

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

VIỆN KHOA HỌC

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

TĂNG THỂ CƯỜNG

**NGHIÊN CỨU TÍCH HỢP VẤN ĐỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU
VÀO QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI
CỦA TỈNH THỪA THIÊN HUẾ
QUA ĐÁNH GIÁ MÔI TRƯỜNG CHIẾN LƯỢC**

Chuyên ngành: Quản lý Tài nguyên và Môi trường

Mã số: 62850101

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KIỂM SOÁT VÀ BẢO VỆ
MÔI TRƯỜNG**

Hà Nội, 2015

Công trình được hoàn thành tại:

VIỆN KHOA HỌC KHÍ TƯỢNG THUỶ VĂN VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Người hướng dẫn khoa học:

- 1. GS. TS. Trần Thục - Viện KH KTTV&BDKH**
- 2. GS. TS. Bùi Cách Tuyến - Bộ TN&MT**

Phản biện 1:

Phản biện 2:

Phản biện 3:

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Viện họp tại: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

vào hồi giờ ngày tháng năm 2015

Có thể tìm thấy Luận án tại:

- Thư viện Quốc gia Việt Nam;
- Thư viện Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết

Biến đổi khí hậu (BĐKH) cùng với suy thoái tài nguyên, ô nhiễm môi trường là những thách thức lớn nhất của nhân loại trong thế kỷ 21. Theo các kịch bản BĐKH và nước biển dâng, vào cuối thế kỷ 21 nhiệt độ trung bình năm ở nước ta tăng khoảng 2-3°C, tổng lượng mưa năm và lượng mưa mùa mưa tăng, trong khi đó lượng mưa mùa khô lại giảm; mực nước biển khu vực đồng bằng sông Cửu Long có thể dâng khoảng 85-105cm so với thời kỳ 1980-1999. Sự thay đổi này sẽ tác động mạnh đến phát triển kinh tế - xã hội (KT-XH).

Tích hợp vấn đề BĐKH vào chiến lược, quy hoạch phát triển được coi là cách tiếp cận khôn ngoan nhằm đạt được mục tiêu phát triển bền vững và xây dựng các giải pháp ứng phó với BĐKH một cách hiệu quả. Việc thúc đẩy áp dụng đánh giá môi trường chiến lược (ĐMC) để tích hợp vấn đề BĐKH trong quá trình xây dựng các chiến lược, quy hoạch phát triển ở Việt Nam là giải pháp quan trọng nhằm góp phần đạt được mục tiêu Chiến lược quốc gia về BĐKH, Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh để phát triển bền vững đất nước.

2. Phạm vi nghiên cứu

Luận án nghiên cứu tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH của tỉnh Thừa Thiên - Huế qua ĐMC nhằm hướng tới việc ứng phó với BĐKH một cách hiệu quả. Thừa Thiên - Huế được đánh giá là tỉnh chịu nhiều tác động của BĐKH, đã được phê duyệt báo cáo ĐMC cho quy hoạch phát triển KT-XH của tỉnh đến năm 2020. Do vậy, luận án tập trung giải quyết tích hợp vấn đề BĐKH, hướng đến thích ứng với BĐKH qua ĐMC đã có, vấn đề giảm nhẹ BĐKH chưa được xem xét trong phạm vi nghiên cứu của Luận án. Tác động của BĐKH được xem xét chính trong Luận án là tác động do

ngập lụt. Vấn đề BĐKH được tích hợp là những đánh giá, phân tích thực trạng BĐKH, xu thế biến đổi của các yếu tố khí hậu trong tương lai, các tác động của BĐKH đến sự phát triển KT-XH, tính dễ bị tổn thương của KT-XH trước BĐKH, các giải pháp ứng phó.

3. Mục đích nghiên cứu

- Nghiên cứu cơ sở phương pháp tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC.

- Áp dụng giải pháp tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC đối với tỉnh Thừa - Thiên Huế.

4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án

4.1. Ý nghĩa khoa học

- Cung cấp cơ sở khoa học cho các nhà hoạch định chính sách cấp quốc gia, tỉnh/thành phố trong quá trình thực hiện tích hợp vấn đề BĐKH vào quá trình xây dựng quy hoạch phát triển KT-XH;

- Cung cấp một quy trình tích hợp, trong đó sử dụng công cụ đánh giá tính dễ bị tổn thương, đơn giản, rõ ràng và dễ sử dụng.

4.2. Ý nghĩa thực tiễn

Hỗ trợ các nhà quản lý tại địa phương trong việc điều chỉnh quy hoạch phát triển KT-XH phù hợp với bối cảnh BĐKH.

5. Tính mới của Đề tài luận án

- Dựa trên việc phân tích các phương pháp trên thế giới và điều kiện cụ thể của Việt Nam, Luận án đã xây dựng được cơ sở khoa học của việc tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC.

- Dựa trên cơ sở khoa học của việc tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC đã được xây dựng, Luận án đã áp dụng cụ thể cho tỉnh Thừa Thiên - Huế trong bối cảnh Tỉnh đã được phê duyệt ĐMC.

- Luận án đã nghiên cứu áp dụng phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương do BĐKH để đánh giá hiệu quả của việc tích hợp.
- Luận án đánh giá được tác động của việc tích hợp vấn đề BĐKH vào các quy hoạch trong các hoạt động KT-XH ở địa phương.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU TRONG NƯỚC VÀ THẾ GIỚI

Kết quả nghiên cứu tổng quan về tích hợp các vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH trong nước và trên thế giới cho thấy rằng, để tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC, các nghiên cứu thường đưa ra quy trình gồm 4 bước: (1) Sàng lọc các quy hoạch có tương tác đáng kể với BĐKH; (2) Xác định phạm vi tác động của BĐKH; (3) Xây dựng báo cáo bao gồm các nội dung về BĐKH; (4) Giám sát, đánh giá hiệu quả của việc tích hợp. Tuy nhiên, các nghiên cứu đều chưa sử dụng phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương như một công cụ để đánh giá hiệu quả tích hợp.

Các nghiên cứu ở Việt Nam hiện nay mới chỉ tập trung vào tích hợp theo chiều dọc, tức là tích hợp vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch cụ thể của từng ngành riêng biệt, chưa chú trọng đúng mức đến việc tích hợp vào các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển KT-XH. Các nghiên cứu còn có những điểm chưa rõ hay chưa đầy đủ như: (1) Mới chỉ tập trung đưa ra những quy trình chung và mang tính lý thuyết, còn thiếu tính ứng dụng thực tiễn vì chưa có nghiên cứu nào trình bày được một quy hoạch, kế hoạch cụ thể được tích hợp; (2) Chưa có quy trình cụ thể để xem xét vấn đề BĐKH trong ĐMC; (3) Chưa có một quy hoạch, kế hoạch phát triển KT-XH nào xem xét đến tác động qua lại giữa phát triển KT-XH và BĐKH trong ĐMC nên chưa đánh giá được tính hợp lý của các giải pháp ứng phó với BĐKH đã được tích hợp.

Hướng nghiên cứu của Luận án là xây dựng một quy trình tích hợp vào quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC đối với tỉnh Thừa Thiên - Huế. Trong đó, phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương do BĐKH đóng vai trò quan trọng trong việc đánh giá tác động của BĐKH đến phát triển kinh tế và hiệu quả của việc tích hợp vấn đề BĐKH qua ĐMC. Nghiên cứu chưa có điều kiện để xét đến rủi ro thiên tai và các tác động do thiên tai gây ra, đặc biệt là chưa xét đến sự gia tăng của rủi ro thiên tai dưới tác động của BĐKH.

CHƯƠNG 2. PHƯƠNG PHÁP TÍCH HỢP VẤN ĐỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀO QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI QUA ĐÁNH GIÁ MÔI TRƯỜNG CHIẾN LƯỢC

2.1. Sự cần thiết và vai trò của tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội

Tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển giúp làm tăng hiệu quả sử dụng các nguồn lực tài chính và con người hơn việc chỉ thực hiện các biện pháp ứng phó BĐKH một cách độc lập, tách rời với các hoạt động phát triển. Việc lường trước các vấn đề BĐKH, các tác động có thể xảy ra trong tương lai trong quá trình quy hoạch sẽ làm giảm bớt các chi phí xử lý khắc phục hậu quả của các tác động. Do đó, tích hợp vấn đề BĐKH vào các chính sách liên quan nhằm đảm bảo các hoạt động ứng phó với BĐKH.

Tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC là quá trình đánh giá, phân tích các tác động, tính dễ bị tổn thương do BĐKH, đề xuất các giải pháp ứng phó thông qua ĐMC. Các giải pháp ứng phó với BĐKH đưa ra trong báo cáo ĐMC sẽ được tích hợp vào quy hoạch phát triển KT-XH.

2.2. Phương pháp tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội qua đánh giá môi trường chiến lược

2.2.1. Quy trình đánh giá môi trường chiến lược hiện tại ở Việt Nam

Khác với đánh giá tác động môi trường (ĐTM), quy trình ĐMC không có điểm bắt đầu và điểm kết thúc rõ ràng, không phải lúc nào cũng có trình tự trước sau một cách đơn thuần. Sau mỗi bước tiến hành ĐMC, nếu thấy xuất hiện những vấn đề bất ổn thì phải quay lại các bước trước đó để xem xét và đánh giá lại rồi triển khai bước tiếp theo. ĐMC có các bước chung theo quy trình như sau: (1) Sàng lọc về ĐMC; (2) Xác định phạm vi ĐMC; (3) Xác định các vấn đề môi trường cốt lõi của ĐMC; (4) Đánh giá sự phù hợp về quan điểm, mục tiêu; (5) Dự báo và đánh giá các tác động môi trường; (6) Đề xuất phương hướng, giải pháp tổng thể về môi trường và kế hoạch giám sát; (7) Xây dựng báo cáo ĐMC.

2.2.2. Phương pháp tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu qua đánh giá môi trường chiến lược

Trên cơ sở quy trình thực hiện ĐMC hiện hành, Luận án đề xuất phương pháp gồm 6 bước để tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC (Hình 2-1).

Bước 1: Sàng lọc các quy hoạch cần tích hợp vấn đề BĐKH. Vấn đề cần làm rõ ở bước này để đánh giá mức độ tương tác giữa quy hoạch và BĐKH bao gồm: Quy hoạch có bị ảnh hưởng bởi BĐKH hay không? Khoảng thời gian của quy hoạch là bao lâu? Quy hoạch có ảnh hưởng đến khả năng thích ứng không? Quy hoạch có làm tăng tính dễ bị tổn thương trước BĐKH? Quy hoạch có phù hợp với Chiến lược quốc gia về BĐKH? Trong trường hợp quy hoạch ngành thì ngành đó có nhạy cảm với BĐKH không? Các hoạt động phát triển của quy hoạch có nhạy cảm với BĐKH không? Quy hoạch có ảnh hưởng đến

vị trí và thiết kế của các phát triển mới, cơ sở hạ tầng trọng tâm và các dịch vụ công cộng nhằm ứng phó với BĐKH? Trả lời khẳng định với bất kỳ câu hỏi nào cũng có thể là chỉ thị cho thấy quy hoạch đó có thể có ảnh hưởng đáng kể và dễ bị tổn thương trước BĐKH và quy hoạch cần được tích hợp vấn đề BĐKH.

Bước 2: Đánh giá xu thế, diễn biến các yếu tố khí tượng. Đây là bước quan trọng, cung cấp cơ sở, thông tin để đưa vào tích hợp trong từng nội dung báo cáo ĐMC. Nội dung đánh giá cần dễ hiểu, dễ sử dụng, bao gồm các đánh giá về BĐKH trong quá khứ, hiện tại và dự báo tương lai. Phần này cung cấp thông tin liên quan đến vị trí địa lý, địa hình, đặc trưng khí hậu, xu thế khí hậu trong quá khứ, các kịch bản BĐKH tương lai..., các rủi ro thiên tai trong quá khứ như các loại hình thiên tai đã xảy ra trên địa bàn và mức độ ảnh hưởng của nó.

Bước 3: Đánh giá tác động và tính dễ bị tổn thương trước BĐKH. Đánh giá và dự tính các tác động của BĐKH trong quá khứ và tương lai; xác định các lĩnh vực, khu vực và đối tượng nhạy cảm trước BĐKH. Mục tiêu của việc tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC nhằm giảm tính dễ bị tổn thương do tác động của BĐKH. Vì vậy, đánh giá tính dễ bị tổn thương có vai trò quan trọng trong quá trình tích hợp. Có nhiều cách tiếp cận và công cụ để đánh giá tính dễ bị tổn thương. Trước tiên là lựa chọn phương pháp phù hợp với điều kiện địa phương như khả năng đáp ứng về nhân lực, khả năng cung cấp nguồn dữ liệu, khả năng phổ biến thông tin. Để đánh giá tính dễ bị tổn thương cần xác định bộ chỉ thị đánh giá. Yêu cầu đối với bộ chỉ thị phải mang tính đại diện, đặc trưng, hợp lý về mặt khoa học, đặc biệt là khả năng minh bạch về số liệu. Trong điều kiện ở nước ta hiện nay, khả năng khai thác số liệu còn nhiều bất cập, thiếu đồng bộ, độ chính xác của số liệu chưa cao nên cần có sự rà soát,

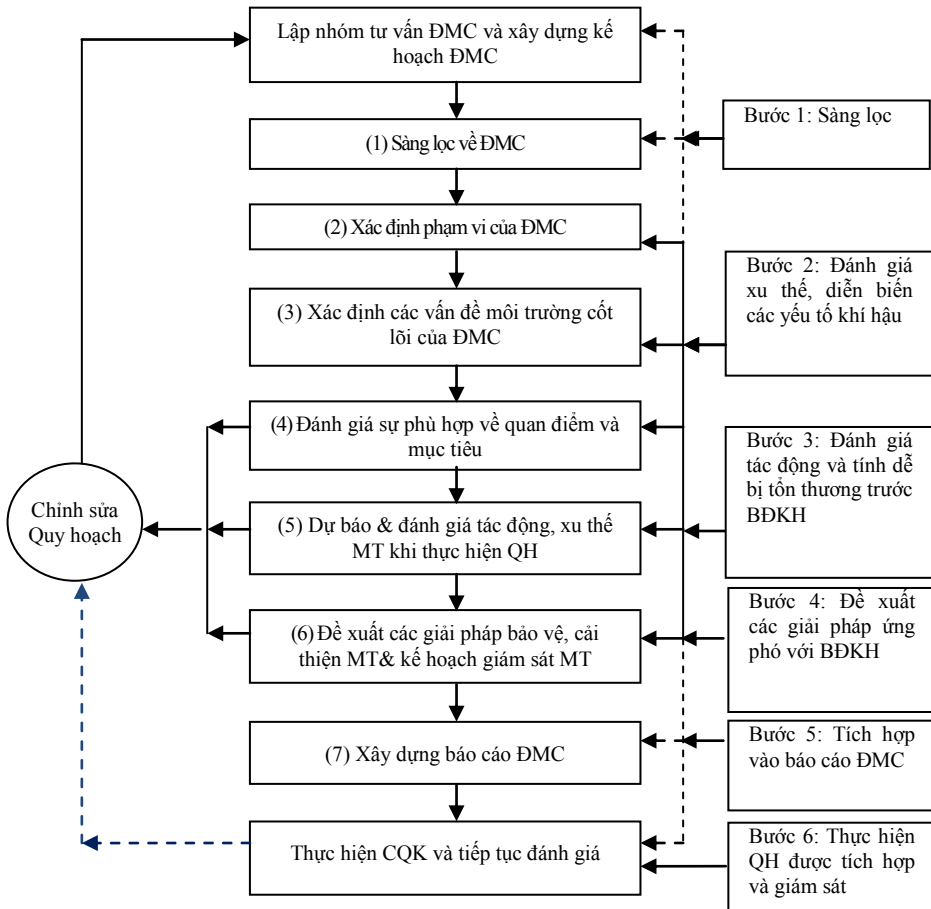
chọn lọc để loại bỏ những số liệu không đầy đủ và không đảm bảo nhằm giảm sai số trong tính toán và đánh giá.

Bước này cũng xác định rõ các phương án đánh giá tính dễ bị tổn thương để so sánh làm nổi bật hiệu quả của việc tích hợp vấn đề BĐKH. Những phương án có thể xem xét gồm: (1) Đánh giá tính dễ bị tổn thương trong điều kiện KT-XH và các điều kiện khí tượng thủy văn hiện tại; (2) Đánh giá tính dễ bị tổn thương trong tương lai không xét đến BĐKH; (3) Đánh giá tính dễ bị tổn thương trong tương lai có xét đến BĐKH; (4) Đánh giá tính dễ bị tổn thương trong tương lai có tích hợp vấn đề BĐKH qua ĐMC. Trong trường hợp ĐMC đã được xây dựng nhưng chưa tích hợp vấn đề BĐKH, cần xét thêm phương án đánh giá tính dễ bị tổn thương trong tương lai chưa có tích hợp vấn đề BĐKH qua ĐMC.

Bước 4: Đề xuất các giải pháp ứng phó với BĐKH gồm hai bước nhỏ: (1) Đề xuất các biện pháp giảm nhẹ; (2) Đề xuất các biện pháp thích ứng. Để xác định các biện pháp thích ứng cần: (i) Xác định nhu cầu thích ứng; (ii) Xác định tiêu chí lựa chọn giải pháp thích ứng; (iii) Đề xuất các giải pháp thích ứng; và (iv) Đánh giá và lựa chọn giải pháp thích ứng. Các tiêu chí lựa chọn gồm các tiêu chí về kinh tế và kỹ thuật sẵn có, chi phí hợp lý, có tác dụng, hiệu quả và khả thi.

Bước 5: Tích hợp vào nội dung báo cáo ĐMC. Việc tích hợp vấn đề BĐKH vào nội dung báo cáo ĐMC được thực hiện theo sơ đồ tại Hình 2-1.

Bước 6: Thực hiện quy hoạch đã tích hợp và giám sát. Trong bước này, những chỉ thị mục tiêu được đưa ra trong phần nội dung ĐMC sẽ được sử dụng thường xuyên để giám sát quá trình thực hiện quy hoạch đã được tích hợp.



Hình 2-1. Sơ đồ tích hợp vấn đề BĐKH vào quy trình thực hiện ĐMC

2.3. Phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu

2.3.1. Phương pháp tính

Đánh giá tính dễ bị tổn thương hiện nay chủ yếu theo cách tiếp cận của Ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC). Đây là cách tiếp cận từ trên xuống theo phương pháp chi tiết hoá theo quy mô không gian từ kết quả của mô hình khí hậu toàn cầu (GCM) xuống quy mô vùng và quốc gia, nhằm đánh giá tác động tiềm tàng của BĐKH theo

các kịch bản khác nhau. Cách tiếp cận này có ưu điểm dựa trên cơ sở vật lý và BĐKH, kết hợp điều kiện KT-XH tổng hợp để đánh giá tác động của BĐKH đến điều kiện tự nhiên, KT-XH. Luận án sử dụng cách tiếp cận từ trên xuống có điều chỉnh, trong đó có xét đến yếu tố năng lực thích ứng với BĐKH của địa phương trước những tác động của BĐKH. Tính dễ bị tổn thương VI (Vulnerability) có thể được biểu thị là hàm của mức độ phơi bày E (Exposure), mức độ nhạy cảm S (Sensitivity), khả năng thích ứng AC (Adaptative Capacity).

$$VI = f(E, S, AC)$$

Mức độ phơi bày (E) chỉ bản chất và mức độ mà hệ thống tiếp xúc với sự thay đổi đáng kể của khí hậu; Mức độ nhạy cảm (S) là mức độ mà một hệ thống có thể bị tác động tiêu cực hay tích cực do BĐKH; Khả năng thích ứng (AC) là sự điều chỉnh trong hệ thống tự nhiên và con người để ứng phó với các tác nhân khí hậu hiện tại và tương lai, làm giảm những thiệt hại hoặc tận dụng các cơ hội có lợi. Các bước cụ thể tính toán các chỉ số E, S, AC, VI và phương pháp trọng số không cân bằng của Iyengar và Sudarshan (1982) được thể hiện chi tiết trong Hình 2-2.

2.3.2. Cơ sở lựa chọn các chỉ thị thành phần

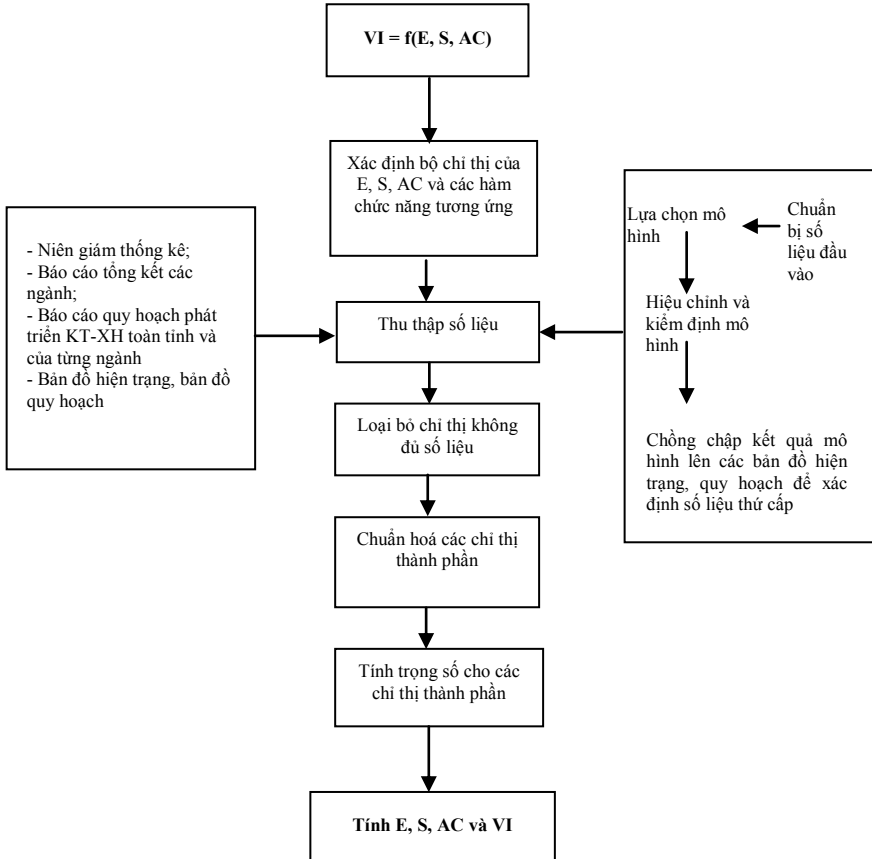
Những thông tin KT-XH sử dụng trong đánh giá tính dễ bị tổn thương được thể hiện dưới dạng các chỉ thị. Theo UNDP (2010), việc lựa chọn chỉ thị cần đáp ứng đủ 3 tiêu chí: (1) Thông tin tổng quát, định lượng và đơn giản; (2) Phản ánh đúng lĩnh vực quan tâm; (3) Khả năng truyền đạt thông tin.

2.3.3. Xây dựng bộ chỉ thị của từng chỉ số

1) Chỉ số mức độ phơi bày (E)

- Hiện tượng khí hậu cực đoan (E1): Số trận bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng trung bình năm (E1-1); Số trận lốc xoáy xảy ra trung

bình năm (E1-2); Số trận lụt xảy ra trung bình năm (E1-3);



Hình 2-2. Các bước đánh giá tính dễ bị tổn thương

- Dao động khí hậu (E2): Mức thay đổi nhiệt độ trung bình năm (E2-1); Mức thay đổi lượng mưa năm (E2-2);

- Ngập lụt (E3): Mức ngập do nước biển dâng (E3-1); Mức ngập do lũ (E3-2).

2) Chỉ số mức độ nhạy cảm (S)

- Điều kiện kinh tế (S1): Diện tích đất nông nghiệp được tưới (S1-1); Nhu cầu sử dụng nước của các ngành kinh tế (S1-2); Tỷ lệ giá trị

xuất khẩu nông sản trong GDP (S1-3); Tỷ lệ người dân làm trong lĩnh vực nông nghiệp (S1-4); Số cơ sở sản xuất điện (S1-5); Số khu công nghiệp/ khu kinh tế/ nhà máy sản xuất (S1-6).

- Cấu trúc dân số (S2): Mật độ dân số khu vực ven biển (S2-1); Tỷ lệ người dân nông thôn (S2-2); Tỷ lệ hộ nghèo (S2-3).

- Cơ sở hạ tầng (S3): Tỷ lệ nhà cấp 4 (S3-1); Tần suất mưa thiết kế trong xây dựng hệ thống thoát nước (S3-2); Số lượng khách sạn, nhà hàng ven biển (S3-3); Diện tích khu công nghiệp (S3-4); Tỷ lệ diện tích đất bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S3-5); Tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S3-6); Tỷ lệ đê biển bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S3-7); Tỷ lệ diện tích các khu công nghiệp lớn bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S3-8); Tỷ lệ đường điện hạ thế bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S3-9); Tỷ lệ đường điện cao thế bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S3-10); Tỷ lệ đường giao thông được cứng hóa bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S3-11).

3) Chỉ số khả năng thích ứng (AC)

- Kinh tế - xã hội (AC1): Số người trong hộ gia đình làm nông nghiệp (AC1-1); Tỷ lệ người trong độ tuổi lao động làm nông nghiệp (AC1-2); Tỷ lệ thất nghiệp (AC1-3); Thu nhập bình quân đầu người từ nông nghiệp (AC1-4); Cơ cấu kinh tế ngành công nghiệp - xây dựng (AC1-5); GDP/người (AC1-6).

- Cơ sở hạ tầng (AC2): Số lượng cơ sở y tế (AC2-1); Đường giao thông nông thôn được cứng hóa (AC2-2); chiều dài kênh được kiên cố hóa (AC2-3); Điện sinh hoạt - tỷ lệ hộ sử dụng (AC2-4); Các công trình cấp và xử lý nước sinh hoạt được đầu tư xây dựng (AC2-5); Nguồn tín dụng - tỷ lệ người dân được tiếp cận (AC2-6); Tỷ lệ đường đô thị được nâng cốt nền (AC2-7); Chiều dài đê sông, đê biển (AC2-8); Diện tích rừng ngập mặn, rừng phòng hộ (AC2-9); mạng lưới internet - tỷ lệ người dân tiếp cận (AC2-10); Số trường học (AC2-11).

- Giáo dục (AC3): Tỷ lệ người biết đọc, biết viết (AC3-1).

2.3.4. Các bước tính toán

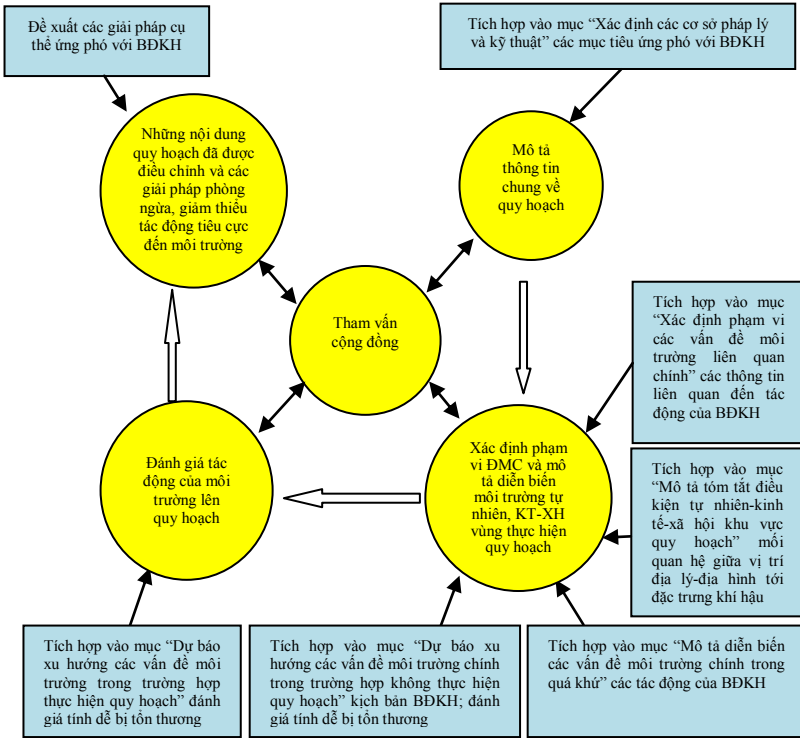
Chỉ số dễ bị tổn thương và các chỉ số thành phần được tính toán theo 4 bước: *Bước 1*: Xác định các chỉ thị thành phần con, tính cho các chỉ số E, S và AC; *Bước 2*: Thu thập, tính toán và phân tích dữ liệu, gồm: lựa chọn mô hình và chuẩn bị số liệu đầu vào; kiểm định và hiệu chỉnh mô hình có sử dụng các số liệu thực đo và ảnh vệ tinh để đánh giá độ chính xác của kết quả; chồng chập lớp kết quả mô hình lên các bản đồ sử dụng đất, bản đồ hiện trạng ngành, bản đồ quy hoạch để xác định các số liệu thứ cấp cho các chỉ thị thành phần con; *Bước 3*: Loại bỏ các chỉ thị thành phần con không đủ chuỗi số liệu; *Bước 4*: Chuẩn hóa dữ liệu. Sau khi tính các điểm chuẩn hóa, các chỉ thị được xây dựng bằng cách áp dụng trọng số cho tất cả các chỉ thị thành phần con.

2.3.5. Phương pháp mô hình để tính nguy cơ ngập lụt

Mô hình thủy văn NAM, mô hình cân bằng nước lưu vực MIKE Basin và mô hình thủy lực MIKE 11 được áp dụng để đánh giá tác động của BĐKH, nước biển dâng đến ngập úng ở Thừa Thiên - Huế. Trận lụt lịch sử tháng 10 năm 1999 được sử dụng làm đầu vào cho tính toán kịch bản nền.

CHƯƠNG 3. TÍCH HỢP VẤN ĐỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀO QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI QUA ĐÁNH GIÁ MÔI TRƯỜNG CHIẾN LƯỢC ĐỐI VỚI TỈNH THỪA THIÊN - HUẾ

Các vấn đề BĐKH cần được tích hợp trong báo cáo ĐMC cho tỉnh Thừa Thiên - Huế được thể hiện trong Hình 3-1.



Hình 3-1. Sơ đồ tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào nội dung báo cáo đánh giá môi trường chiến lược

3.1. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đối với tỉnh Thừa Thiên - Huế

3.1.1. Điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của tỉnh Thừa Thiên - Huế

1) Đặc điểm tự nhiên

Trong số các tỉnh duyên hải miền Trung, tỉnh Thừa Thiên - Huế được đánh giá là chịu nhiều tác động bởi BĐKH. Vị trí địa lý kết hợp với hướng địa hình đã hình thành nên một kiểu khí hậu đặc trưng về chế độ mưa, chế độ nhiệt và các yếu tố khí hậu khác. Đây là một trong những khu vực có lượng mưa lớn nhất nước, lượng mưa trung bình toàn tỉnh khoảng 3.000 mm/năm, phân bố không đều theo không gian

từ 2.800 đến 3.600 mm, thậm chí có nơi đến 8.000-9.000 mm như ở Bạch Mã.

Thừa Thiên - Huế có hệ thống sông ngòi dày đặc, phần lớn là sông nhỏ có diện tích lưu vực từ vài chục km² đến gần 3.000 km². Sông ngòi phân bố tương đối đồng đều nhưng hầu hết đều ngắn, dốc và bắt nguồn từ sườn đông dải Trường Sơn đổ ra biển. Với đặc điểm địa hình, sông ngòi và khí hậu như vậy, Thừa Thiên - Huế thường xuyên bị tác động bởi ngập lụt. Ngập lụt thường liên quan trực tiếp tới mưa lớn và nước lũ thoát không kịp. Ở các vùng đồng bằng ven biển, ngập lụt còn xảy ra nghiêm trọng hơn nhiều, đặc biệt khi có sự xuất hiện đồng thời của nước dâng do bão và triều cường.

2) Đặc điểm kinh tế - xã hội

Dân cư ở Thừa Thiên - Huế phân bố không đều, phía đông mật độ dân số trung bình trên 250 người/km², phía Tây thưa dân (A Lưới, Nam Đông), mật độ dân số trung bình dưới 40 người/km².

3.1.2. Biến đổi khí hậu và nước biển dâng ở tỉnh Thừa Thiên - Huế

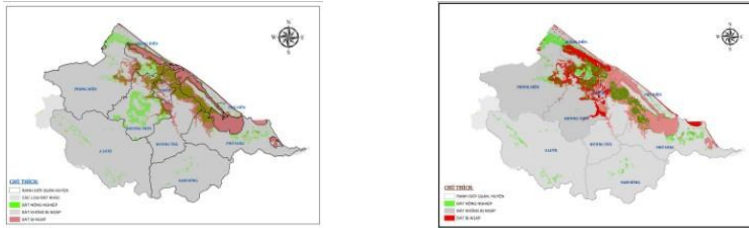
1) Biểu hiện của biến đổi khí hậu ở tỉnh Thừa Thiên - Huế

Xu thế biến đổi nhiệt độ không đồng nhất trong các thời kỳ trong năm. Nhìn chung lượng mưa trung bình năm trong những năm gần đây có xu hướng tăng. Xu thế biến đổi trung bình của mực nước biển dọc bờ biển Việt Nam vào khoảng 2,8mm/năm.

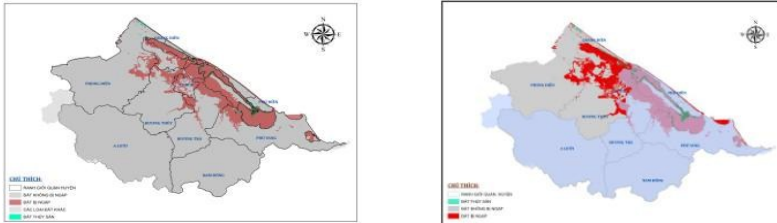
2) Tác động của biến đổi khí hậu đến tỉnh Thừa Thiên - Huế

Tỉnh Thừa Thiên - Huế chịu nhiều tác động của thiên tai như bão lũ, nước dâng, tổ lốc, lũ quét, trượt lở đất, xói lở bờ biển,... Các hiện tượng chủ yếu tác động đến nông nghiệp, cơ sở hạ tầng, du lịch.

Bộ mô hình MIKE được áp dụng để tính toán ngập lụt cho tỉnh Thừa Thiên - Huế. Trận lũ lịch sử năm 1999 được sử dụng trong tính toán cho năm 2012 và năm 2020. Hai kịch bản được xét đến là: (1) Điều kiện KT-XH năm 2012; (2) Điều kiện KT-XH năm 2020 có xét đến BĐKH và NBD. (Hình 3-2 và Hình 3-3).



Hình 3-2. Diện tích NN bị ngập theo điều kiện hiện trạng năm 2012 (bên trái) và năm 2020 có xét tác động của BĐKH - NBD (bên phải)



Hình 3-3. Diện tích NTTS bị ngập theo điều kiện hiện trạng năm 2012 (bên trái) và năm 2020 có xét tác động của BĐKH - NBD (bên phải)

3) Kịch bản biến đổi khí hậu cho tỉnh Thừa Thiên - Huế

Theo kịch bản phát thải trung bình B2, sự thay đổi về nhiệt độ, lượng mưa và nước biển dâng trong giai đoạn 2020 ÷ 2100 so với giai đoạn 1980 ÷ 1999 là: (i) Nhiệt độ trung bình năm trong thời kỳ tăng 0,5 ÷ 2,7⁰C; (ii) Lượng mưa trung bình năm tăng 1,4 ÷ 7,2%; (iii) Mực nước biển dâng 8 ÷ 71 cm.

3.1.3. Đánh giá môi trường chiến lược của tỉnh Thừa Thiên - Huế

Báo cáo ĐMC đối với quy hoạch phát triển KT-XH tỉnh Thừa Thiên - Huế đã ước tính với mức tăng trưởng 1% sẽ dẫn đến mức ô nhiễm tăng gấp đôi. Từ đó đề nghị lựa chọn phương án 2, tập trung phát triển các ngành công nghiệp ngay trong năm năm đầu tiên, phát triển công nghiệp và dịch vụ có trọng điểm, chú trọng phát triển khu vực đầm phá ven biển, là khu vực dễ bị tổn thương do BĐKH. Tuy nhiên, ở đây vấn đề BĐKH chưa được xem xét đầy đủ. Báo cáo mới chỉ mô tả đặc điểm của khí hậu của tỉnh Thừa Thiên - Huế, chưa xét

đến các tác động của sự thay đổi khí hậu đến KT-XH hiện tại, chưa đánh giá tác động trong tương lai và các đối tượng dễ bị tổn thương, do đó chưa đề ra phương án phù hợp để ứng phó với BĐKH.

3.2. Đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu

3.2.1. Lựa chọn bộ chỉ thị cho Thừa Thiên - Huế

Căn cứ điều kiện cụ thể của tỉnh Thừa Thiên - Huế và sự sẵn có của thông tin, số liệu, Luận án lựa chọn bộ chỉ thị bao gồm:

1) Chỉ số mức độ phơi bày (E)

- Hiện tượng khí hậu cực đoan (E1): Số trận bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng trung bình năm (E1-1); Số trận lốc xoáy xảy ra trung bình năm (E1-2); Số trận lụt xảy ra trung bình năm (E1-3);

- Dao động khí hậu (E2): Thay đổi nhiệt độ trung bình năm (E2-1); Mức thay đổi lượng mưa năm (E2-2);

- Ngập lụt (E3): Mức ngập do nước biển dâng (E3-1); Mức ngập do lũ (E3-2)

2) Chỉ số mức độ nhạy cảm (S)

- Điều kiện kinh tế (S1): Tỷ lệ người dân làm việc trong lĩnh vực nông nghiệp - thủy sản (S1-1); Tỷ lệ giá trị xuất khẩu nông sản trong GDP (S1-2).

- Cấu trúc dân số (S2): Mật độ dân số khu vực ven biển (S2-1); Tỷ lệ người dân nông thôn (S2-2); Tỷ lệ hộ nghèo (S2-3).

- Cơ sở hạ tầng (S3): Tỷ lệ nhà cấp 4 (S3-1); Tỷ lệ diện tích đất đai bị ảnh hưởng bởi ngập lụt do lũ (S3-2); Tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng bởi ngập lụt do lũ (S3-3); Tỷ lệ diện tích đất đai bị ảnh hưởng bởi ngập lụt do nước biển dâng (S3-4); Tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng bởi ngập lụt do nước biển dâng (S3-5); Tần suất mưa thiết kế trong xây dựng hệ thống thoát nước (S3-6); Số lượng khách sạn, nhà hàng ven biển (S3-7).

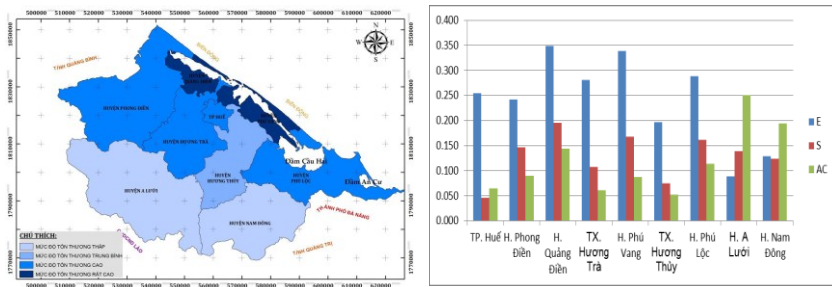
3) Chỉ số khả năng thích ứng (AC)

- Kinh tế - xã hội (AC1): GDP/người (AC1-1); Tỷ lệ thất nghiệp (AC1-2).

- Cơ sở hạ tầng (AC2): Số lượng cơ sở y tế (AC2-1); Đường giao thông nông thôn được cứng hóa (AC2-2); Điện sinh hoạt - tỷ lệ hộ sử dụng (AC2-3); Số trường học (AC2-4); Tỷ lệ đường đô thị được nâng cốt nền (AC2-5); Chiều dài đê sông, đê biển (AC2-6); Diện tích rừng ngập mặn, rừng phòng hộ (AC2-7); Mạng lưới internet - tỷ lệ người dân tiếp cận (AC2-8).

- Giáo dục (AC3): Tỷ lệ người biết đọc, biết viết (AC3-1).

3.2.2. *Đánh giá tính dễ bị tổn thương của tỉnh Thừa Thiên - Huế trong điều kiện hiện tại*



Hình 3-4. Mức độ dễ bị tổn thương trước BĐKH và so sánh E, S và AC giữa các huyện, thị trong điều kiện hiện tại

Kết quả tính toán cho thấy trong điều kiện khí hậu hiện tại với thực trạng phát triển KT-XH, tỉnh có mức dễ bị tổn thương cao đối với tác động của BĐKH. Các huyện Phong Điền, Quảng Điền và Phú Lộc là những nơi có mức độ phơi bày (E) cao nhất. Các huyện Phú Lộc, Phú Vang, Quảng Điền là những nơi có mức độ nhạy cảm cao nhất (S) (Hình 3-4).

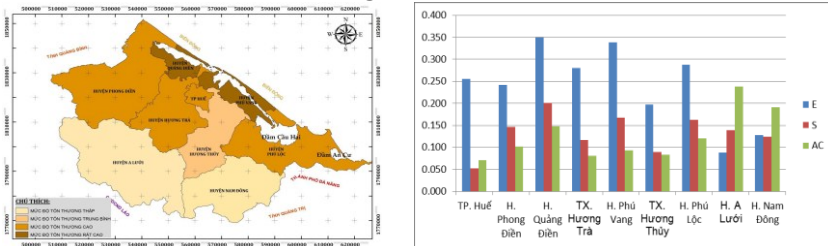
3.2.3. *Đánh giá tính dễ bị tổn thương của tỉnh Thừa Thiên - Huế trên cơ sở quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội đến năm 2020, không xét*

đến biến đổi khí hậu.

1) Quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội

Quy hoạch tổng thể phát triển KT-XH đến năm 2020 của tỉnh Thừa Thiên - Huế đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 86/2009/QĐ-TTg ngày 17 tháng 6 năm 2009.

2) Đánh giá tính dễ bị tổn thương trên cơ sở quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội đến năm 2020, không xét đến biến đổi khí hậu

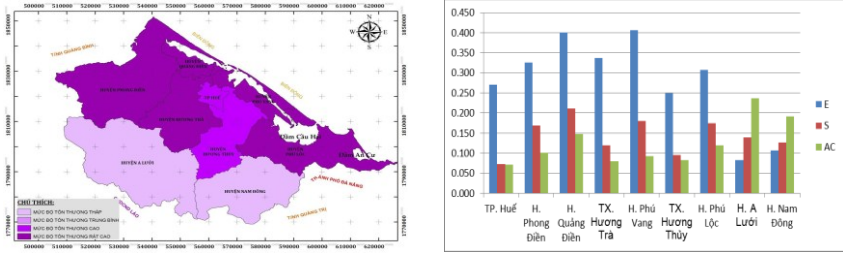


Hình 3-5. Mức độ dễ bị tổn thương trước BĐKH và so sánh E, S, AC giữa các huyện trong điều kiện phát triển KT-XH, không xét BĐKH

Xét trong điều kiện khí hậu hiện tại, tức là không xét đến BĐKH trong tương lai thì sự phát triển KT-XH giúp giảm đi tính nhạy cảm cho một số địa bàn (Hình 3-5). Tuy nhiên, toàn tỉnh vẫn ở mức độ dễ bị tổn thương cao trước những dao động khí hậu.

3.2.4. Đánh giá tính dễ bị tổn thương của tỉnh Thừa Thiên - Huế trên cơ sở quy hoạch phát triển KT-XH đến năm 2020 có xét đến BĐKH

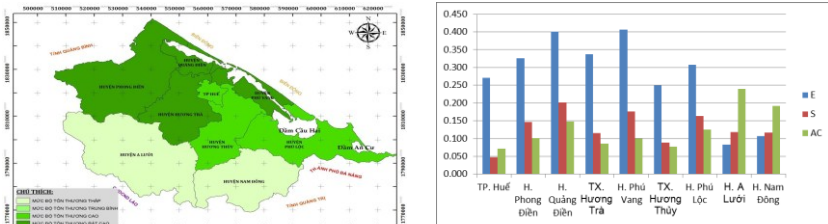
Với kịch bản phát triển KT-XH năm 2020 có xét đến BĐKH, số huyện, thị có mức phơi bày cao trước nguy cơ ngập tăng lên, mức độ nhạy cảm cũng tăng nên chỉ số dễ bị tổn thương của toàn tỉnh cũng như của từng huyện, thị đều ở mức rất cao. Giá trị của chỉ số dễ bị tổn thương cao hơn nhiều so với kịch bản hiện tại, trừ hai huyện miền núi là A Lưới và Nam Đông (Hình 3-6).



Hình 3-6. Mức độ dễ bị tổn thương trước BĐKH và so sánh E, S, AC giữa các huyện, thị trong điều kiện phát triển KT-XH, có xét BĐKH

3.3. Tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội thông qua đánh giá môi trường chiến lược

3.3.1. Đánh giá tính dễ bị tổn thương khi thực hiện đánh giá môi trường chiến lược nhưng chưa tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu



Hình 3-7. Mức độ dễ bị tổn thương trước BĐKH và so sánh E, S, AC giữa các huyện, thị trong điều kiện phát triển KT-XH đã thực hiện ĐMC, chưa tích hợp vấn đề BĐKH

Kết quả tính toán cho trường hợp khi thực hiện các biện pháp trong ĐMC nhưng chưa tích hợp vấn đề BĐKH cho thấy, tuy đã áp dụng một số biện pháp nhưng tính dễ bị tổn thương của các huyện vẫn ở mức rất cao. Mức độ dễ bị tổn thương của toàn tỉnh và huyện Phú Lộc giảm xuống còn ở mức cao (Hình 3-7).

3.3.2. Đề xuất tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu qua đánh giá môi trường chiến lược

Kết quả tính toán tính cho điều kiện hiện tại và đến năm 2020 đối với trường hợp chỉ thực hiện các giải pháp trong ĐMC nhưng chưa xét

đến BĐKH cho thấy, nếu không tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH, tính dễ bị tổn thương của 7/9 huyện thị đều ở mức cao đến rất cao, đặc biệt là các huyện Phong Điền, Quảng Điền và thị xã Hương Trà. Có thể thấy các giải pháp ứng phó với BĐKH được xác định trong ĐMC là chưa đầy đủ. Bên cạnh giải pháp phi công trình như tăng diện tích rừng đầu nguồn và ven biển, cần kết hợp đồng bộ các giải pháp công trình để làm giảm tác động của lũ quét, ngập lụt, xói lở bờ,... Do Luận án chỉ tập trung vào đánh giá tác động của ngập lụt do BĐKH và nước biển dâng nên các giải pháp đề xuất tích hợp cũng chủ yếu nhằm ứng phó với các tác động này.

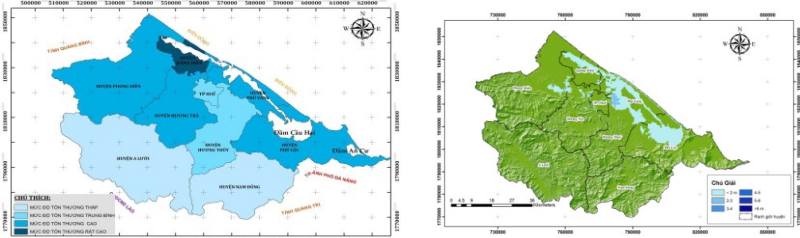
Vấn đề BĐKH được xem xét và tích hợp bao gồm: thực trạng BĐKH, xu thế biến đổi của các yếu tố khí hậu trong tương lai, tác động của BĐKH đến phát triển KT-XH, tính dễ bị tổn thương đối với BĐKH và các giải pháp ứng phó.

Những nội dung cụ thể được đề xuất tích hợp vào quy hoạch phát triển KT-XH của tỉnh qua ĐMC gồm: Tăng cường công tác tuyên truyền, giáo dục, nâng cao nhận thức và trách nhiệm về BĐKH; Trồng rừng ngập mặn, rừng phòng hộ ven biển, đầm phá; Trồng rừng đầu nguồn tại các xã vùng núi; Xây mới và nâng cấp các tuyến đê sông, đê biển; Áp dụng quy trình vận hành liên hồ chứa để điều tiết lũ; Nâng cao trình các tuyến đường bộ, đặc biệt vùng trũng thấp; Giảm số lượng nhà tạm, bán kiên cố, cấp bốn; Thay đổi tần suất mưa thiết kế trong thiết kế hệ thống thoát nước; Nâng cấp mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường; Trang bị xe thuyền, thiết bị y tế cấp cứu, sơ cứu lưu động để ứng phó tình trạng khẩn cấp do thiên tai và BĐKH. Ngoài ra còn có các chỉ tiêu cụ thể được đề xuất điều chỉnh.

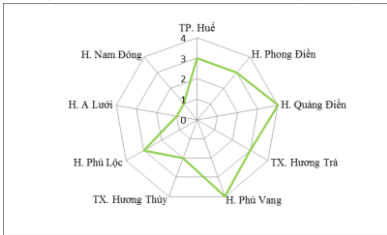
3.3.3. Đánh giá tác động của việc tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy hoạch phát triển KT-XH tỉnh Thừa Thiên - Huế qua ĐMC

1) *Đánh giá tính dễ bị tổn thương khi thực hiện ĐMC có tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu*

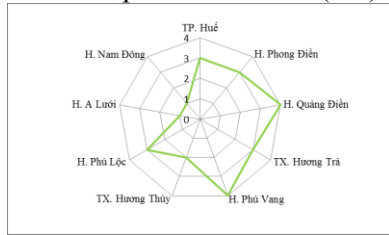
Kết quả cho thấy khi tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC, số các huyện thị có mức tổn thương rất cao và cao đã giảm nhiều (4/9 huyện thị). Mức độ nhạy cảm đã giảm khá nhiều ở một số huyện thị và khả năng thích ứng cũng đã tăng lên ở hầu hết các huyện thị (Hình 3-8 và Hình 3-9).



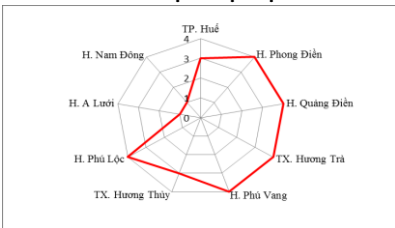
Hình 3-8. Bản đồ ngập năm 2020 sau khi tích hợp BĐKH qua ĐMC (phải) và mức độ bị tổn thương trước BĐKH trong điều kiện quy hoạch PT KT-XH đã thực hiện ĐMC tích hợp vấn đề BĐKH (trái)



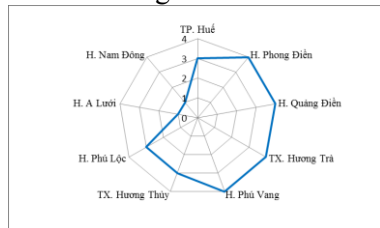
Thực trạng PTKT-XH trong điều kiện khí hậu hiện tại



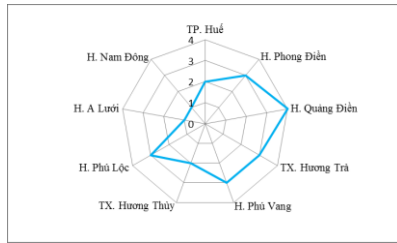
Trường hợp PTKT-XH nhưng không có BĐKH



Trường hợp QH PTKT-XH chưa tích hợp, có BĐKH



Trường hợp QH PTKT-XH được điều chỉnh theo ĐMC, trong bối cảnh BĐKH



Trường hợp QH PTKT-XH được điều chỉnh theo ĐMC đã tích hợp vấn đề BDKH

Hình 3-9. So sánh sự thay đổi giá trị VI giữa các kịch bản

2) Các vấn đề phát sinh khi tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu

Một số vấn đề có thể phát sinh khi thực hiện việc tích hợp BDKH vào quy hoạch phát triển như sự ra đời các phòng/ban mới, làm tăng sự chồng chéo của bộ máy; phát sinh thêm các thủ tục hành chính phức tạp và tăng khối lượng công việc cần giải quyết. Trong một số trường hợp có thể làm kéo dài thời gian thực hiện kế hoạch, làm giảm hiệu quả của việc tích hợp; có thể làm tăng kinh phí đầu tư và kinh phí duy trì hoạt động của bộ máy mới; các khoản thuế, phí có thể bị điều chỉnh, tạo thêm gánh nặng cho doanh nghiệp, tổ chức.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

A. Kết luận

1. Tích hợp vấn đề BDKH vào các chiến lược, quy hoạch phát triển (QH PT) nhằm bảo đảm sự ổn định trong các hoạt động đầu tư và giảm tính dễ bị tổn thương của các lĩnh vực KT-XH do tác động của BDKH. Đây là cách tiếp cận nhằm đạt được mục tiêu phát triển bền vững và xây dựng các biện pháp ứng phó với BDKH một cách hiệu quả. Các nghiên cứu tích hợp ở Việt Nam hiện nay mới chỉ tập trung vào tích hợp theo chiều dọc, chưa chú trọng đến việc tích hợp vào các quy hoạch, kế hoạch phát triển KT-XH.

2. Trên cơ sở phân tích các phương pháp, kinh nghiệm quốc tế và điều kiện Việt Nam, Luận án đã xây dựng phương pháp tích hợp vấn đề BĐKH vào QH PT KT-XH qua ĐMC với quy trình gồm 6 bước. Phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương đã được sử dụng để đánh giá hiệu quả của việc tích hợp. Phương pháp trọng số không cân bằng được dùng để tính các chỉ số trong việc xác định tính dễ bị tổn thương. Kết quả tính mức độ tổn thương đã cho thấy sự hợp lý của việc sử dụng phương pháp và tạo cơ sở khoa học cho việc tích hợp. Đây là một công cụ hữu hiệu để đánh giá sự thành công hay hiệu quả của việc tích hợp đến sự phát triển KT-XH.

3. Tích hợp vấn đề BĐKH được thực hiện trong tất cả các khâu, các bước xây dựng ĐMC, từ sàng lọc đến hoàn thiện báo cáo, giám sát. Trên cơ sở mục tiêu đề ra và đặc điểm của tỉnh Thừa Thiên - Huế là đã có ĐMC cho QH PT KT-XH, Luận án chỉ tập trung áp dụng bước 5 của phương pháp. Trong phạm vi nghiên cứu, Luận án cũng chỉ xem xét đến khía cạnh thích ứng và chưa xét đến khía cạnh giảm nhẹ cũng như đánh giá rủi ro thiên tai và những tác động do thiên tai gây ra. Kết quả nghiên cứu cho thấy, đối với ĐMC chưa tích hợp vấn đề BĐKH, không có giải pháp nào liên quan đến ứng phó với BĐKH được đưa ra, do trong quá trình lập ĐMC chưa xem xét các vấn đề phát triển KT-XH và BĐKH là những quá trình tất yếu sẽ xảy ra trong tương lai, nếu không tích hợp vấn đề BĐKH vào QH PT KT-XH thì các nỗ lực phát triển có thể bị cản trở hoặc không hiệu quả. Kết quả của luận án là cơ sở khoa học quan trọng trong việc nghiên cứu và triển khai tích hợp vấn đề BĐKH vào QH PT KT-XH ở Việt Nam.

B. Kiến nghị

1. Cách tiếp cận, phương pháp tích hợp vấn đề BĐKH vào QH PT KT-XH tỉnh Thừa Thiên - Huế được xây dựng trong Luận án có thể

được xem xét áp dụng rộng rãi cho các địa phương khác. Đối với những tỉnh có vị trí địa lý (nằm ven biển) hay đặc điểm địa hình (nhiều núi, dốc về phía đông,..) có thể sử dụng bộ chỉ thị tương tự của tỉnh Thừa Thiên – Huế. Tuy nhiên, một số bước trong phương pháp có thể điều chỉnh để phù hợp với điều kiện đặc thù của từng địa phương, ví dụ với tỉnh chưa thực hiện ĐMC cho QH PT KT - XH thì nên áp dụng đầy đủ cả 6 bước.

2. Luận án mới chỉ xem xét chủ yếu tác động của ngập lụt do BĐKH, nước biển dâng. Những yếu tố khác như lũ quét, xâm nhập mặn,... cần được nghiên cứu thêm để có đánh giá toàn diện cho cả khu vực vùng núi và ven biển.

3. Luận án đưa ra bộ chỉ thị thành phần phục vụ đánh giá tính dễ bị tổn thương có thể được hoàn thiện thêm nhằm tăng hiệu quả của phương pháp đánh giá. Đối với khu vực miền núi cần bổ sung những chỉ thị liên quan đến lũ quét, trượt lở đất, độ che phủ rừng đầu nguồn; đối với khu vực đồng bằng châu thổ cần xét thêm các chỉ thị về hạn hán, khả năng tiêu thoát nước, khả năng cấp nước ngọt./.

DANH MỤC CÔNG TRÌNH CỦA TÁC GIẢ ĐÃ CÔNG BỐ

1. **Tăng Thế Cường**, Lê Hoàng Anh, Vương Như Luận, Nguyễn Hồng Hạnh (2013), *Ứng dụng phương pháp tương quan đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến chất lượng môi trường nước mặt lục địa*. Tạp chí Môi trường, số 8-2013, 61-64.
2. **Tăng Thế Cường** (2013), *Cần có công cụ chính sách mới - tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào chiến lược, quy hoạch phát triển thông qua đánh giá môi trường chiến lược*. Tạp chí Môi trường, số Chuyên đề I, 2013 - Xây dựng Luật Bảo vệ môi trường, 40-41.
3. **Tăng Thế Cường**, Trần Thục, Trần Thị Diệu Hằng (2013), *Nghiên cứu tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào chiến lược, quy hoạch phát triển thông qua đánh giá môi trường chiến lược*. Tạp chí Tài nguyên và Môi trường, số 22-(180), 11-17.
4. **Tăng Thế Cường**, Trần Thục, Trần Thị Diệu Hằng (2015), *Cơ sở khoa học tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội qua đánh giá môi trường chiến lược*. Tạp chí Khí tượng thủy văn, số 653, 5/2015, 47-52.
5. **Tăng Thế Cường**, Trần Thục, Trần Thị Diệu Hằng, Lương Hữu Dũng (2015), *Tác động của biến đổi khí hậu đến phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Thừa Thiên Huế*. Tạp chí Tài nguyên và Môi trường, số 13-(219), 7/2015, 10-16.
6. **Tăng Thế Cường**, Trần Thục, Trần Thị Diệu Hằng (2015), *Đánh giá hiệu quả tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Thừa Thiên Huế qua đánh giá môi trường chiến lược*. Tạp chí Tài nguyên và Môi trường, số 14-(220), 7/2015, 29-34.