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội. Nhà xuất bản Tài nguyên - môi trường và bản đồ Việt Nam, 2012.
11. Luật Bảo vệ môi trường năm 2014.
12. Luật Bảo vệ môi trường năm 2020.
13. Luật Khí tượng thủy văn năm 2015.
14. Bộ TNMT. Thông tư số 06/2023/TT-BTNMT ngày 31/7/2023 hướng dẫn lồng ghép nội dung ứng phó với biến đổi khí hậu vào chiến lược, quy hoạch, 2023.
15. Liên, M.K.; Đại, H.V.; Dũng, L.Đ.; Huyền, N.D. Nghiên cứu đề xuất bộ tiêu chí lồng ghép vấn đề biến đổi khí hậu vào chính sách chuyển đổi kinh tế, đảm bảo phát triển bền vững khu vực Nam Trung Bộ. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn* **2018**, *694*, 35–45.
16. Nam, L.H.; Luân, N.V. Nghiên cứu đề xuất lồng ghép biến đổi khí hậu vào quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế xã hội tỉnh Bình Phước, 2021. Kết quả nghiên cứu khoa học và ứng dụng công nghệ Chuyên đề I, tháng 3 năm 2021.
17. Dũng, N.M. Lồng ghép biến đổi khí hậu vào quy hoạch, kế hoạch phát triển ngành diêm nghiệp. Chuyên đề hội thảo Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2020.
18. OECD. Integrating Climate Change Adaptation into Development Co-operation: Policy Guidance, 2009.
19. Quyết định số 158/2008/QĐ-TTg, ngày 02/12/2008 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu, 2008.
20. Reid, H.; Huq, S. Mainstreaming community-based adaptation into national and local planning. *Clim. Dev.* **2014**, *6(4)*, 291–292.
21. Thaduri, A.; Garmabaki, A.; Kumar, U. Impact of climate change on railway operation and maintenance in Sweden: A State-of-the-art review. Maint. Reliab. Condition Monit. **2021**, *1(2)*, 1–19.
22. UNFCCC. Synthesis report on methods and tools for, and good practices and lessons learned relating to, adaptation planning processes addressing ecosystems, human settlements, water resources and health, and good practices and lessons learned related to processes and structures for linking national and local adaptation planning, FCCC/SBSTA/2014/4, Bonn. 27, 2014.
23. UNDP. Screening Tools and Guidelines to Support the Mainstreaming of Climate Change Adaptation into Development Assistance - A Stocktaking Report. United Nations Development Programme, New York, 2010.
24. 24.UNDP. Mainstreaming Climate Change in National Development Processes and UN Country Programming, 2012.
25. USAID. Adapting to climate variability and change: A guidance manual for

development planning. US Agency for International Development and Stratus Consulting, Washington, 2007.
26. CARE. Integrating Climate Change Adaptation into Development Projects, 2010.
27. Luật Quy hoạch năm 2017.
28. WMO. Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation. No.8 updated. Part II, 2010.

Study on developing and testing a procedure for integrating climate change monitoring results into the national hydrometeorological station network development planning for the period 2021-2030, with a vision to 2050

Nguyen Tran Linh[1]*, Bui Duc Son[1], Vu Ngoc Linh[2], Nguyen Nam Duong[3]

[1] Administration Office; nguyentranlinh99@gmail.com
[2] Department of hydro-meteorological forecasting management; vungoclinh.vnu@gmail.com
[3] Department of Hydro-Meteorological Monitoring Network Management; ngnaduong@gmail.com

Abstract: In parallel with the regulations on integrating the content of response to climate change according to the law on environmental protection, the results of climate change monitoring have also been required by the 2015 Law on Hydrometeorology to be integrated. integrated into strategies, planning, and plans. To comply with the law and ensure the effectiveness of integrating climate change issues, it is necessary to develop implementation guidance procedures. This study used the method of determining the relationship between climate change monitoring results and strategic, planning and planning processes, and at the same time referring to and inheriting related research results, the author team has Proposing a 5-step process for integrating climate change monitoring results into strategies, planning, and experimental applications into the implementation plan for the national hydrometeorological station network for the period 2021-2030, vision to 2050. Testing results show that the process can effectively support the development of a network development plan to ensure the correct goals and requirements of the planning.

Keywords: Climate change monitoring; Integration procedure; Integration of climate change monitoring results.