

**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

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

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:**

1. GS. TS. Trần Thực
2. GS. TS. Bùi Cách Tuyến

Hà Nội, 2015

## **LỜI CAM ĐOAN**

Tác giả xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của bản thân tác giả. Các kết quả nghiên cứu và các kết luận trong Luận án này là trung thực, không sao chép từ bất kỳ một nguồn nào và dưới bất kỳ hình thức nào. Việc tham khảo các nguồn tài liệu đã được thực hiện trích dẫn và ghi nguồn tài liệu tham khảo đúng quy định.

**Tác giả Luận án**



**Tăng Thế Cường**

## LỜI CẢM ƠN

*Trước tiên tác giả xin gửi lời cảm ơn đến Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, Văn phòng Bộ Tài nguyên và Môi trường đã tạo mọi điều kiện thuận lợi cho tác giả trong quá trình nghiên cứu và hoàn thành Luận án.*

*Với lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc, tác giả xin gửi lời cảm ơn đặc biệt tới hai thầy hướng dẫn là GS. TS. Trần Thục và GS. TS. Bùi Cách Tuyến đã tận tình giúp đỡ tác giả từ những bước đầu tiên xây dựng hướng nghiên cứu, cũng như trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thiện Luận án. Hai thầy luôn ủng hộ, động viên và hỗ trợ những điều kiện tốt nhất để tác giả hoàn thành Luận án. Tác giả trân trọng cảm ơn PGS.TS. Dương Hồng Sơn đã tạo điều kiện thuận lợi về tài liệu, số liệu tính toán phục vụ Luận án.*

*Tác giả chân thành cảm ơn các chuyên gia, các nhà khoa học của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu và các cơ quan hữu quan đã có những góp ý về khoa học cũng như hỗ trợ nguồn tài liệu, số liệu cho tác giả trong suốt quá trình thực hiện Luận án.*

*Cuối cùng, tác giả xin gửi lời cảm ơn tới những người thân yêu trong gia đình đã luôn ở bên cạnh, động viên cả về vật chất và tinh thần để tác giả hoàn thành tốt Luận án của mình.*

**TÁC GIẢ**



**Tăng Thế Cường**

## MỤC LỤC

MỞ ĐẦU.....	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU TRÊN THẾ GIỚI VÀ Ở VIỆT NAM VỀ TÍCH HỢP BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU .....	6
1.1. Tổng quan các nghiên cứu trên thế giới về tích hợp biến đổi khí hậu .....	6
1.1.1. <i>Khái niệm tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu</i> .....	6
1.1.2. <i>Tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội và các chính sách phát triển</i> .....	8
1.1.3. <i>Tích hợp biến đổi khí hậu qua đánh giá môi trường chiến lược</i> .....	22
1.2. Tổng quan các nghiên cứu trong nước về tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội.....	28
1.2.1. <i>Tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội</i> .....	28
1.2.2. <i>Tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu qua đánh giá môi trường chiến lược</i> .....	35
1.3. Kết luận của Chương 1 .....	37
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.....	40
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 .....	40
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.....	41
2.2.1. <i>Quy trình thực hiện đánh giá môi trường chiến lược hiện tại ở Việt Nam</i> ....	41
2.2.2. <i>Phương pháp tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu qua đánh giá môi trường chiến lược</i> .....	44
2.3. Phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu.....	53
2.3.1. <i>Phương pháp tính</i> .....	54
2.3.2. <i>Cơ sở lựa chọn các chỉ thị thành phần</i> .....	59
2.3.3. <i>Xây dựng bộ chỉ thị của từng chỉ số</i> .....	61
2.3.4. <i>Các bước tính toán</i> .....	73

2.3.5. Phương pháp mô hình để tính nguy cơ ngập lụt.....	74
2.4. Kết luận của Chương 2.....	77
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.....	79
3.1. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đối với tỉnh Thừa Thiên - Huế.....	80
3.1.1. Điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của tỉnh Thừa Thiên - Huế.....	80
3.1.1.1. Đặc điểm tự nhiên.....	80
3.1.1.2. Đặc điểm kinh tế - xã hội.....	83
3.1.2. Biến đổi khí hậu và nước biển dâng ở tỉnh Thừa Thiên - Huế.....	84
3.1.2.1. Biểu hiện của biến đổi khí hậu ở tỉnh Thừa Thiên - Huế.....	84
3.1.2.2. Tác động của biến đổi khí hậu đến tỉnh Thừa Thiên - Huế.....	85
3.1.2.3. Kịch bản biến đổi khí hậu cho tỉnh Thừa Thiên - Huế.....	91
3.1.3. Đánh giá môi trường chiến lược đối với quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Thừa Thiên Huế.....	91
3.2. Đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu.....	93
3.2.1. Lựa chọn bộ chỉ thị cho tỉnh Thừa Thiên - Huế.....	93
3.2.2. Đánh giá tính dễ bị tổn thương của tỉnh Thừa Thiên - Huế trong điều kiện hiện tại.....	104
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.....	111
3.2.3.1. Quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội.....	111
3.2.3.2. 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.....	112
3.2.4. 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 có xét đến biến đổi khí hậu.....	114
3.3. Tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội qua đánh giá môi trường chiến lược.....	116

3.3.1. Đánh giá tính dễ bị tổn thương khi thực hiện đánh giá môi trường chiến lược nhưng không tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu .....	116
3.3.2. Đề xuất tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu qua đánh giá môi trường chiến lược .....	118
3.3.3. Hiệu quả của việc 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.....	127
3.3.3.1. Hiệu quả về làm giảm tính dễ bị tổn thương của việc tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu .....	127
3.3.3.2. Các vấn đề có thể phát sinh sau khi tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu.....	134
3.3.3.3. Hiệu quả về kinh tế - xã hội của việc tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu .....	134
3.4. Kết luận của Chương 3 .....	138
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	140
A. Kết luận.....	140
B. Kiến nghị .....	141
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH CỦA TÁC GIẢ ĐÃ CÔNG BỐ .....	142
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	143
PHỤ LỤC.....	151
Phụ lục A. Một số khái niệm.....	151
Phụ lục B. Phương pháp xác định trọng số tính dễ bị tổn thương.....	155
Phụ lục C. Số liệu đầu vào trong điều kiện hiện tại .....	158
Phụ lục D. Số liệu đầu vào của kịch bản quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội đến năm 2020, không xét đến biến đổi khí hậu.....	160
Phụ lục E. Số liệu đầu vào của kịch bản quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội đến năm 2020 có xét đến biến đổi khí hậu .....	163
Phụ lục F. Số liệu đầu vào và kết quả tính trung gian của kịch bản khi thực hiện đánh giá môi trường chiến lược nhưng không tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu .....	166

## DANH MỤC HÌNH

Hình 1-1. Chu trình lập quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội .....	9
Hình 1-2. Khung tích hợp đơn giản .....	10
Hình 1-3. Mối quan hệ giữa khung tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu với chu trình lập kế hoạch phát triển quốc gia .....	11
Hình 1-4. Khung sáng kiến tích hợp môi trường - đói nghèo .....	12
Hình 1-5. Khung tích hợp của OECD .....	13
Hình 1-6. Lăng kính khí hậu .....	14
Hình 1-7. Cấu trúc đánh giá mối quan hệ giữa phát triển, BĐKH và thích ứng .....	17
Hình 1-8. Các bước tích hợp cơ bản trong tài liệu hướng dẫn của Tearfund .....	19
Hình 1-9. Các bước tích hợp thích ứng BĐKH vào kế hoạch dự án .....	21
Hình 1-10. Quy trình ĐMC có xem xét vấn đề BĐKH .....	24
Hình 1-11. Thực trạng tích hợp vấn đề BĐKH tại Việt Nam .....	29
Hình 1-12. Quy trình tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào kế hoạch, quy hoạch, chiến lược phát triển kinh tế - xã hội .....	31
Hình 1-13. Tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch đô thị qua ĐMC .....	36
Hình 1-14. Sơ đồ tiếp cận của Luận án.....	39
Hình 2-1. Quy trình lập báo cáo ĐMC hiện nay ở Việt Nam.....	43
Hình 2-2. Các bước tích hợp vấn đề BĐKH qua ĐMC của Cục Môi trường Anh ..	44
Hình 2-3. Quy trình tích hợp vấn đề BĐKH vào ĐMC.....	45
Hình 2-4. Sơ đồ tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy trình thực hiện ĐMC....	53
Hình 2-5. Sơ đồ các bước đánh giá tính dễ bị tổn thương .....	56
Hình 2-6. Mô phỏng hệ phương trình Saint Venant .....	75
Hình 2-7. Sơ đồ tính toán thủy lực một chiều mùa kiệt - mô hình MIKE 11 .....	76
Hình 3-1. Sơ đồ tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào nội dung báo cáo đánh giá môi trường chiến lược .....	79
Hình 3-2. Bản đồ hành chính tỉnh Thừa Thiên - Huế .....	80
Hình 3-3. Chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng 1 tại trạm Huế.....	84

Hình 3-4. Chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng 7 tại trạm Huế.....	84
Hình 3-5. Đường đi của các cơn bão ảnh hưởng đến Thừa Thiên - Huế (1954 - 2005) ....	86
Hình 3-6. Diện tích đất nông nghiệp bị ngập theo điều kiện hiện trạng năm 2012 (bên trái) và năm 2020 có xét đến tác động của BĐKH và NBD (bên phải).....	88
Hình 3-7. Diện tích nuôi trồng thủy sản bị ngập theo điều kiện hiện trạng năm 2012 (bên trái) và năm 2020 có xét đến tác động của BĐKH và NBD (bên phải).....	89
Hình 3-8. Bản đồ ngập nền tỉnh Thừa Thiên - Huế .....	105
Hình 3-9. Mức độ dễ bị tổn thương trước biến đổi khí hậu của các huyện thuộc tỉnh Thừa Thiên - Huế ở điều kiện hiện tại .....	110
Hình 3-10. So sánh các giá trị E, S và AC giữa các huyện thị thuộc tỉnh Thừa Thiên - Huế trong điều kiện hiện tại.....	110
Hình 3-11. Mức độ dễ bị tổn thương của các huyện thuộc tỉnh Thừa Thiên - Huế trong điều kiện phát triển KT-XH, không xét đến BĐKH.....	113
Hình 3-12. So sánh các giá trị E, S và AC giữa các huyện thị thuộc tỉnh Thừa Thiên - Huế trong điều kiện phát triển KT - XH, không xét đến BĐKH.....	113
Hình 3-13. Bản đồ ngập theo kịch bản năm 2020.....	114
Hình 3-14. Mức độ dễ bị tổn thương trước BĐKH của các huyện thuộc tỉnh Thừa Thiên - Huế trong điều kiện phát triển KT-XH, có xét đến BĐKH.....	115
Hình 3-15. So sánh các giá trị E, S và AC giữa các huyện thị thuộc tỉnh Thừa Thiên - Huế trong điều kiện phát triển KT-XH, có xét đến BĐKH .....	115
Hình 3-16. Mức độ dễ bị tổn thương trước biến đổi khí hậu của các huyện thuộc tỉnh Thừa Thiên - Huế trong điều kiện phát triển KT-XH đã thực hiện ĐMC, chưa tích hợp vấn đề BĐKH.....	118
Hình 3-17. Bản đồ kịch bản ngập năm 2020 sau khi tích hợp vấn đề BĐKH vào nội dung báo cáo ĐMC .....	128
Hình 3-18. Mức độ dễ bị tổn thương trước BĐKH của các huyện thuộc tỉnh Thừa Thiên - Huế trong điều kiện quy hoạch phát triển KT-XH đã thực hiện ĐMC có tích hợp vấn đề BĐKH.....	129
Hình 3-19. So sánh sự thay đổi giá trị VI giữa các kịch bản .....	130



Hình 3-20. So sánh chỉ số mức độ nhạy cảm (S) giữa 3 kịch bản .....	131
Hình 3-21. So sánh chỉ số khả năng thích ứng (AC) giữa 3 kịch bản.....	131

## DANH MỤC BẢNG

Bảng 1-1. Cân nhắc BĐKH trong quá trình ĐMC.....	25
Bảng 1-2. Các bước tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội được đưa ra bởi một số NGO .....	30
Bảng 1-3. Quy trình lồng ghép giảm thiểu rủi ro thiên tai và thích ứng với biến đổi khí hậu vào Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội cấp xã .....	34
Bảng 2-1. Tổng hợp các nội dung tích hợp trong báo cáo đánh giá môi trường chiến lược.....	50
Bảng 2-2. Các mục tiêu và chỉ thị liên quan đến biến đổi khí hậu .....	52
Bảng 2-3. Ma trận các giá trị chuẩn hoá cho chỉ số E.....	57
Bảng 2-4. Bảng tổng hợp số liệu đầu vào chỉ số mức độ phơi bày (E) .....	62
Bảng 2-5. Bảng tổng hợp số liệu đầu vào chỉ số mức độ nhạy cảm (S) .....	67
Bảng 2-6. Bảng tổng hợp số liệu đầu vào chỉ số khả năng thích ứng (AC).....	70
Bảng 2-7. Phân loại chỉ thị thành phần .....	72
Bảng 3-1. Lượng mưa trung bình tháng 1, tháng 7 và trung bình năm trong các thập kỷ gần đây (mm) .....	85
Bảng 3-2. Phân loại các yếu tố tác động ở Thừa Thiên - Huế .....	86
Bảng 3-3. Kịch bản biến đổi khí hậu cho Thừa Thiên - Huế theo kịch bản phát thải trung bình (B2) .....	91
Bảng 3-4. Dự báo tốc độ tăng trưởng (Đơn vị %) .....	93
Bảng 3-5. Bảng tổng hợp số liệu đầu vào chỉ số mức độ phơi bày (E) .....	94
Bảng 3-6. Bảng tổng hợp số liệu đầu vào chỉ số mức độ nhạy cảm (S) .....	96
Bảng 3-7. Bảng tổng hợp số liệu đầu vào chỉ số khả năng thích ứng (AC).....	101
Bảng 3-8. Mức độ ngập ứng với các cấp độ ngập.....	105
Bảng 3-9. Số liệu của chỉ số mức độ phơi bày (E) trong điều kiện hiện tại .....	107
Bảng 3-10. Giá trị chuẩn hoá và trọng số của các chỉ thị thành phần của chỉ số E trong điều kiện hiện tại.....	108
Bảng 3-11. Các giá trị của các chỉ thị trong điều kiện hiện tại .....	109

Bảng 3-12. Kịch bản ngập năm 2020.....	114
Bảng 3-13. So sánh sự thay đổi của một số chỉ thị theo đánh giá môi trường chiến lược.....	117
Bảng 3-14. Hệ số tương quan giữa các chỉ thị thành phần, chỉ số dễ bị tổn thương .....	119
Bảng 3-15. So sánh sự thay đổi của một số chỉ thị theo đánh giá môi trường chiến lược đã tích hợp vấn đề BĐKH.....	132
Bảng 3-16. So sánh các giá trị E, S, AC và VI giữa các kịch bản .....	133

## DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

ADB	Ngân hàng Phát triển châu Á
ADPC	Trung tâm Phòng chống thiên tai châu Á
BĐKH	Biến đổi khí hậu
BMU	Bộ Môi trường, Bảo tồn thiên nhiên và An toàn hạt nhân, CHLB Đức
BNN	Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
CARE	Tổ chức Phi chính phủ CARE
CCC	Chương trình, chiến lược và chính sách
CDM	Cơ chế phát triển sạch
CP4Dev	Mình chứng khí hậu cho phát triển
CVA	Đánh giá tính dễ bị tổn thương khí hậu
ĐMC	Đánh giá môi trường chiến lược
ĐTM	Đánh giá tác động môi trường
EC	Ủy ban Châu Âu
EPA	Cơ quan Bảo vệ môi trường
EU	Cộng đồng chung Châu Âu
FAO	Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc
GCM	Mô hình khí hậu toàn cầu
GIS	Hệ thống thông tin địa lý
GIZ	Tổ chức Hợp tác phát triển Cộng hòa liên bang Đức
GTRRTT	Giảm thiểu rủi ro thiên tai
IMHEN	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu
IPCC	Ban Liên chính phủ về biến đổi khí hậu
ISET	Viện Xã hội và Môi trường
KH&CN	Khoa học và Công nghệ
KT-XH	Kinh tế - xã hội
LDC	Các nước kém phát triển
MRC	Ủy hội sông Mê Công quốc tế

NGO	Tổ chức phi chính phủ
OECD	Tổ chức Hợp tác và Phát triển kinh tế châu Âu
PEER	Chương trình Hợp tác nghiên cứu môi trường châu Âu
PNIP	Chương trình quốc gia về tích hợp quy mô nhỏ
SIDS	Các quốc đảo nhỏ đang phát triển
TTDBTT	Tình trạng dễ bị tổn thương
UBND	Ủy ban nhân dân
UNDP	Chương trình Phát triển Liên Hợp Quốc
UNEP	Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc
UNFCCC	Công ước khung của Liên Hợp Quốc về biến đổi khí hậu
USAID	Cơ quan Phát triển quốc tế Hoa Kỳ

## MỞ ĐẦU

### 1. Đặt vấn đề

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. BĐKH sẽ làm thay đổi toàn diện, sâu sắc các hệ sinh thái tự nhiên, kinh tế - xã hội (KT-XH) và quá trình phát triển, đe dọa nghiêm trọng đối với an ninh môi trường, năng lượng, nguồn nước, lương thực trên phạm vi toàn cầu. Tất cả các quốc gia đều bị ảnh hưởng, những đối tượng nhạy cảm nhất đối với BĐKH bao gồm các quốc gia và các tầng lớp dân nghèo, sẽ phải hứng chịu sớm nhất và nặng nề nhất, mặc dù họ chỉ góp phần nhỏ nhất trong việc tạo ra các nguyên nhân gây nên BĐKH.

Ở Việt Nam trong khoảng 50 năm qua, nhiệt độ trung bình năm đã tăng khoảng  $0,5^{\circ}\text{C}$ , mực nước biển đã dâng khoảng 20cm. Hiện tượng El-Nino, La-Nina ngày càng tác động mạnh mẽ đến Việt Nam. BĐKH thực sự đã làm cho những thiên tai, đặc biệt là bão, lũ và hạn hán ngày càng khốc liệt [4].

Theo kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam [4], vào cuối thế kỷ 21 nhiệt độ trung bình năm ở nước ta tăng khoảng  $2-3^{\circ}\text{C}$ , 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. Nếu mực nước biển dâng cao 1m, sẽ có 39% diện tích đồng bằng sông Cửu Long, 11% diện tích đồng bằng sông Hồng và 3% diện tích của các tỉnh khác thuộc vùng ven biển sẽ bị ngập, TP. Hồ Chí Minh sẽ bị ngập trên 20% diện tích; khoảng 10-12% dân số nước ta bị ảnh hưởng trực tiếp và tổn thất khoảng 10% GDP/năm.

Trên thế giới, cùng với việc nghiên cứu tích hợp chính sách bảo vệ môi trường vào chính sách phát triển, các chính sách ứng phó với BĐKH cũng đang được nghiên cứu tích hợp. Ở Việt Nam, cho đến nay vấn đề tích hợp BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển mới đang ở giai đoạn đầu của quá trình

thực hiện. Một số nghiên cứu cho rằng việc tích hợp cần được tiến hành một cách toàn diện về cả ba mặt: thể chế, tổ chức và hoạt động. Từ đó xác định những thiếu hụt và nhu cầu của các chương trình, chính sách hiện tại liên quan tới con người và các lĩnh vực KT-XH để điều chỉnh và bổ sung. Tuy nhiên, Việt Nam vẫn chưa có chính sách hoàn thiện và thống nhất để làm cơ sở cho việc tích hợp [12].

Tích hợp vấn đề BDKH vào các 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 biện pháp ứng phó với BDKH một cách hiệu quả. Thông qua việc tích hợp các chính sách và biện pháp ứng phó với BDKH trong các chiến lược, quy hoạch tổng thể phát triển KT-XH nhằm bảo đảm sự ổn định đối với các hoạt động đầu tư và giảm thiểu tính dễ bị tổn thương của các lĩnh vực do tác động của BDKH. Trong đó, các biện pháp thích ứng và giảm nhẹ BDKH được coi là một phần không thể tách rời của các chính sách phát triển. Các biện pháp thích ứng và giảm nhẹ đó sẽ chỉ phát huy hiệu quả nếu tích hợp được với các chính sách, chiến lược phát triển [13].

Luật Bảo vệ môi trường 2014 quy định ĐMC là việc phân tích, dự báo các tác động đến môi trường của dự án chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển trước khi phê duyệt nhằm đảm bảo mục tiêu phát triển bền vững. Mục đích chính của ĐMC là lồng ghép các vấn đề về môi trường trong quá trình xây dựng quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, đồng thời hỗ trợ cho việc ra quyết định được minh bạch và có sự tham gia của các bên liên quan.

Kinh nghiệm của nhiều nước và các tổ chức quốc tế cho thấy đánh giá môi trường chiến lược (ĐMC) là một công cụ hữu hiệu để tích hợp vấn đề BDKH trong quá trình xây dựng các quy hoạch phát triển. ĐMC giúp phân tích, đánh giá tác động của BDKH đến các quy hoạch phát triển và tác động của các quy hoạch đến BDKH; thông qua đó đề xuất các biện pháp thích ứng và giảm nhẹ cần được tích hợp trong quy hoạch phát triển. Việc thúc đẩy áp dụng ĐMC để tích hợp vấn đề BDKH trong quá trình xây dựng các chiến lược, quy hoạch phát triển ở Việt Nam có vai trò quan trọng, góp phần đạt được mục tiêu Chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu, Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh để phát triển bền vững đất nước.

## **2. Mục đích nghiên cứu**

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

- Áp dụng phương pháp tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội qua ĐMC đối với tỉnh Thừa Thiên - Huế.

## **3. Phạm vi nghiên cứu**

Đối tượng nghiên cứu của Luận án là tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH của tỉnh Thừa Thiên - Huế qua ĐMC nhằm ứng phó với BĐKH một cách hiệu quả. Thừa Thiên - Huế là một trong những tỉnh bị tác động mạnh bởi BĐKH, Tỉnh đã phê duyệt báo cáo ĐMC cho quy hoạch phát triển KT-XH đến năm 2020. Do vậy, Luận án tập trung giải quyết tích hợp vấn đề BĐKH qua ĐMC đã có, vấn đề giảm nhẹ BĐKH chưa được xem xét trong khuôn khổ nghiên cứu này. Vấn đề BĐKH được tích hợp gồm 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 và các giải pháp ứng phó với BĐKH.

Đánh giá tính dễ bị tổn thương được nhấn mạnh trong Luận án, là công cụ quan trọng được sử dụng trong quá trình tích hợp. Phương pháp phân tích tính dễ bị tổn thương được dùng để đánh giá 5 kịch bản phát triển nhằm so sánh và minh chứng sự cần thiết phải tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH.

Các tính toán trong Luận án được dựa trên chuỗi số liệu khí tượng, thủy văn từ năm 1971 đến năm 2012, số liệu KT-XH và số liệu về các ngành của địa phương được tổng hợp trên cơ sở các tài liệu chính thống và được thu thập trong các đợt điều tra khảo sát tại tỉnh Thừa Thiên - Huế trong năm 2013.

Luận án sẽ tập trung vào giải đáp các câu hỏi sau:

- Trên thế giới và ở Việt Nam, đã có những công trình nghiên cứu nào về vấn đề tích hợp BĐKH trong các kế hoạch, quy hoạch, chiến lược phát triển kinh tế - xã hội?

- Để đánh giá hiệu quả của việc tích hợp BĐKH trong các kế hoạch, quy hoạch, chiến lược phát triển kinh tế - xã hội, có thể sử dụng công cụ hỗ trợ gì?



- Đối với địa phương cụ thể, quy trình tích hợp vấn đề BĐKH trong các kế hoạch, quy hoạch, chiến lược phát triển kinh tế - xã hội thông qua DMC bao gồm những bước nào?

- Việc tích hợp vấn đề BĐKH trong các kế hoạch, quy hoạch, chiến lược phát triển kinh tế - xã hội qua DMC sẽ đem lại hiệu quả gì?

#### **4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của Luận án**

##### **4.1. Ý nghĩa khoa học**

- Luận án đã góp phần 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 các quy hoạch phát triển KT-XH.

- Luận án cũng đề xuất 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 cho các nhà nghiên cứu.

##### **4.2. Ý nghĩa thực tiễn**

- Kết quả của luận án nhằm hỗ trợ các nhà quản lý tại địa phương, cụ thể là tỉnh Thừa Thiên - Huế trong việc điều chỉnh quy hoạch phát triển KT-XH phù hợp với bối cảnh BĐKH.

#### **5. Đóng góp mới của 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 trong quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC.

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

- Luận án đã nghiên cứu sử dụng phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương do BĐKH để đánh giá hiệu quả của việc tích hợp.

- Luận án đã đánh giá được tác động của việc tích hợp vấn đề BĐKH vào các quy hoạch phát triển trong các hoạt động KT-XH ở địa phương.

#### **6. Phương pháp nghiên cứu**

Các phương pháp nghiên cứu được sử dụng trong Luận án gồm:

- Phương pháp thu thập, phân tích tổng hợp các số liệu cơ sở nhằm cung cấp đầu vào cho các tính toán;
- Phương pháp thống kê được áp dụng để đánh giá các dao động khí hậu trong quá khứ;
- Phương pháp mô hình toán thủy văn - thủy lực được áp dụng để đánh giá mức độ ngập lụt do lũ;
- Phương pháp ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) dùng để lập bản đồ ngập lụt, xác định mức độ ảnh hưởng;
- Phương pháp đánh giá môi trường chiến lược để tích hợp các vấn đề BĐKH. Trong đó phương pháp tính trọng số bất cân bằng của Iyengar và Sudarshan được áp dụng để tính các giá trị của các chỉ số mức độ phơi bày (E), mức độ nhạy cảm (S), năng lực thích ứng (AC) và chỉ số dễ bị tổn thương (VI);
- Phương pháp phân tích chính sách nhằm đánh giá những vấn đề còn tồn tại về tích hợp chính sách liên quan đến vấn đề BĐKH;
- Phương pháp chuyên gia được áp dụng trong lựa chọn bộ chỉ thị đánh giá tính dễ bị tổn thương.

Kết cấu của Luận án như sau:

*Chương 1.* Tổng quan các nghiên cứu trên thế giới và ở Việt Nam

*Chương 2.* Phương pháp tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội qua ĐMC

*Chương 3.* Tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội qua ĐMC đối với tỉnh Thừa Thiên - Huế

Kết luận và kiến nghị.

## CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU TRÊN THẾ GIỚI VÀ Ở VIỆT NAM VỀ TÍCH HỢP BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

### 1.1. Tổng quan các nghiên cứu trên thế giới về tích hợp biến đổi khí hậu

#### 1.1.1. Khái niệm tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu

Tích hợp vấn đề khí hậu đang trở thành khái niệm trọng tâm trong việc tích hợp phát triển bền vững vào các chính sách ngành như năng lượng, giao thông và công nghiệp, tuy nhiên vẫn còn là một khái niệm cần được làm rõ hơn [58]. Trong các báo cáo và phân tích cụ thể ở cấp chính phủ thường không đề cập tới khái niệm tích hợp [58], lý do có thể là cần sự đồng thuận chính trị và không muốn đưa thêm một khái niệm tương tự như “phát triển bền vững”.

Như vậy, xây dựng một khái niệm chung và khung phân tích cho tích hợp vấn đề khí hậu đòi hỏi phải có nhiều nỗ lực nghiên cứu. Uderal (1980) [86] là tác giả đầu tiên đưa ra phân tích khoa học về tích hợp khí hậu. Tác giả đã đưa ra các tiêu chí cần có trước khi được tích hợp gồm: đề cập rõ ràng về người thực hiện, thời gian và không gian mà chính sách hướng tới; có khả năng tích hợp với các dự báo khí hậu khác nhau; sự hài hoà các thành phần của chính sách. Tác giả cho rằng, một chính sách được tích hợp khi: các hệ quả của chính sách được xem là cơ sở ra quyết định; các lựa chọn chính sách được đánh giá trên cơ sở các ảnh hưởng của chúng; các thành phần chính sách có sự gắn kết với nhau.

Collier (1997) [33] xác định ba mục tiêu tích hợp chính sách môi trường nhưng cũng có thể áp dụng cho tích hợp vấn đề khí hậu do cách tiếp cận chung của chúng: trước tiên là đạt được phát triển bền vững và ngăn chặn thiệt hại đến môi trường; hai là, loại bỏ các mâu thuẫn giữa các chính sách; ba là, thực tế hoá các lợi ích. Dựa vào những phân tích, đánh giá của Collier, Lafferty và Hovden (2003) [59] đã xây dựng khái niệm về tích hợp chính sách môi trường được công nhận rộng rãi. Khái niệm này được xem như cơ sở cho khái niệm tích hợp vấn đề khí hậu bằng cách thay từ “môi trường” bằng từ “khí hậu” [33], [66]: “sự kết hợp các mục tiêu môi trường (khí hậu) vào tất cả các bước lập chính sách của các lĩnh vực phi môi trường (phi khí hậu), sẽ là nguyên tắc hướng dẫn cho việc lập kế hoạch và thực thi

chính sách, cùng với nỗ lực kết hợp các hệ quả môi trường (khí hậu) đã được dự báo trước vào một đánh giá tổng quát về chính sách; một cam kết giảm thiểu mâu thuẫn giữa các chính sách môi trường (khí hậu) với các chính sách ngành bằng cách đưa ra các ưu tiên cơ bản”.

Cả khái niệm tích hợp vấn đề khí hậu của Underdal và tích hợp chính sách môi trường của Lafferty và Hovden, cơ sở cho khái niệm về tích hợp khí hậu hiện nay [59], đều có vấn đề về sự không chắc chắn. Sự không chắc chắn rõ nhất là tích hợp chính sách là nguyên tắc, mô hình hay công cụ chính sách [65]. Tài liệu về tích hợp chính sách môi trường hiếm khi chỉ ra hay bao gồm vấn đề BĐKH vào các nghiên cứu điển hình và các phân tích tích hợp chính sách. Có sự khác biệt chính giữa tích hợp vấn đề BĐKH và môi trường do BĐKH là một thách thức khác hẳn các vấn đề môi trường khác. Do đó, tích hợp vấn đề BĐKH không đơn giản chỉ dựa trên khái niệm như tích hợp chính sách môi trường mà cần cách tiếp cận với nhiều công cụ chính sách khác biệt và là một dạng khác của tích hợp chính sách.

Thực tế cho thấy vấn đề BĐKH cũng thường được xem như là vấn đề môi trường [59], tuy nhiên BĐKH khó có thể xác định một cách chính xác vì nó không tuân theo bất kỳ một quy luật môi trường nào [53]. Nó cũng thiếu những yếu tố “dễ dàng định dạng” hay có thể giải quyết bằng công nghệ [56]. Bên cạnh đó, những trở ngại liên quan đến hoạt động về tài chính, công nghệ, thể chế, quản lý cũng làm cho vấn đề BĐKH là một thách thức khác hẳn các vấn đề môi trường, những vấn đề có thể được giải quyết bằng các công cụ quản lý [54]. BĐKH đòi hỏi các nỗ lực kết hợp các chính sách ở các cấp quản lý khác nhau và chính sách chú trọng vào BĐKH cần được tích hợp ngang bằng với các chính sách khác.

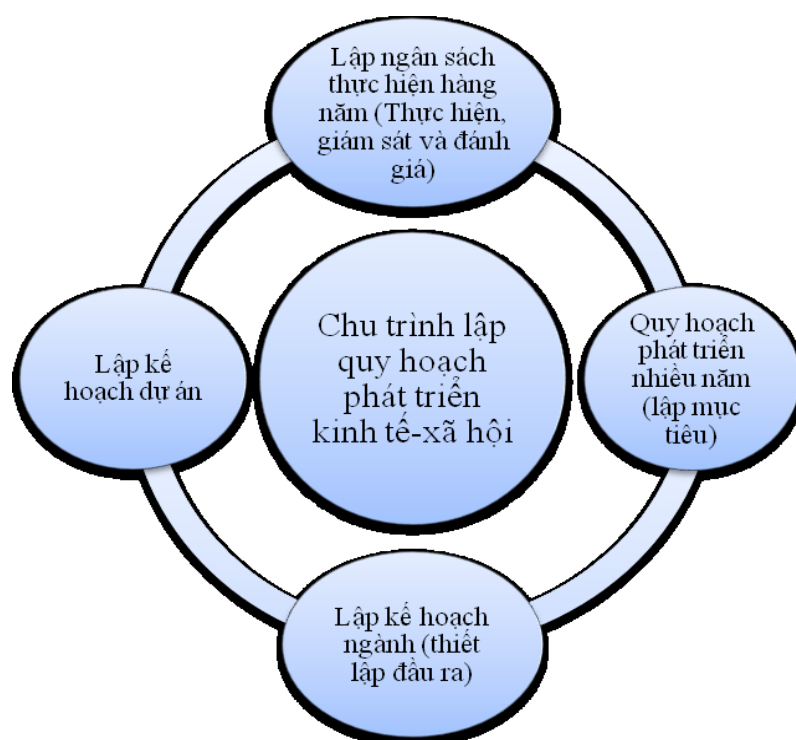
Với quan điểm tiếp cận hướng tới ứng phó với BĐKH, tích hợp vấn đề BĐKH gồm 2 nội dung là tích hợp việc thích ứng với BĐKH và tích hợp việc giảm nhẹ BĐKH vào các chính sách. Cần xét đến các đặc trưng của BĐKH là cơ sở hợp lý để xây dựng khái niệm tích hợp vấn đề BĐKH. Như vậy, quan điểm cho rằng sử dụng khái niệm tích hợp môi trường cho tích hợp khí hậu chỉ bằng cách thay thế chữ "môi trường" bằng "khí hậu" là không đầy đủ, mặc dù có một số điểm tương tự.

Dựa vào khái niệm của Uderal (1980), Lafferty và Hovden (2003), Chương trình Hợp tác nghiên cứu về môi trường của Châu Âu (PEER) đã đưa ra một khái niệm khá toàn diện về *tích hợp vấn đề BDKH* vào chính sách phát triển như sau: “Tích hợp vấn đề BDKH là một quá trình: (1) Kết hợp các mục tiêu thích ứng và giảm nhẹ BDKH vào tất cả các bước của quá trình lập chính sách của mọi lĩnh vực; (2) Đánh giá kết quả của việc thích ứng và giảm nhẹ BDKH cũng như các cam kết giảm thiểu mâu thuẫn giữa chính sách liên quan đến BDKH với các chính sách khác” [71].

### ***1.1.2. Tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội và các chính sách phát triển***

Quy hoạch, kế hoạch phát triển quốc gia được thực hiện ở nhiều cấp và qua nhiều giai đoạn khác nhau. Kế hoạch phát triển KT-XH quốc gia được lập 5 năm một lần bao gồm mọi ngành, mọi cấp với các mục tiêu chiến lược toàn diện. Quy hoạch phát triển quốc gia không chỉ tính đến các hiện tượng thời tiết cực đoan hoặc thay đổi khí hậu hiện tại mà còn xem xét các yếu tố rủi ro khí hậu tương lai và làm cách nào để xác định các vấn đề này để đảm bảo các nỗ lực phát triển dài hạn. Trong khi đó, kế hoạch ngành chú trọng vào phát triển từng ngành riêng lẻ như y tế, năng lượng, giáo dục, tài nguyên nước, nông nghiệp cũng như chú trọng vào đầu ra của từng ngành. Do đó, các kế hoạch ngành thường được điều chỉnh hai năm một lần hoặc ngắn hơn. Kế hoạch ngành cũng phải xem xét sự tương tác ngành này với các ngành khác.

Lập quy hoạch phát triển KT-XH là một hoạt động đa cấp, quy mô thời gian lớn và được thể hiện dưới dạng các chính sách. Quy hoạch tạo ra sự phân bổ tài nguyên và định hình cho các kế hoạch ngành và địa phương (Hình 1-1). Do đó, việc lập quy hoạch tổng thể khá phức tạp [60]. Một số nghiên cứu đã xây dựng các khung để tích hợp vấn đề BDKH vào các quá trình lập quy hoạch phát triển KT-XH quốc gia. Huq and Ayers (2008) [46] đã đề xuất một khung thực hiện gồm bốn bước để tích hợp (Hình 1-2).

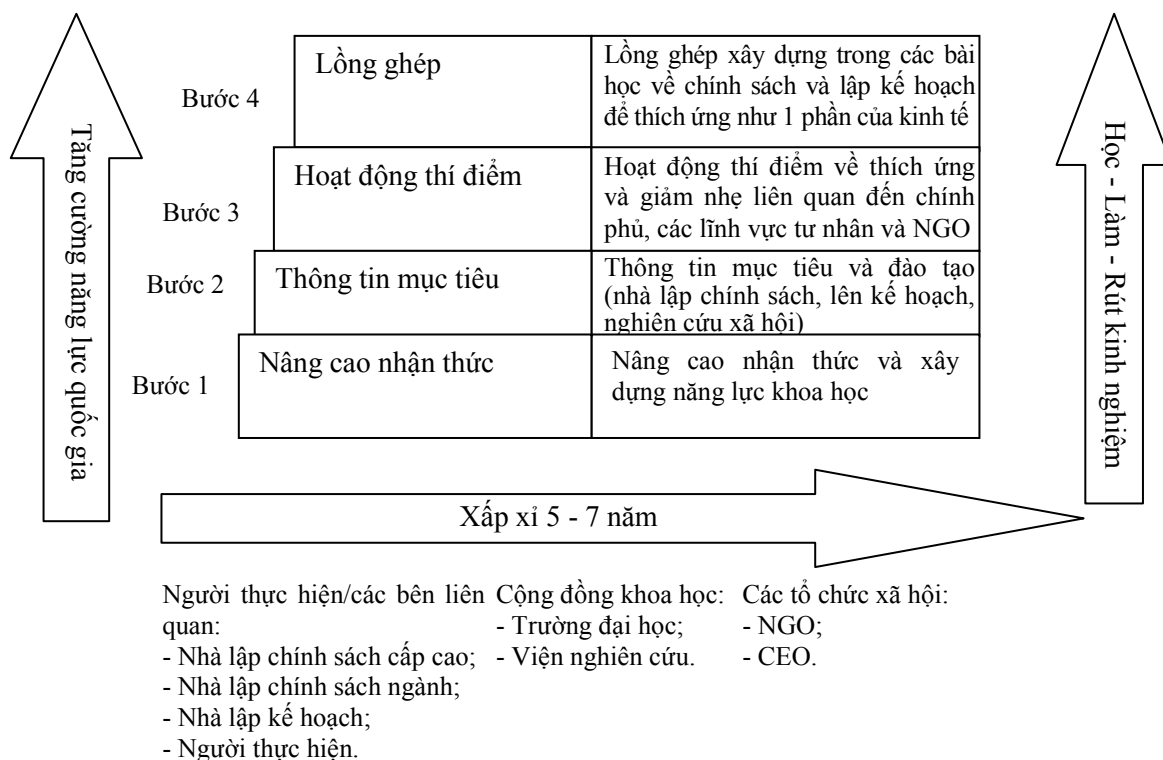


**Hình 1-1. Chu trình lập quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội [87]**

Điểm nổi bật của khung này là tính đơn giản, dầy tương quan giữa nhận thức và xây dựng năng lực khoa học, thông tin mục tiêu và đào tạo các bên liên quan chính, những người sẽ thực hiện các nghiên cứu điển hình để thông báo cho các nhà lập chính sách và thuyết phục họ đưa các thông tin vào chính sách và kế hoạch. Tuy nhiên khung còn nhiều điểm không cụ thể, như không đề cập đến sự quản lý hay lập kế hoạch và thực hiện, chủ yếu tập trung vào giai đoạn đầu xây dựng quy hoạch. Thiếu các thông tin khí hậu là điểm hạn chế chính, ngoài ra không có kế hoạch đánh giá hay rà soát chính sách. Theo khung này, các hoạt động thí điểm dự kiến cung cấp cho Chính phủ các kinh nghiệm thực tế nhưng không nêu rõ thực hiện tích hợp như thế nào trong các hoạt động này và làm thế nào để đào tạo và có kiến thức tốt hơn phù hợp với các dự án thí điểm.

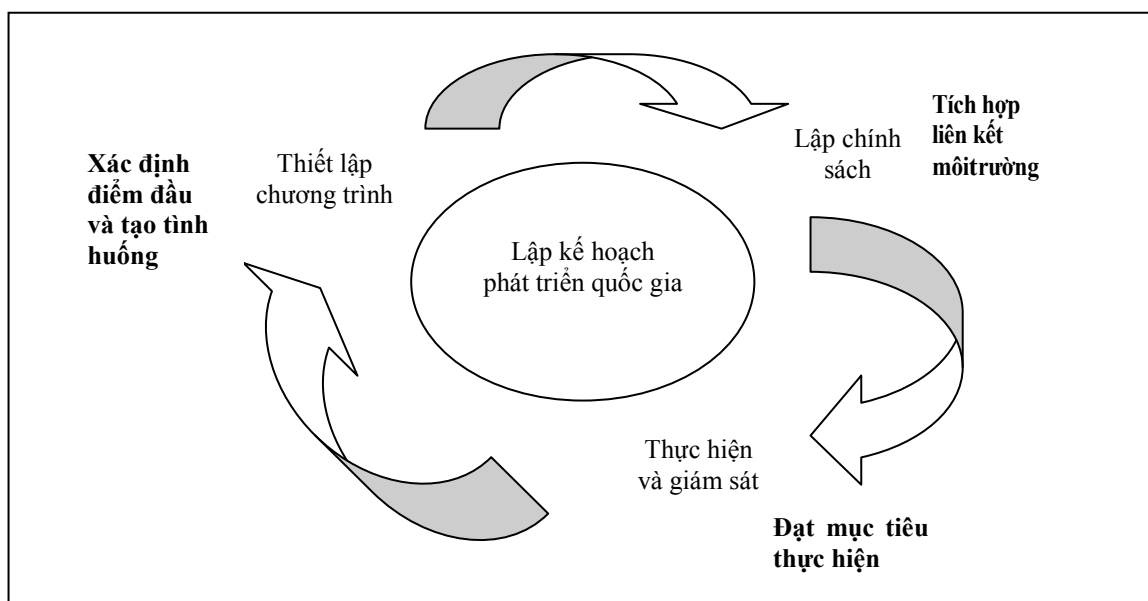
Khung thứ hai được xem xét bao phủ rộng hơn các chính sách, lập kế hoạch và thực hiện (Hình 1-3 và Hình 1-4). Chương trình Sáng kiến Môi trường - Đói nghèo của UNDP-UNEP đã đưa ra khung tích hợp với ba thành phần: (1) xác định các điểm đầu và tạo tình huống, thực hiện ở giai đoạn đầu xây dựng quy hoạch, kế

hoạch; (2) tích hợp thích ứng vào quá trình lập chính sách; (3) đạt mục tiêu thực hiện ở bước thực hiện và giám sát [88]. Sự tham gia của các bên liên quan được nhấn mạnh trong chu trình tích hợp chính sách. Khung được xây dựng dựa trên kinh nghiệm về tích hợp vấn đề môi trường - đói nghèo và được thể hiện trong các thành phần của khung, danh sách kiểm tra và câu hỏi đánh giá.



**Hình 1-2. Khung tích hợp đơn giản [45]**

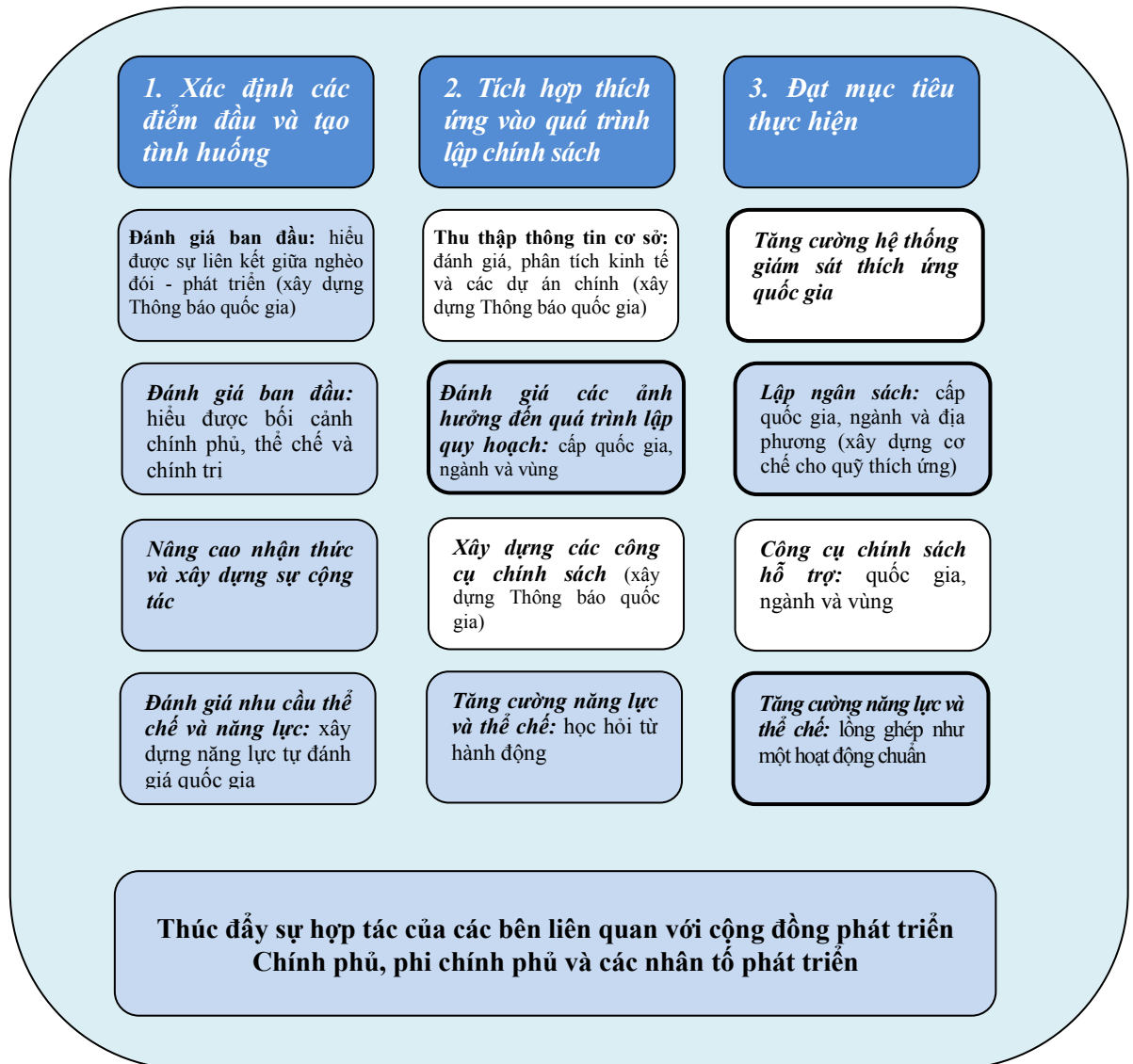
Thành phần đầu tiên của khung xác định chỗ nào bắt đầu tích hợp và làm thế nào để chuẩn bị, tương tự như khung của Huq và Ayers (2008) [46]. Ở cấp quốc gia, khung nhấn mạnh vào các tài liệu chiến lược chính và quá trình phân bổ ngân sách. Các minh chứng tác động, đánh giá tính dễ bị tổn thương và thích ứng, phân tích chi phí - lợi ích, bài học rút ra từ các dự án điển hình nên được sử dụng để điều chỉnh chính sách.



**Hình 1-3. Mối quan hệ giữa khung tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu với chu trình lập kế hoạch phát triển quốc gia [87]**

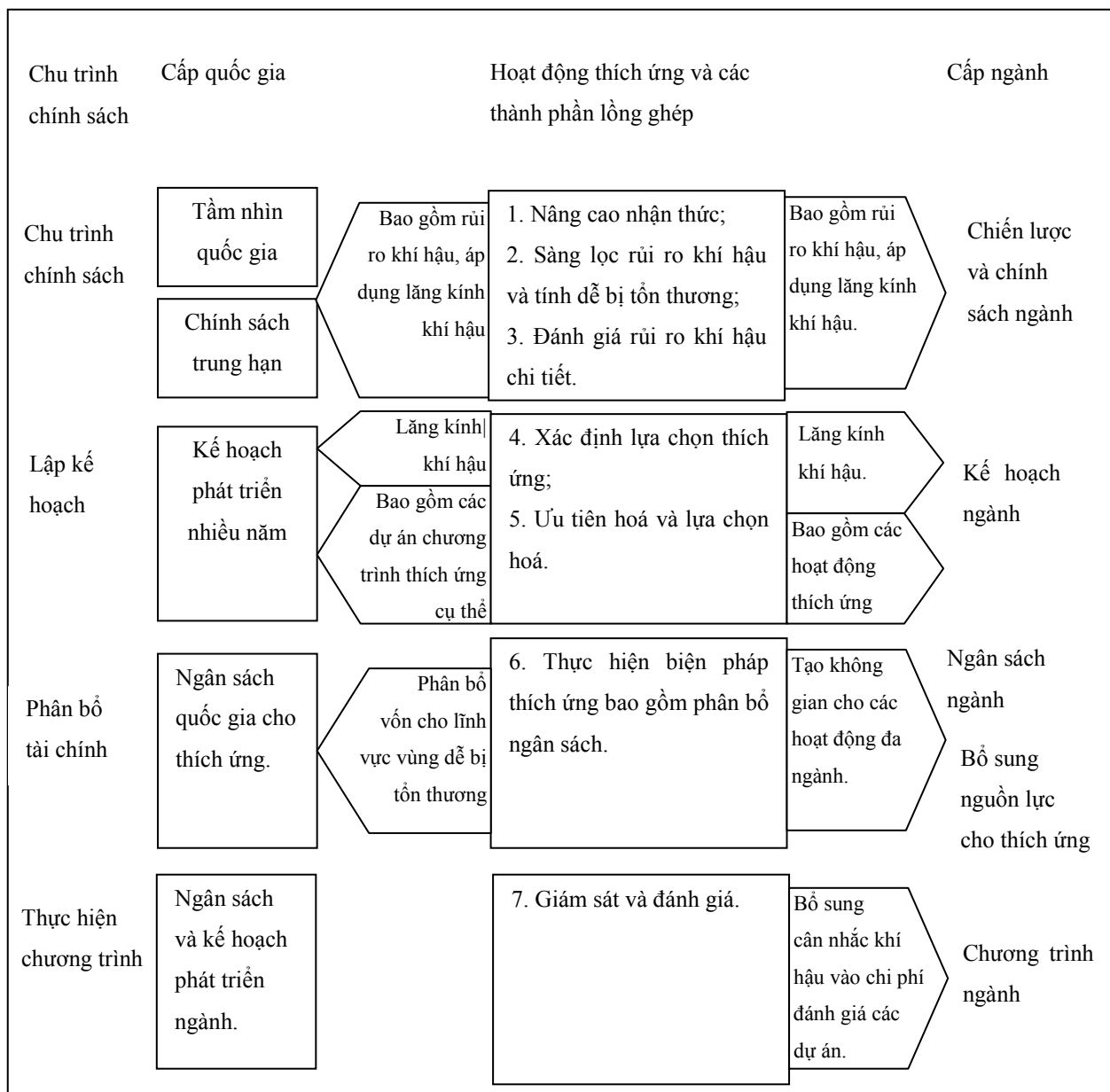
Trong khung nêu tại Hình 1-4, các hoạt động không cố định và thậm chí một số hoạt động được bỏ qua nhưng vẫn cần một số lượng nhất định các hoạt động phải thực hiện để đạt được kết quả tích hợp mong muốn. Mỗi thành phần có các bước thực hiện chi tiết: các bước trong thành phần đầu tiên nhằm hiểu được bối cảnh xây dựng quy hoạch và nâng cao nhận thức, năng lực; thành phần thứ hai là quan trọng nhất gồm các bước xác định thông tin KT-XH và khí hậu, đánh giá những ảnh hưởng của BĐKH đến việc lập quy hoạch, xây dựng các công cụ hỗ trợ; thành phần thứ ba chỉ ra các điểm được tích hợp (Hình 1-4). Sử dụng cách tiếp cận này có thể giúp tối ưu hoá các nỗ lực tích hợp trong bối cảnh quốc gia cụ thể và cho thấy rõ ràng hơn các hoạt động khác nhau được kết hợp như thế nào để đạt được kết quả dự kiến ở từng bước của quá trình lập và thực hiện kế hoạch phát triển.





**Hình 1-4. Khung sáng kiến tích hợp môi trường - đói nghèo [87]**

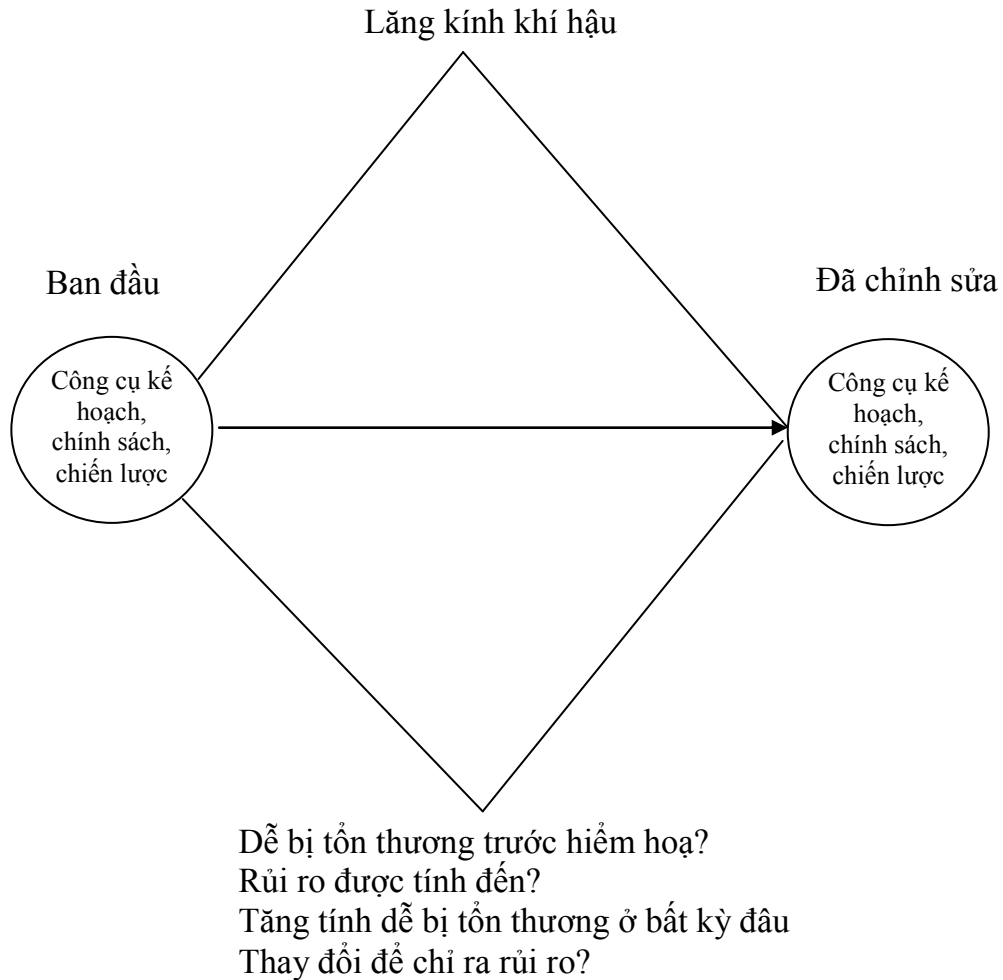
Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế Châu Âu (OECD) đã xây dựng một khung tích hợp [68] khá toàn diện và hướng tới hệ thống chính sách và quy hoạch, kế hoạch quốc gia nhưng cũng tương đối phức tạp (Hình 1-5). Theo đó, việc phân bổ nguồn lực nên được xem xét từ giai đoạn xây dựng quy hoạch, kế hoạch. Ở cấp quốc gia, cách tiếp cận “toàn Chính phủ” được đề xuất. Điều này yêu cầu sự tham gia của các bên liên quan chính, cải thiện sự hợp tác và thực hiện các thoả thuận môi trường cấp khu vực. Những tiêu chuẩn và quy định liên quan được rà soát và điều chỉnh để phản ánh hay tính đến tác động của BĐKH.



**Hình 1-5. Khung tích hợp của OECD [67]**

Chiến lược, quy hoạch, kế hoạch và chương trình thường được phân tích thông qua lăng kính khí hậu nhằm xác định các điểm tích hợp phù hợp trong chu trình chính sách (Hình 1-6). Điều này đòi hỏi cần đánh giá tính dễ bị tổn thương do tác động của BĐKH. Rủi ro khí hậu cũng được tính đến nếu biện pháp thích ứng dự kiến có thể vô tình làm gia tăng tính dễ bị tổn thương, từ đó có thể điều chỉnh biện pháp để ứng phó tốt hơn với rủi ro khí hậu hoặc/và các cơ hội do BĐKH mang lại.

Lãng kính khí hậu là thành phần chính của khung tích hợp này và có thể được sử dụng thông qua công cụ ĐMC [68].



**Hình 1-6. Lãng kính khí hậu [67]**

Ưu điểm nổi bật của khung OECD so với khung của Huq and Ayers là có sự liên kết rõ ràng giữa các bước trong lập quy hoạch, kế hoạch và chu trình chính sách; cung cấp cho Chính phủ "bản lề" của các hoạt động tích hợp. Lập quy hoạch, kế hoạch được lặp đi lặp lại ở nhiều cấp với các khung từ trên xuống và các dự án từ dưới lên. Chiến lược phát triển và thích ứng được tích hợp bất kỳ khi nào. Khung nhấn mạnh vào hướng dẫn kỹ thuật và các thủ tục hành chính của lập quy hoạch, kế hoạch. Các thông tin khoa học được đưa vào chỉ có giá trị ở bước đánh giá.

Một nghiên cứu nhằm đánh giá quá trình tích hợp vấn đề BDKH, bao gồm cả tích hợp biện pháp thích ứng cũng như giảm nhẹ và tập trung vào chính sách ngành và địa phương đã được thực hiện trên cơ sở phối hợp của 7 nước Châu Âu gồm Anh, Đức, Tây Ban Nha, Hà Lan, Đan Mạch, Pháp, Phần Lan [71]. Nghiên cứu dựa trên cách tiếp cận đánh giá so sánh và đánh giá điển hình của việc tích hợp, với 5 tiêu chí cơ bản để đánh giá mức độ tích hợp vấn đề BDKH vào các chương trình, chiến lược, chính sách (CCC): (1) mức độ bao gồm các mục tiêu ứng phó với BDKH; (2) sự chắc chắn của việc tích hợp vấn đề BDKH trong tương quan với các vấn đề khác; (3) đánh giá trọng số vấn đề BDKH tích hợp trong các vấn đề khác; (4) mức độ báo cáo; (5) nguồn lực cho tích hợp [71]. Một vấn đề của khung 5 tiêu chí đó là hướng tới sự hài hoà các mục tiêu thích ứng và giảm nhẹ nhưng lại chưa xét đến thực tế có thể nảy sinh mâu thuẫn trong các lĩnh vực cụ thể. Đây là một nghiên cứu cơ bản, khá rõ ràng về tích hợp vấn đề BDKH; nó không quá chú trọng hướng dẫn tích hợp mà chú trọng vào phân tích đánh giá việc tích hợp. Nghiên cứu chỉ ra sự khác nhau giữa những khái niệm như tích hợp, gắn kết và quản lý chính sách BDKH; cung cấp phương pháp luận của việc tích hợp theo chiều ngang và chiều dọc. Điểm mới ở đây là đưa ra sự cần thiết phải tích hợp vấn đề BDKH vào trong các công cụ chính sách như công cụ kinh tế (thuế), hệ thống thông tin. Thực tế các nước Châu Âu đã đẩy mạnh và thực thi các công cụ kinh tế có tích hợp vấn đề giảm nhẹ BDKH và nguồn thu từ đây sẽ được phân bổ ngược lại cho việc tích hợp các biện pháp thích ứng. Tuy nhiên, điểm chưa được đề cập rõ là khung tích hợp mà các quốc gia được xét đến là gì.

Các nước Anh, Đức, Tây Ban Nha, Hà Lan, Đan Mạch, Pháp, Phần Lan đã có chính sách về giảm nhẹ BDKH cách đây 20 - 25 năm và được tích hợp trong các chính sách từ trung ương đến địa phương, chính sách ngành. Tuy nhiên, tích hợp biện pháp thích ứng với BDKH mới chỉ được quan tâm trong thời gian gần đây và mới được tích hợp trong các chính sách ngành, đặc biệt là những ngành chịu tác động trực tiếp của các hiện tượng thời tiết cực đoan [52], [82], [49], [62], [45]. Do chỉ tập trung vào những vấn đề thấy được trước mắt như nước và hạn hán, nên các

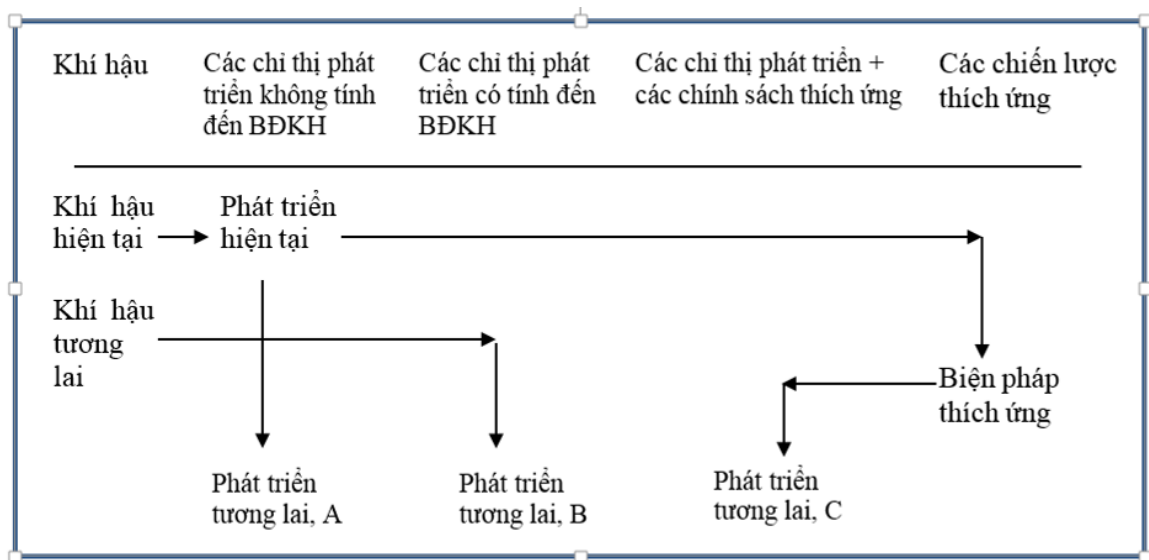
vấn đề khác liên quan đến nông nghiệp, lâm nghiệp, đa dạng sinh học, hệ sinh thái,... đã bị bỏ qua. Thích ứng mới chỉ được xem như là biện pháp hỗ trợ cho giảm nhẹ, nên có thể nói hiện tại các quốc gia này đều chưa thực hiện tích hợp thích ứng với BĐKH một cách đầy đủ [71].

Thực tế từ các nghiên cứu [52], [82], [49], [62], [45] cho thấy sự gắn kết các mục tiêu ứng phó với BĐKH với các mục tiêu chính sách khác trong việc tích hợp còn thiếu, sự hài hoà giữa các mục tiêu này còn ít được đề cập hay chưa được quan tâm đúng mức. Bên cạnh đó, việc xây dựng các mục tiêu ứng phó với BĐKH thường gặp phải sự không chắc chắn về phạm vi của vấn đề và tác động của thực thi các mục tiêu. Việc xây dựng và thực hiện các mục tiêu ứng phó với BĐKH chủ yếu dựa trên kinh nghiệm. Trong quá trình tích hợp, Đức, Anh và Hà Lan là những quốc gia đặt ra mục tiêu tích hợp khá tham vọng, trong khi Tây Ban Nha và Phần Lan chỉ đặt theo mục tiêu đã điều chỉnh của EU. Điều này tùy thuộc vào sự ủng hộ của Chính phủ, nhu cầu tích hợp, nhận định về BĐKH và sự tác động của BĐKH ở từng quốc gia. Hiện tại, việc thực thi nhiều chính sách và chiến lược đều thiếu khâu giám sát và đánh giá.

Per Mickwitz, Silke Beck, Anne Jensen (2009) [72] đã phân tích sự cần thiết phải tích hợp vấn đề BĐKH và khẳng định tích hợp vấn đề BĐKH cần thực hiện ở mọi cấp; cơ hội cũng như hạn chế từ BĐKH cần được xác định rõ, cần có nguồn lực và thể chế phù hợp. Tích hợp vấn đề BĐKH cần kết hợp một cách chặt chẽ với quá trình giám sát và đánh giá. Tuy nhiên, các nước Châu Âu vẫn thiếu tích hợp các biện pháp thích ứng với BĐKH vào các chương trình, chiến lược, chính sách.

Cũng với mục đích đánh giá mức độ tích hợp, Claire Dupont, Sebastian Oberthür (2012) [32] đã đánh giá tích hợp vấn đề BĐKH trong chính sách năng lượng Châu Âu. Nhóm nghiên cứu đã dựa trên quan điểm của William Lafferty và Eivind Hovden (2003) [59] về tích hợp vấn đề BĐKH “như một sự thúc đẩy các mục tiêu chính sách khí hậu vào các quá trình chính sách khác và kết quả của chúng trong lĩnh vực phi môi trường, để đạt được mục tiêu chính sách dài hạn, là duy trì mức tăng nhiệt độ toàn cầu ở 2°C”. Các tác giả đưa ra khung đánh giá gồm 4 bước:

(1) đánh giá mức độ chông chéo của các mục tiêu chính sách khí hậu; (2) đánh giá các cam kết chính trị về tích hợp vấn đề BĐKH; (3) đánh giá phạm vi của thể chế và chính sách; (4) đánh giá mức độ tích hợp trong quá trình xây dựng chính sách. Do cách tiếp cận của nghiên cứu theo hướng kiểm soát phát thải nên các tác giả tập trung phân tích việc tích hợp biện pháp giảm nhẹ BĐKH trong chính sách năng lượng Châu Âu. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy có sự tích hợp vấn đề BĐKH không đầy đủ ở các cấp, khó có thể đạt được các mục tiêu chính sách dài hạn, mặc dù trên thực tế phát triển bền vững về môi trường là một trong ba mục tiêu chính của chính sách năng lượng Châu Âu.



**Hình 1-7. Cấu trúc đánh giá mối quan hệ giữa phát triển, BĐKH và thích ứng**  
[57]

Kirsten Halsnæs, Sara Trærup (2009) [58] và Richard Muyungi (2007) [75] phân tích việc tích hợp vấn đề BĐKH ở Tanzania và Mozambique, giới thiệu cách tiếp cận tích hợp BĐKH và đưa ra một số ví dụ điển hình. Ý tưởng của cách tiếp cận tích hợp là để đánh giá các tác động của BĐKH và tính dễ bị tổn thương trong phát triển. Trong nhiều trường hợp, khi tích hợp biện pháp thích ứng với BĐKH vào chính sách phát triển có thể làm phát sinh chi phí và có thể dẫn đến dừng thực thi chính sách. Để tránh các mâu thuẫn nội tại, các quốc gia có thể trông cậy vào sự hỗ

trợ từ các tổ chức quốc tế hay hợp tác song phương. Việc phân tích đánh giá chi phí - lợi ích có vai trò quan trọng trong cách tiếp cận này.

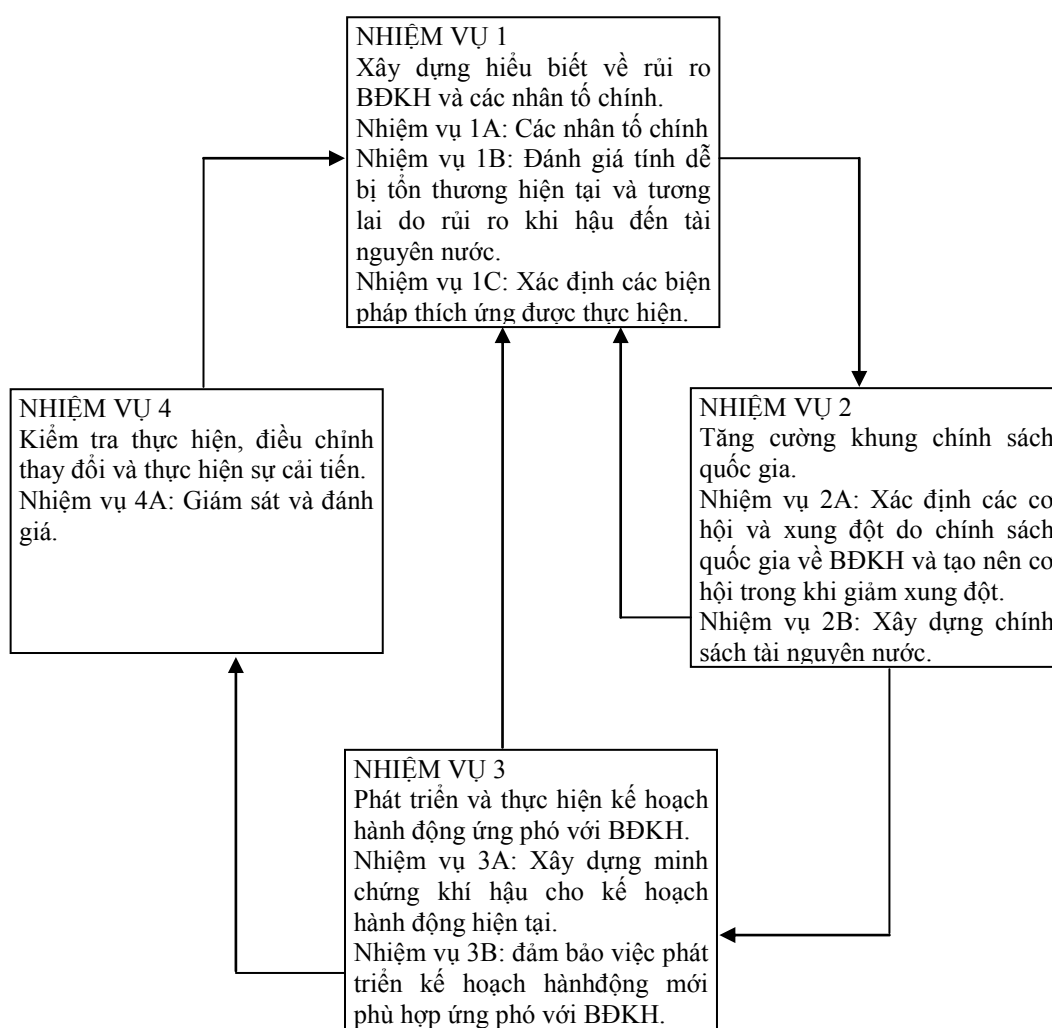
Cấu trúc đánh giá mối quan hệ phát triển, BĐKH và thích ứng gồm 4 thành tố: (1) Điều kiện khí hậu, tính dễ bị tổn thương và các thay đổi trong tương lai; (2) Lựa chọn chỉ thị phát triển; (3) Đánh giá mối quan hệ giữa BĐKH và các chỉ thị phát triển liên quan đến các hoạt động cụ thể; (4) Lựa chọn biện pháp thích ứng. Hình 1-7 mô tả một ma trận dùng để đánh giá mối quan hệ giữa phát triển, BĐKH và các biện pháp thích ứng. Cột đầu tiên thể hiện các đặc điểm khí hậu và có thể được biểu diễn dưới dạng các yếu tố khí hậu như nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm. Cột thứ hai là các chỉ thị phát triển không xét đến BĐKH. Cột thứ ba là các chỉ thị phát triển có xét đến BĐKH. Cột thứ tư là các chỉ thị phát triển có xét cả vấn đề BĐKH và các biện pháp thích ứng. Cột cuối cùng thể hiện chiến lược thích ứng.

Chỉ thị phát triển là thành phần quan trọng trong khung phân tích, tuy nhiên chưa được mô tả chi tiết về cách xây dựng và cách tính toán. Các ví dụ tích hợp ở Mozambique và Tanzania không phân tích chi phí - lợi ích của các tác động đến nhà cửa, công trình công cộng hay, tài sản; hay chưa tính cho các thiệt hại về mặt phi công trình. Việc tích hợp thực tế ở Tanzania mới chỉ ở những bước khởi đầu như nâng cao năng lực, nhận thức và bắt đầu xây dựng khung tích hợp [58].

Đối với những quốc gia kém phát triển hoặc đang phát triển, thích ứng với BĐKH đang trở thành chính sách ưu tiên quan trọng trong các nội dung đàm phán quốc tế những năm gần đây, tuy nhiên chưa trở thành vấn đề chính sách chính ở nhiều nước [90].

Tearfund (2010) [84] đã cung cấp một tài liệu hướng dẫn tích hợp ở cấp quốc gia trong lĩnh vực tài nguyên nước của các nước kém phát triển (LDC), các quốc đảo nhỏ (SIDs) và một số nước Châu Phi, chịu ảnh hưởng của hạn hán, sa mạc hoá hay lũ lụt. Tài nguyên nước có tác động đa ngành nên khi tích hợp các biện pháp thích ứng với BĐKH trong quản lý tài nguyên nước có thể tăng khả năng chống chịu cho nhiều lĩnh vực khác như công nghiệp, năng lượng, nông nghiệp, sức khoẻ. Tearfund sử dụng cách tiếp cận dựa vào rủi ro khí hậu để chỉ ra BĐKH và các yếu

tổ biến đổi cần được tích hợp trong khung chính sách tài nguyên nước. Khung tích hợp do Tearfund xây dựng gồm 4 bước (Hình 1-8), mỗi bước được xác định bằng cách trả lời 4 câu hỏi: (1) Tại sao tích hợp lại quan trọng trong lĩnh vực tài nguyên nước?; (2) Thực hiện bước này như thế nào?; (3) Những cân nhắc chính là gì?; và (4) Những bên liên quan chính? Tuy nhiên, riêng với lĩnh vực tài nguyên nước cần lưu ý đến vấn đề tác động liên quốc gia và nên đưa vào thành một trong các cân nhắc của bước 1. Tài liệu này hướng đến mục tiêu có thể áp dụng dễ dàng cho mọi quốc gia nên các bước đưa ra không quá cụ thể và trực tiếp.



**Hình 1-8. Các bước tích hợp cơ bản trong tài liệu hướng dẫn của Tearfund [83]**

Ngân hàng Phát triển Châu Á (ADB) đã hỗ trợ xây dựng Chương trình thích ứng với BĐKH cho các nước khu vực Thái Bình Dương, nhằm hướng dẫn việc lồng



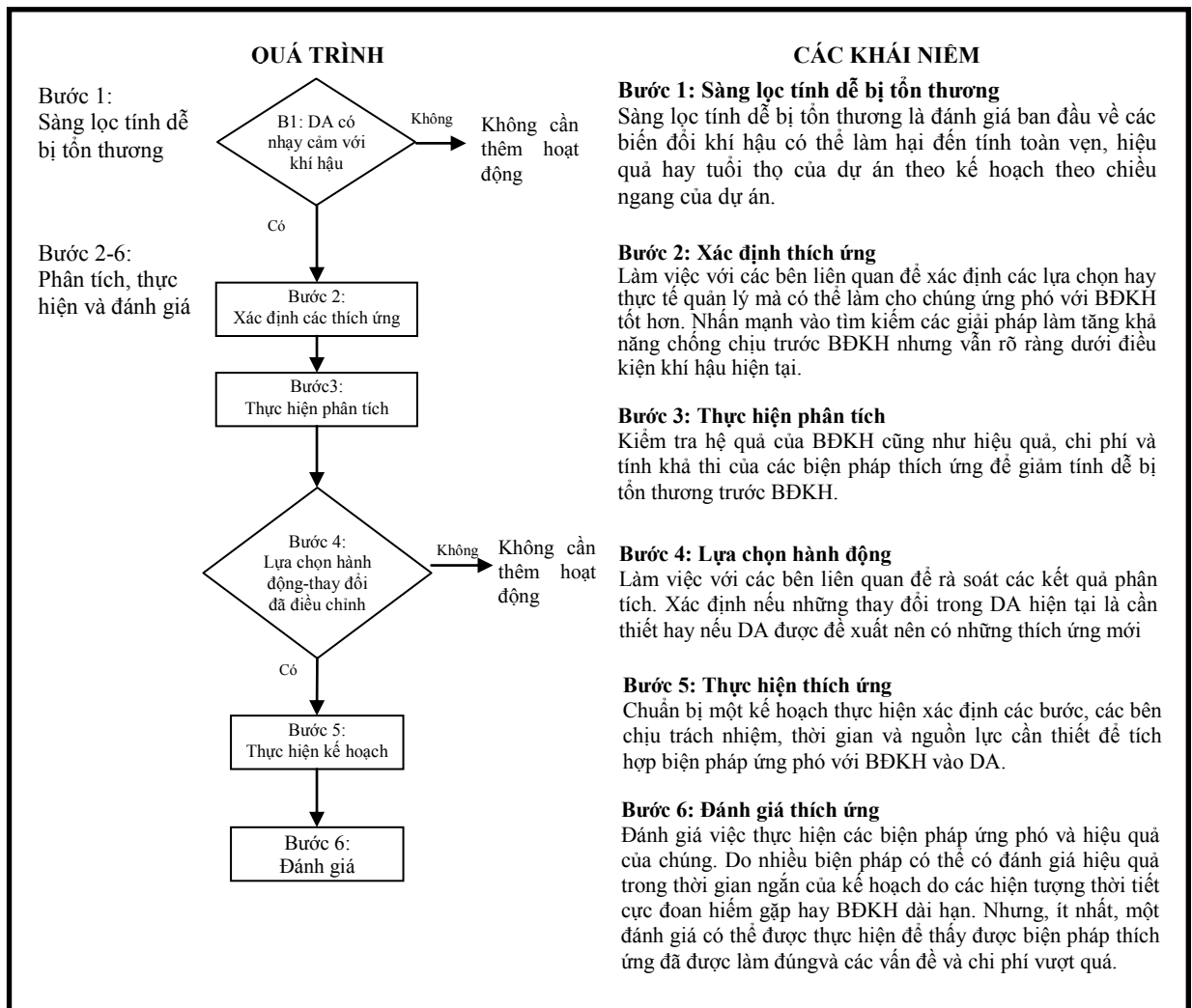
ghép các biện pháp thích ứng với BĐKH, nhưng tập trung vào tích hợp trong chiến lược giảm thiểu rủi ro thiên tai (GTRRTT). Chương trình đạt được một số thành công trong việc tích hợp quản lý rủi ro khí hậu vào các chiến lược phát triển quốc gia và kế hoạch ngành. Cũng như OECD, tài liệu của ADB (2009) [25] nhấn mạnh vai trò của nhà tài trợ trong việc tích hợp BĐKH vào các dự án, cơ chế hỗ trợ cho các hoạt động tích hợp ở các nước Thái Bình Dương.

Thích ứng với BĐKH có mối liên kết chặt chẽ với chương trình GTRRTT, nhưng nhiều chương trình hiện tại lại chưa xem xét đến tác động của BĐKH. Sarah La trobe (2005) [69] đã xây dựng bộ công cụ lồng ghép GTRRTT vào chính sách, chiến lược, quy hoạch không gian, quản lý quy trình dự án, các liên kết và năng lực thể chế, nhưng vấn đề BĐKH lại chưa được phản ánh đầy đủ như ảnh hưởng đến tần suất và cường độ của thiên tai (lũ lụt, hạn hán, bão, áp thấp...). Nghiên cứu của M. Monirul Qader Mirza (2010) [64] chỉ rõ những thách thức về mặt kỹ thuật trong việc xem xét ảnh hưởng của BĐKH đến các hiện tượng thời tiết cực đoan và tích hợp vào quản lý thiên tai. Những thách thức chính liên quan đến nguồn ngân sách ngắn hạn cho giảm thiểu rủi ro, mâu thuẫn giữa Chính phủ và các nhà tài trợ, các lợi ích kinh tế ngắn hạn được ưu tiên hơn các mục tiêu thích ứng BĐKH dài hạn.

UNDP (2010) [87] đã liệt kê các công cụ sàng lọc và các tài liệu hướng dẫn nhằm hỗ trợ lồng ghép thích ứng với BĐKH vào quy hoạch phát triển. Báo cáo sử dụng khung tích hợp của OECD (2009) [68] để đánh giá vì khung này phù hợp với quá trình tích hợp liên tục và nhiều liên kết giữa các chu trình với nỗ lực từ cấp trung ương, ngành và dự án. Tuy nhiên, có sự khác nhau về các biện pháp thích ứng và liên kết giữa cấp trung ương, ngành và cấp dự án. Sự khác nhau trong khung này chủ yếu liên quan đến các thành phần của khung như phạm vi, cách tiếp cận, các chỉ thị phân tích.

Tài liệu thích ứng của USAID (2007) [89] được xây dựng dành riêng cho các dự án của USAID cũng như hỗ trợ nâng cao nhận thức về BĐKH và tính dễ bị tổn thương, những cân nhắc về thích ứng trong định hướng phát triển. Các khái niệm cơ bản về BĐKH, tính dễ bị tổn thương và thích ứng được thể hiện trong tài liệu. Tài

liệu cũng đưa ra một cách tiếp cận 6 bước (Hình 1-9) gồm: (1) Sàng lọc tính dễ bị tổn thương; (2) Xác định biện pháp thích ứng; (3) Phân tích; (4) Lựa chọn các hành động; (5) Thực hiện thích ứng; và (6) Đánh giá thích ứng. Trong mỗi bước có phương pháp và đề xuất thực hiện, vấn đề đặt ra và hướng giải quyết; ví dụ tốt nhất để hướng dẫn người sử dụng tích hợp biện pháp thích ứng vào các dự án phát triển và cũng dễ dàng áp dụng cho các dự án không thuộc USAID. Ma trận đánh giá thích ứng là một ví dụ tốt với các tiêu chí đưa ra. Tuy nhiên, các tiêu chí này nên được lựa chọn thông qua lấy ý kiến của các bên liên quan và ưu tiên các tiêu chí về tính hiệu quả, chi phí, khả thi về mặt kỹ thuật, khả thi về mặt xã hội và văn hoá.



Hình 1-9. Các bước tích hợp thích ứng BĐKH vào kế hoạch dự án [88]

### ***1.1.3. Tích hợp biến đổi khí hậu qua đánh giá môi trường chiến lược***

Vấn đề đặt ra là làm cách nào để tạo điều kiện cho người ra quyết định liên quan tới BĐKH trong quá trình lập quy hoạch, xét cho cả quá trình xây dựng chiến lược thích ứng mới và các quy hoạch hiện hành. ĐMC đặc biệt phù hợp cho tình huống này vì ĐMC bao gồm các đánh giá và ước tính các tác động tiềm tàng, tích cực hay tiêu cực mà các hành động chiến lược, quy hoạch, chương trình có thể gây ra. Do đó, ĐMC là công cụ pháp lý và được chấp nhận rộng rãi [28].

Tích hợp vấn đề BĐKH vào quá trình lập quy hoạch, kế hoạch đang ngày càng trở nên quan trọng. Một số quốc gia, đặc biệt là các nước châu Âu đã có những nỗ lực đáng kể để tích hợp thích ứng BĐKH qua ĐMC [63]. ĐMC xác định các vấn đề BĐKH để tích hợp vào chiến lược, quy hoạch và chương trình với mục đích làm tăng tính bền vững của chính sách hoặc các hoạt động phát triển [28]. Tích hợp vấn đề BĐKH qua ĐMC được đề cập đầu tiên trong Hướng dẫn của EU 2001/42/EC năm 2001: “Các nhà quản lý cần đánh giá các tác động của kế hoạch và chương trình đến môi trường bao gồm đa dạng sinh học, dân số, sức khỏe, hệ động thực vật trên cạn, dưới nước, đất, tài nguyên nước, không khí, các nhân tố khí hậu, tài sản, di sản văn hoá bao gồm các di sản kiến trúc và công trình, bề mặt và mối quan hệ giữa các nhân tố này, nên xét đến các tác động thứ cấp, cộng dồn, kết hợp, ngăn, trung - dài hạn, vĩnh viễn - tạm thời, tích cực - tiêu cực” [36].

Margaret Desmond và Tara Shine (2008) [61] đã xác định hoạt động thích ứng với BĐKH cần được tích hợp vào tất cả chiến lược, chính sách, kế hoạch, chương trình và dự án; xây dựng hướng dẫn tích hợp BĐKH đối với các công cụ đánh giá đang tồn tại như ĐMC, ĐTM. Một số nghiên cứu về tích hợp vấn đề BĐKH vào kế hoạch, chương trình, chính sách qua ĐMC đã được xây dựng tùy vào bối cảnh của từng quốc gia hay khu vực [67], [36], [85], [31].

OECD (2010) [69] cho thấy ĐMC có thể giúp tích hợp biện pháp thích ứng với BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, chương trình để giảm rủi ro và tính dễ bị tổn thương của hệ thống do BĐKH. Mục đích của nghiên cứu này là sử dụng ĐMC để đánh giá tác động của chiến lược, quy hoạch, chương trình trong việc giảm thiểu rủi

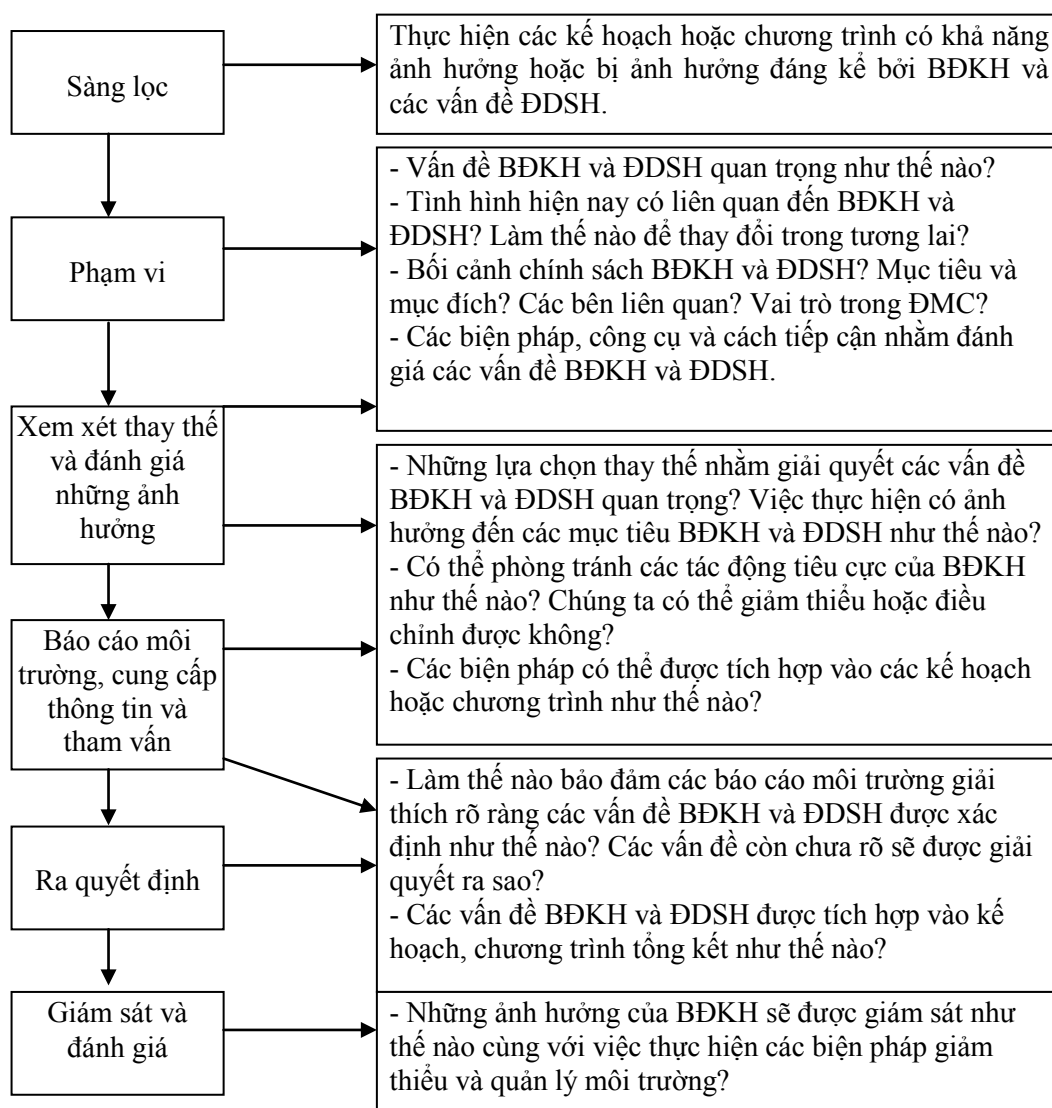
ro BĐKH. Tài liệu cung cấp danh mục các vấn đề có thể được các nhà hoạch định chính sách lựa chọn để tích hợp ở những điểm khởi đầu của quá trình lập chiến lược, quy hoạch, chương trình cấp quốc gia và cấp ngành. Có các bước hướng dẫn chung từ bước xác định bối cảnh xây dựng, thực hiện chiến lược, quy hoạch, chương trình thông tin cho người ra quyết định và giám sát, đánh giá. Tuy nhiên, tài liệu chưa chỉ ra sự khác nhau giữa thích ứng và giảm nhẹ về quy mô không gian và thời gian, các bên liên quan chính và các quá trình quyết định; chưa phân biệt áp dụng trong từng dạng quy trình xây dựng chiến lược hay chính sách hay chương trình; chưa đề cập đến kế hoạch hay quy hoạch phát triển.

Ủy ban Châu Âu (2013) [36] hướng tới giải quyết các tác động của BĐKH đến đa dạng sinh học nhằm cải thiện việc tích hợp vấn đề BĐKH và đa dạng sinh học qua ĐMC. Tài liệu phân tích sự cần thiết phải tích hợp một cách hiệu quả vấn đề BĐKH và đa dạng sinh học vào quá trình ĐMC. Đây được xem như tài liệu hướng dẫn điển hình tuy chưa bao gồm hướng dẫn cụ thể về tích hợp quản lý rủi ro thiên tai, trong đó ba vấn đề BĐKH được tích hợp qua ĐMC: (1) Phát thải khí nhà kính và các giải pháp phòng tránh hay giảm nhẹ; (2) Rủi ro ngập lụt trong quy hoạch sử dụng đất; (3) Sự mâu thuẫn hay hỗ trợ giữa giảm nhẹ và thích ứng BĐKH.

Ưu điểm của tài liệu này là đề cập đến đa dạng sinh học và đưa ra các bộ công cụ để đánh giá vấn đề BĐKH và đa dạng sinh học trong quá trình ĐMC. Điểm còn tồn tại là mới xem xét BĐKH ở ba khía cạnh nêu trên và tác động của ba khía cạnh đó đến đa dạng sinh học và mới chỉ đặt ra các vấn đề phân tích về tác động xuôi của BĐKH lên các kế hoạch, chính sách mà chưa đề cập đến việc thực hiện các kế hoạch, chính sách này có tác động như thế nào đến BĐKH và đa dạng sinh học; chưa có các bước hướng dẫn cụ thể cho từng loại chiến lược, quy hoạch, cho từng cấp (Trung ương, ngành, địa phương, dự án) (Hình 1-10).

Marian Willekens và Frank Maes (2009) [63] đã nghiên cứu một quy trình để tích hợp vấn đề BĐKH qua ĐMC. Báo cáo đưa ra các thành phần cần thiết để tích hợp hiệu quả các tác động và biện pháp thích ứng với BĐKH trong quá trình ĐMC từ giai đoạn sàng lọc đến báo cáo môi trường, các giai đoạn đánh giá chi tiết và thực

hiện. Các tác giả cũng phân tích những mâu thuẫn về thích ứng trong các chương trình, kế hoạch cấp quốc gia, khu vực châu Âu hiện có. Trên cơ sở phân tích quy trình thực hiện ĐMC, các tác giả đề xuất các vấn đề cần được phân tích để tích hợp trong từng bước xây dựng. Tuy nhiên, vấn đề chưa được chỉ rõ trong báo cáo là các bên liên quan là ai? Có vai trò như thế nào trong quá trình tích hợp vấn đề BĐKH qua ĐMC?



**Hình 1-10. Quy trình ĐMC có xem xét vấn đề BĐKH [35]**

Cùng phát triển trên một cơ sở là hướng dẫn của Ủy ban Châu Âu, nhưng mỗi quốc gia thành viên lại có một cách thực hiện tích hợp qua ĐMC khác nhau, tùy thuộc vào hoàn cảnh và vấn đề cần quan tâm của quốc gia đó. Tài liệu hướng

dẫn của Cục Môi trường Anh (2004 & 2007) [35] cũng trình bày thông tin về nguyên nhân và tác động của BĐKH và cách mô tả và đánh giá trong ĐMC bên cạnh việc mô tả các biện pháp giảm nhẹ và thích ứng được phát triển qua ĐMC (Bảng 1-1). Tài liệu được xây dựng cho một quốc gia cụ thể nên có những khía cạnh được phân tích khá chi tiết như tích hợp như thế nào trong từng bước xây dựng ĐMC, tuy nhiên chưa hướng dẫn cụ thể cho từng quy mô ĐMC (cấp quản lý), phân tích rào cản thực hiện và cách khắc phục, trách nhiệm của các bên tham gia.

**Bảng 1-1. Cân nhắc BĐKH trong quá trình ĐMC**

<b>Quá trình ĐMC</b>	<b>BĐKH nên được cân nhắc như thế nào trong quá trình</b>
<b>Xây dựng nội dung và thiết lập phạm vi</b> - Mục tiêu và các chỉ thị ĐMC; - Thu thập số liệu bao gồm số liệu về các xu hướng tương lai; - Xác định các vấn đề môi trường ảnh hưởng đến quy hoạch; - Xác định các quy hoạch, chương trình và mục tiêu môi trường có liên quan và hiện trạng.	- Mục tiêu và các chỉ thị BĐKH được tính đến; - Mô tả phạm vi BĐKH trong trường hợp không thực hiện dự án; - Xác định vấn đề chính do BĐKH bao gồm các mâu thuẫn trong quy hoạch (ví dụ khu vực rủi ro ngập lụt).
<b>Quyết định phạm vi ĐMC và xây dựng các khả năng</b> - Xác định các khả năng chiến lược; - Lựa chọn khả năng được ưa thích hơn; - Tham vấn các cấp quản lý về trách nhiệm quản lý môi trường.	- Đề xuất các khả năng để xử lý các vấn đề liên quan đến BĐKH; - Đánh giá ảnh hưởng của quy hoạch về phát thải khí nhà kính ở nơi có thể xảy ra (có thể khó khăn do sự chủ quan của kế hoạch, tính không chắc chắn của ảnh hưởng,..) và đánh giá tính dễ bị tổn thương do tác động của BĐKH; - Tích hợp các biện pháp giảm nhẹ và thích ứng vào quy hoạch; - Cân nhắc đến BĐKH khi lựa chọn khả năng phù hợp hơn.
<b>Đánh giá ảnh hưởng của quy hoạch</b> - Dự báo và đánh giá ảnh hưởng của quy hoạch; - Đề xuất biện pháp để ngăn chặn, giảm thiểu hay bù đắp các ảnh hưởng môi trường.	- Tích hợp các biện pháp giảm nhẹ và thích ứng vào quy hoạch; - Cân nhắc đến BĐKH khi lựa chọn khả năng phù hợp hơn.
<b>Lấy ý kiến về quy hoạch dự thảo và báo cáo môi trường</b> - Hiện thị kết quả của ĐMC tại điểm này; - Tìm kiếm trách nhiệm môi trường của cộng đồng và các nhà quản lý; - Cân nhắc các kết quả tham vấn; - Chỉ rõ kết quả báo cáo môi trường được xét đến như thế nào trong quy hoạch cuối cùng.	- Tham vấn các nhà quản lý chịu trách nhiệm về quản lý BĐKH về các vấn đề cụ thể; - Tham vấn các tổ chức có thể cung cấp khuyến nghị về hành động tốt nhất về giảm nhẹ và thích ứng.
<b>Giám sát các ảnh hưởng chính của việc thực hiện quy hoạch về môi trường</b>	Giám sát BĐKH, các ảnh hưởng của BĐKH và tính hiệu quả của các biện pháp giảm nhẹ và thích ứng.

(Nguồn: Cục Môi trường Anh, 2004)

Scotland (2010) [81] hướng dẫn xem xét yếu tố khí hậu trong ĐMC cho các nhà thực hiện ĐMC đối với các dự án cơ sở hạ tầng và dịch vụ. Do chỉ tập trung vào tích hợp giảm nhẹ khí nhà kính nên tài liệu hướng dẫn mới chỉ phân tích cho các ĐMC chiến lược, chính sách và chương trình của ngành điện - sản xuất điện, xây dựng, chế biến, thông tin liên lạc và sản xuất lương thực.

Để đánh giá tác động ngược của các chiến lược, chính sách, chương trình lên các yếu tố khí hậu, tài liệu cũng cung cấp một bộ chỉ thị để xác định các chiến lược, chính sách, chương trình cần thực hiện thực hiện ĐMC có tích hợp giảm nhẹ BĐKH. Tuy nhiên, với cách tiếp cận được xác định từ đầu rằng các yếu tố khí hậu chỉ là một trong các vấn đề môi trường nên sự xem xét các yếu tố khí hậu trong ĐMC chỉ là một phần tích hợp nhỏ. Ngoài ra, khái niệm yếu tố khí hậu chưa được chỉ rõ và cụ thể là những yếu tố nào?

Scotland cũng đã tiến hành thực hiện ĐMC cho Chương trình thích ứng với BĐKH (Chính phủ Scotland, 6/2013) [80]. Bởi ĐMC thực hiện cho một chương trình về BĐKH nên các vấn đề BĐKH đã được phân tích một cách kỹ lưỡng, từ đánh giá các tác động đơn lẻ, tác động tích lũy hay tác động cộng dồn của BĐKH đến các yếu tố môi trường tự nhiên như môi trường không khí, nước, đất, đa dạng sinh học, đến môi trường xã hội, sức khoẻ con người, cơ sở hạ tầng, công trình văn hoá... cũng như các cơ hội từ BĐKH. Trên cơ sở đánh giá, báo cáo đã đưa ra những đề xuất tích hợp vấn đề BĐKH vào các kế hoạch, chương trình hiện tại liên quan đến môi trường tự nhiên và xã hội, các giải pháp làm tăng hiệu quả chương trình.

Một nghiên cứu khác cung cấp ví dụ thực tiễn về sự kết hợp tốt giữa ĐMC và thích ứng với BĐKH [28], đã phân tích kết quả tích hợp vấn đề BĐKH vào ĐMC của Mali trên cơ sở sử dụng cách tiếp cận “Thích ứng với BĐKH cho phát triển” (CP4Dev) của GIZ. Phương pháp bắt nguồn từ bối cảnh đánh giá rủi ro khí hậu nội tại cho các dự án của Đức nhưng sau đó được điều chỉnh để sử dụng trong các dự án hợp tác kỹ thuật. Mục đích sử dụng CP4Dev nhằm xác định các biện pháp thích ứng bằng cách đánh giá hệ thống rủi ro khí hậu với đối tượng tích hợp là Chương trình quốc gia về tích hợp quy mô nhỏ (PNIP). Theo khung tích hợp này,

có 4 giai đoạn thực hiện: (1) Thu thập số liệu; (2) Phân tích các ảnh hưởng của BĐKH liên quan đến dự án; (3) Xây dựng các biện pháp thích ứng; (4) Tích hợp kết quả vào PNIP. Mỗi giai đoạn có các bước thực hiện cụ thể cùng với thời gian dự kiến và các bên liên quan.

Sự tích hợp thí điểm trong PNIP đã có những thành công nhất định, tuy nhiên có một số hạn chế trong sự tích hợp này là: việc xác định mức độ ảnh hưởng hay khái niệm ảnh hưởng đưa ra trong ĐMC còn chưa rõ ràng và đồng bộ; ĐMC và CP4Dev hiện vẫn đang được sử dụng như hai phương pháp song song nên gây khó khăn trong sử dụng.

Cũng được xây dựng trong khuôn khổ Chỉ thị của Ủy ban Châu Âu về ĐMC, Charlotte Brannigan, Rob Gardner và Clare Harme (2007) [31] lại xây dựng hướng dẫn cho tích hợp các biện pháp ứng phó với BĐKH trong lĩnh vực cơ sở hạ tầng nên đối tượng tích hợp là các ĐMC của kế hoạch và chương trình liên quan đến giao thông, năng lượng, hệ thống cấp thoát nước, viễn thông và các dịch vụ khẩn cấp khác. Do chỉ bó hẹp trong một lĩnh vực cơ sở hạ tầng nên hướng tích hợp khá chi tiết và cụ thể. Nhóm nghiên cứu đưa ra danh sách các chương trình, kế hoạch cần tích hợp; nguồn số liệu cần thu thập; các chỉ thị để đánh giá các biện pháp thích ứng BĐKH cần tích hợp. Việc tích hợp được bắt đầu từ xác định mục tiêu, phạm vi ĐMC, xây dựng giải pháp của kế hoạch, chương trình, đánh giá tác động, giám sát thực hiện kế hoạch, chương trình. Tuy nhiên, hai giai đoạn xây dựng báo cáo và đánh giá kế hoạch - chương trình dự thảo lại chưa được tích hợp.

Phần lớn các tài liệu hướng dẫn của các quốc gia thành viên Châu Âu đều đưa ra một bộ chỉ thị để đánh giá và tích hợp vấn đề BĐKH qua ĐMC nhưng chưa có hướng dẫn cách sử dụng bộ chỉ thị đó. Hendrike Helborn, Michael Schmidt, John Glasson, Nigel Downes (2011) [44] đã phân tích cụ thể hơn việc sử dụng bộ chỉ thị trong ĐMC của quy hoạch sử dụng đất, nhằm tích hợp vấn đề BĐKH. Bộ chỉ thị này có vai trò rất quan trọng để đánh giá cũng như xem xét các vấn đề BĐKH trong từng bước của quá trình ĐMC, nhằm giảm sự mâu thuẫn giữa quy hoạch và chính sách thích ứng với BĐKH. Từ mỗi chỉ thị sẽ đưa ra một giải pháp thích ứng tương



ứng. Nhóm tác giả đã sử dụng cách tiếp cận “đánh giá cho vị trí cụ thể” (site-specific assessment approach) để đánh giá việc sử dụng bộ chỉ thị.

Tuy nhiên, có một số vấn đề chưa được chỉ rõ trong nghiên cứu này như: (1) Đối với khu vực vừa có chỉ thị cho thấy khả năng dễ bị tổn thương với BĐKH, vừa có chỉ thị không cho thấy tính dễ bị tổn thương thì nên ưu tiên cho chỉ thị nào, trọng số ra sao để trên cơ sở đó có giải pháp thích ứng hợp lý; (2) Chưa cụ thể phương pháp để định lượng chỉ thị tác động; (3) Phương pháp để kết hợp hai chỉ thị hiện trạng môi trường và chỉ thị tác động vào một chỉ số đánh giá mức độ xung đột môi trường từ quy hoạch sử dụng đất.

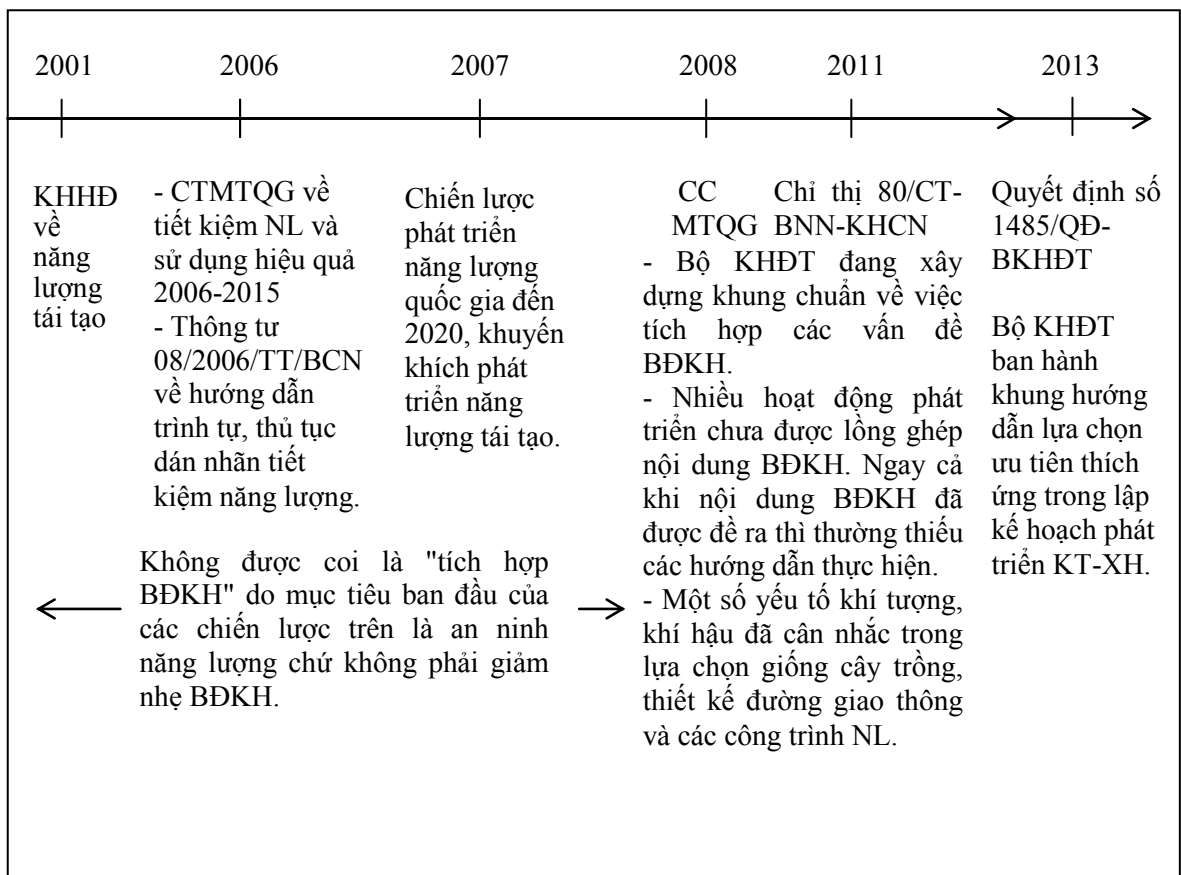
## **1.2. Tổng quan các nghiên cứu trong nước về tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội**

### ***1.2.1. Tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội***

Trong thời gian qua, nhiều vấn đề quan trọng đã được lồng ghép vào các chiến lược, chính sách, như lồng ghép giới vào quá trình xây dựng và thực thi chính sách; lồng ghép môi trường vào quy hoạch sử dụng đất; lồng ghép kế hoạch phòng chống lụt bão vào kế hoạch phát triển; lồng ghép đói nghèo - môi trường vào quy hoạch phát triển... Tuy nhiên cho đến nay, tích hợp vấn đề BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển KT-XH còn là vấn đề mới ở nước ta, chưa có nhiều nghiên cứu về vấn đề này. Để tăng cường hoạt động tích hợp vấn đề BĐKH vào các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển của các Bộ, ngành, trong thời gian gần đây, nhiều Bộ đã bổ sung chức năng liên quan đến BĐKH cho một đơn vị trực thuộc. Tại Bộ Kế hoạch và Đầu tư là Vụ Khoa học, Giáo dục, Tài nguyên và Môi trường; Bộ Giao thông vận tải là Vụ Môi trường; Bộ Công Thương là Cục Kỹ thuật an toàn và Môi trường công nghiệp; Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn là Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường,... Kết quả ban đầu của những nỗ lực này là sự ra đời của tổ công tác chuẩn bị cho lồng ghép các hoạt động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính phù hợp với điều kiện quốc gia (NAMA) theo Quyết định số 187/QĐ-BTNMT của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ngày 21/02/2013 nhằm hỗ trợ lồng ghép NAMAs vào các chiến lược, chương trình, quy hoạch, kế hoạch phát

triển của các Bộ, ngành và địa phương; Quyết định số 1485/QĐ-BKHĐT của Bộ trưởng Bộ Kế hoạch và Đầu tư ngày 17/10/2013 ban hành Khung hướng dẫn lựa chọn ưu tiên thích ứng với BĐKH trong lập kế hoạch phát triển KT-XH; gần đây nhất là Luật Bảo vệ môi trường năm 2014 đã dành một chương về BĐKH cùng những yêu cầu phải cân nhắc vấn đề BĐKH trong các chiến lược, chương trình, quy hoạch, kết hoạch phát triển.

Yêu cầu tích hợp BĐKH vào chính sách phát triển được đề cập lần đầu trong Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH. Cho đến nay, với nhiều nỗ lực của các Bộ, ngành và địa phương, các tổ chức trong nước đã đưa yêu cầu về tích hợp BĐKH vào khung pháp lý cao nhất đó là Luật Bảo vệ môi trường (Hình 1-11). Với những tác động của BĐKH, việc tích hợp yếu tố BĐKH vào quy hoạch phát triển là sự rà soát, điều chỉnh và bổ sung các quy hoạch đã được hoặc sẽ được ban hành có tính đến các tác động của BĐKH và các biện pháp ứng phó tương ứng [15].



**Hình 1-11. Thực trạng tích hợp vấn đề BĐKH tại Việt Nam [15]**

Việc tích hợp cần được tiến hành một cách toàn diện về thể chế, tổ chức và hoạt động, từ đó xác định những khiếm khuyết và nhu cầu của các chương trình, chính sách hiện tại liên quan tới con người và các lĩnh vực KT-XH để điều chỉnh và bổ sung. Cho đến nay, Việt Nam vẫn chưa có chính sách hoàn thiện và chính thống làm cơ sở cho việc tích hợp. Quy trình tích hợp mới chỉ được xây dựng độc lập cho từng ngành, địa phương [60], hoặc được xây dựng bởi một số tổ chức quốc tế như UNDP, USAID, CARE...

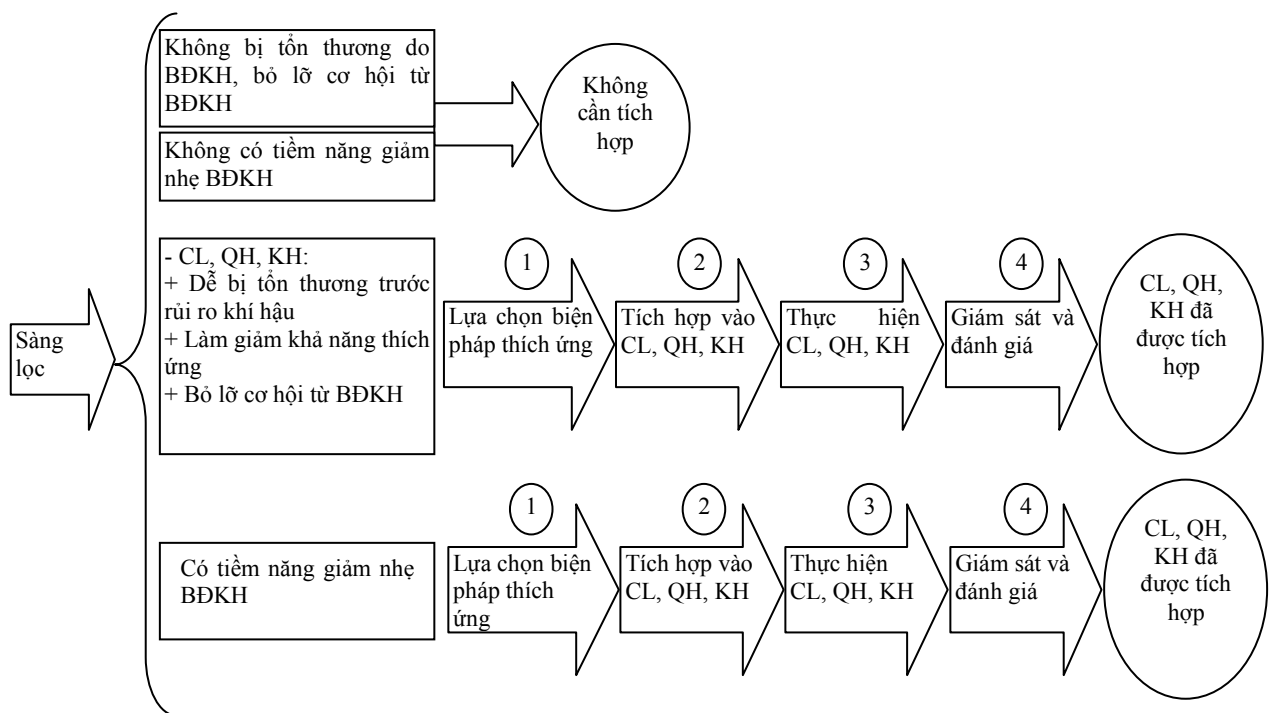
**Bảng 1-2. Các bước tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội được đưa ra bởi một số NGO [15]**

UNDP (2010) [82]	USAID (2007) [84]	CARE Vietnam (2010) [25]
<b>Bước 1:</b> Nâng cao nhận thức.		
<b>Bước 2:</b> Sàng lọc các rủi ro khí hậu và tình trạng dễ bị tổn thương.	<b>Bước 1:</b> Sàng lọc tình trạng dễ bị tổn thương.	<b>Bước 1:</b> Sàng lọc các hoạt động dự án rủi ro trước BĐKH.
<b>Bước 3:</b> Đánh giá chi tiết rủi ro khí hậu.		<b>Bước 2:</b> Lựa chọn lộ trình TTDBTT và thích ứng (CVA).
<b>Bước 4:</b> Xác định các lựa chọn thích ứng.	<b>Bước 2:</b> Xác định các lựa chọn thích ứng.	<b>Bước 3:</b> Xác định các biện pháp thích ứng.
<b>Bước 5:</b> Ưu tiên và lựa chọn biện pháp thích ứng.	<b>Bước 3:</b> Thực hiện phân tích các lựa chọn thích ứng. <b>Bước 4:</b> Lựa chọn các biện pháp thích ứng.	<b>Bước 4:</b> Ưu tiên các biện pháp thích ứng để ứng phó TTDBTT đã xác định ở Bước 1. <b>Bước 5:</b> Lựa chọn các biện pháp thích ứng để thực hiện
<b>Bước 6:</b> Thực hiện các biện pháp thích ứng, bao gồm phân bổ ngân sách.	<b>Bước 5:</b> Thực hiện các biện pháp thích ứng.	<b>Bước 6:</b> Thực hiện các biện pháp thích ứng.
<b>Bước 7:</b> Giám sát và đánh giá.	<b>Bước 6:</b> Đánh giá các biện pháp thích ứng.	<b>Bước 7:</b> Đánh giá các biện pháp thích ứng và lộ trình CVA.

CARE Việt Nam (2010) [30] đã xuất bản tài liệu hướng dẫn lồng ghép biện pháp thích ứng với BĐKH vào các dự án và chương trình của CARE tại Việt Nam. Mục đích nhằm cung cấp sự hiểu biết về lồng ghép các biện pháp thích ứng với BĐKH và cung cấp một hướng dẫn về lồng ghép mang tính ứng dụng. Khung tích hợp của CARE gồm 7 bước (Bảng 1-2), bao gồm các công cụ hỗ trợ cho từng bước.

Tại mỗi nội dung mô tả về công cụ cũng có những ví dụ khá cụ thể, tuy nhiên những ví dụ này chỉ dành cho một quy trình dự án cụ thể để thấy được tính xuyên suốt của quá trình lồng ghép. Tài liệu phù hợp để áp dụng cho các chương trình, dự án của các tổ chức phi chính phủ, đặc biệt đối với các dự án đang thực hiện. Nếu xét cho cấp vĩ mô như quốc gia, ngành, tỉnh thì khung lồng ghép của CARE có nhiều bước chưa phù hợp, bởi vì: (1) Quy trình xây dựng quy hoạch, kế hoạch, chính sách, chiến lược khác quy trình của dự án hay chương trình; (2) Việc xác định đơn vị quản lý cấp trung ương làm đầu mối ngay từ bước đầu của chu trình đóng vai trò quan trọng.

Trên cơ sở nghiên cứu, phân tích hướng dẫn tích hợp của các tổ chức, các tác giả Trần Thực, Huỳnh Thị Lan Hương, Đào Minh Trang (2012) [15] đã giới thiệu một quy trình ngắn gọn hơn, bao gồm 5 bước (Hình 1-12).



**Hình 1-12. Quy trình tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào kế hoạch, quy hoạch, chiến lược phát triển kinh tế - xã hội [15]**

Nhóm tác giả đã đưa ra quy trình tích hợp vấn đề BĐKH vào các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch đã có và được xây mới của Việt Nam, dựa trên quy trình xây

dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch trong Nghị định số 92/2006/NĐ-CP ngày 07/9/2006 của Chính phủ về lập, phê duyệt và quản lý quy hoạch tổng thể phát triển KT-XH; tích hợp cho chiến lược, quy hoạch, kế hoạch cấp quốc gia, cấp ngành và địa phương cũng đã được giới thiệu. Tuy nhiên, ở đây có một số vấn đề chưa thể hiện rõ: (1) Có nên tách quy trình tích hợp làm hai nhóm là: nhóm tích hợp các biện pháp giảm nhẹ và nhóm tích hợp các biện pháp thích ứng? Mặc dù, giảm nhẹ và thích ứng là hai giải pháp đề ứng phó với BĐKH, chúng đều nhằm tránh các thiệt hại tiềm ẩn của BĐKH và hỗ trợ cho phát triển hiện tại và tương lai [41]. Bên cạnh đó, nhiều lĩnh vực, khu vực cần tích hợp cả hai nhóm biện pháp này để tăng khả năng ứng phó; (2) Có hợp lý khi gộp chung chiến lược, quy hoạch và kế hoạch phát triển KT-XH vào chung một quy trình lập quy hoạch vì bản thân mỗi dạng có quy trình và khoảng thời gian ứng dụng riêng? (3) Chưa giới thiệu ví dụ về tích hợp cho một chiến lược, quy hoạch, kế hoạch cụ thể nên còn mang tính lý thuyết cao.

Chiến lược thích ứng của Việt Nam hiện tại chủ yếu nhằm vào giảm rủi ro do thiên tai, tập trung vào các hiện tượng thời tiết cực đoan ngắn hạn và tái cấu trúc sau đó hơn là thích ứng với những tác động dài hạn, cũng như chưa có các dạng chính sách cần lồng ghép biện pháp ứng phó với BĐKH [41].

Trên lĩnh vực ngành, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2011) [3] đã ban hành Chỉ thị số 809/CT-BNN-KHCN về việc lồng ghép BĐKH vào xây dựng, thực hiện chiến lược, quy hoạch, kế hoạch, chương trình, dự án, đề án phát triển ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn giai đoạn 2011-2015 phù hợp với chiến lược, chương trình mục tiêu, kế hoạch hành động quốc gia ứng phó với BĐKH theo phương châm tích cực tham gia giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và chủ động thích ứng với BĐKH. Việc lồng ghép phải dựa trên các nguyên tắc: (1) Đảm bảo phát triển KT-XH bền vững, hệ thống, ngành, vùng miền góp phần ứng phó và giảm nhẹ thiên tai; (2) Có trọng tâm, trọng điểm đáp ứng nhiệm vụ trước mắt và lâu dài; ưu tiên cho các hoạt động đa mục tiêu; (3) Huy động tối đa và sử dụng có hiệu quả cao nhất nguồn lực của các tổ chức, cá nhân trong và ngoài nước cùng tham gia.

Tổ chức FAO và Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2012) [38] đã phối hợp xây dựng hướng dẫn tích hợp GTRRTT và thích ứng với BĐKH vào kế hoạch phát triển của ngành nông nghiệp và áp dụng thí điểm cho 3 huyện ở các tỉnh Phú Thọ, Yên Bái và Lào Cai. Đối tượng sử dụng là cán bộ từ cấp tỉnh xuống cấp xã. Tài liệu cung cấp quy trình lồng ghép gồm 5 bước: (1) Sàng lọc; (2) Lựa chọn biện pháp GTRRTT và thích ứng với BĐKH; (3) Lồng ghép biện pháp GTRRTT và thích ứng với BĐKH; (4) Thực hiện kế hoạch phát triển nông nghiệp đã lồng ghép biện pháp GTRRTT và thích ứng với BĐKH; (5) Giám sát và đánh giá.

Tuy nhiên, tài liệu còn bộc lộ một số hạn chế: (1) Tài liệu dựa trên quan điểm chưa hoàn toàn chính xác về thích ứng với BĐKH: “Thích ứng với BĐKH yêu cầu sự thay đổi về KT-XH và phát triển để ứng phó một cách hiệu quả với những thay đổi môi trường mới nảy sinh hay không thể dự báo được”; (2) Có sự không nhất quán khi tài liệu hướng đến lồng ghép các biện pháp thích ứng nhưng trong bước sàng lọc lại xác định các hoạt động có khả năng giảm nhẹ BĐKH; (3) phần chống chịu với khí hậu có phân tích vai trò quan trọng trong quá trình lồng ghép nhưng chưa xác định được điểm cần đưa vào; (4) Tài liệu có nhiều điểm khá tương đồng với nghiên cứu của nhóm tác giả Trần Thục, Huỳnh Thị Lan Hương, Đào Minh Trang (2012) [12] nhưng còn thiếu công cụ hỗ trợ lồng ghép cần thiết.

Liên quan tới hướng dẫn về lồng ghép giảm nhẹ rủi ro thiên tai và thích ứng với BĐKH, Oxfarm (2011) [11] đã xây dựng một quy trình khá chi tiết nhưng là lồng ghép vào kế hoạch phát triển KT-XH cho cấp xã. Có một điểm cần lưu ý là quy trình lập kế hoạch phát triển KT-XH cấp xã đưa ra trong tài liệu này (6 bước) không thống nhất với quy trình đưa ra trong sổ tay hướng dẫn của Bộ Kế hoạch và Đầu tư (2011) về lập kế hoạch phát triển KT-XH hằng năm cấp xã (7 bước), mà đây được coi là một văn bản chính thống. Ngoài ra, tài liệu cũng chưa cung cấp những nội dung cơ bản liên quan đến rủi ro thiên tai và BĐKH, về sự khác nhau và sự liên kết giữa hai vấn đề này, đặc biệt cho cấp chính quyền cấp xã thường có sự nhầm lẫn về thiên tai và BĐKH. Các câu hỏi ví dụ đưa ra trong tài liệu này để hỗ trợ thu thập thông tin cũng thiên về rủi ro thiên tai (Bảng 1-3).

Trong lĩnh vực năng lượng, mặc dù chưa có chính sách nào tích hợp vấn đề BĐKH, trong những năm vừa qua Việt Nam đã xây dựng được một số chiến lược và kế hoạch đồng thuận với mục tiêu giảm phát thải [15].

**Bảng 1-3. Quy trình lồng ghép giảm thiểu rủi ro thiên tai và thích ứng với biến đổi khí hậu vào Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội cấp xã**

<b>Bước lập kế hoạch</b>	<b>Lập kế hoạch phát triển KT-XH có lồng ghép</b>
<i>Giai đoạn 1: Chuẩn bị</i>	
1. Thành lập Tổ công tác lập kế hoạch	Đảm bảo sự tham gia của các bên liên quan đến GTRRTT và thích ứng với BĐKH, tổ chức đào tạo, tập huấn liên quan đến lập KH PT KT-XH có lồng ghép.
<i>Giai đoạn 2: Thu thập thông tin</i>	
2. Thu thập thông tin định hướng từ cấp huyện	Thu thập các thông tin liên quan đến RRTT, các biểu hiện của BĐKH và các hoạt động GTRRTT và thích ứng với BĐKH.
3. Thu thập thông tin từ thôn	Trong quá trình thu thập thông tin, tác động của RRTT và các biểu hiện BĐKH đối với các lĩnh vực phát triển KT-XH được xác định và phân tích đồng thời với quá trình xác định, phân tích hiện trạng, tìm giải pháp và các ưu tiên phục vụ phát triển KT-XH. Các tác động ngược của các giải pháp, hoạt động đối với RRTT và BĐKH cũng được xem xét.
4. Thu thập thông tin từ các ban, ngành cấp xã	Trong quá trình thu thập thông tin, các tác động của RRTT và các biểu hiện BĐKH đối với lĩnh vực phát triển KT-XH được xác định và phân tích đồng thời với quá trình xác định, phân tích hiện trạng, tìm giải pháp và các ưu tiên phục vụ phát triển KT-XH. Các tác động ngược của các giải pháp, hoạt động đối với RRTT và BĐKH cũng được xem xét.
<i>Giai đoạn 3: Xử lý và tổng hợp thông tin</i>	
5. Chuẩn bị dự thảo kế hoạch phát triển KT-XH có lồng ghép	Dự thảo các mục tiêu và chỉ số nhằm GTRRTT và thích ứng với BĐKH. Các thông tin về thực trạng bao gồm: Thông tin thiệt hại, diễn biến thời tiết trong năm, công tác PCLB và GTRRTT, các mục tồn tại, nguyên nhân, giải pháp chính về GTRRTT và thích ứng với BĐKH trong năm kế hoạch được nêu rõ.
<i>Giai đoạn 4: Xây dựng dự thảo kế hoạch</i>	
6. Hội nghị lập kế hoạch xã	Đảm bảo các giải pháp liên ngành, các hoạt động GTRRTT và thích ứng với BĐKH được cân nhắc.

(Nguồn: Bộ Kế hoạch và Đầu tư, 2011)

Trong lĩnh vực quy hoạch đô thị ở Việt Nam, các cấp chính quyền thành phố đóng vai trò quan trọng trong việc ra quyết định sử dụng đất vì họ có chức năng kiểm soát không gian theo địa giới hành chính và vì hệ thống quy hoạch chính thống không chỉ nhằm vào tiêu dùng cộng đồng mà còn cả các đầu tư cá nhân hướng đến mục tiêu phát triển kinh tế vùng và ngành [51]. Tuy nhiên, trong khâu quy hoạch và thực hiện phần lớn là quá trình từ trên xuống, do đó các nỗ lực quy hoạch đô thị chống chịu được BĐKH có lợi từ sự hiểu biết và nhu cầu ứng phó với BĐKH hiệu quả của các nhà quản lý cấp cao. ISET (2011) [51] đã đưa ra một khung quy hoạch đô thị chống chịu với BĐKH cho Việt Nam và đã được áp dụng cho ba thành phố lớn là Đà Nẵng, Quy Nhơn và Cần Thơ. Tuy nhiên, các khung này chưa cho thấy những điểm tích hợp cũng như vấn đề cần tích hợp.

Nếu chỉ xét đến GTRRTT thì theo quy mô địa phương, Trung tâm Phòng chống thiên tai Châu Á (ADPC, 2010) [2] cũng đã xây dựng tài liệu hướng dẫn lồng ghép GTRRTT vào quy hoạch phát triển KT-XH cùng những kết quả thực tiễn là các quy hoạch có lồng ghép cho tỉnh An Giang và Đồng Tháp. Tuy nhiên, tài liệu này chưa xem xét vấn đề thiên tai trong mối quan hệ với BĐKH. Quy trình lồng ghép đưa ra lại không bao gồm bước giám sát và đánh giá, một trong những bước quan trọng nhất để đảm bảo sự thành công của chính sách được lồng ghép.

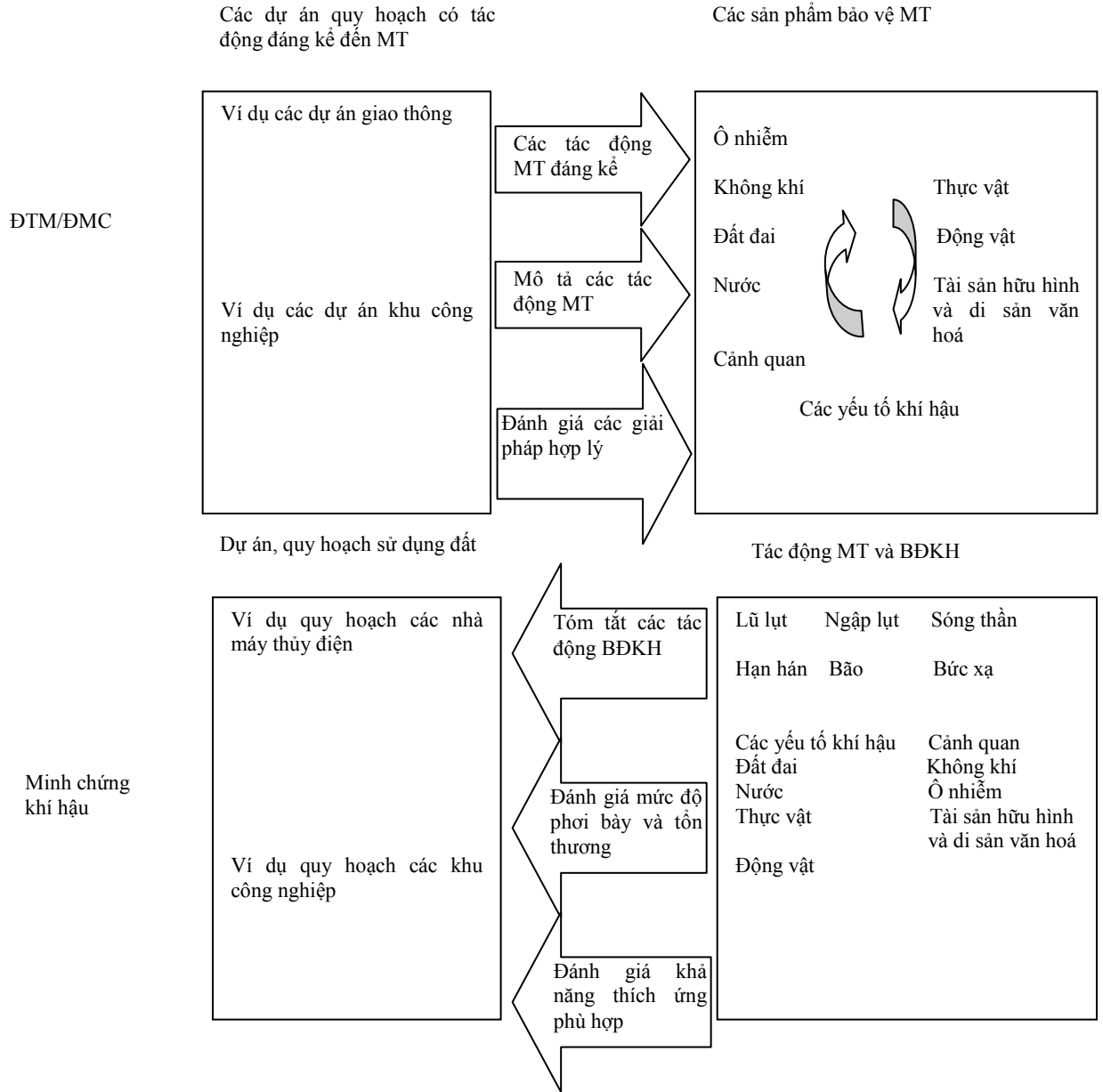
### ***1.2.2. Tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu qua đánh giá môi trường chiến lược***

Raft Kersten (2012) [74] đã xây dựng một quy trình khá chi tiết để tích hợp BĐKH vào quy hoạch đô thị qua ĐMC và đã áp dụng đối với thành phố Hồ Chí Minh (Hình 1-13).

Quy trình đưa ra gồm ba cấp (Raft Kersten, 2012) [74]: (1) Quy hoạch chung: quy hoạch tổng thể và quy hoạch vùng bao gồm đánh giá tính dễ bị tổn thương và các vấn đề BĐKH vào nội dung phát triển đô thị chiến lược; (2) Quận, huyện: ĐMC cho quy hoạch chi tiết có xét đến BĐKH; (3) Các công trình đơn lẻ. Nghiên cứu chỉ ra rằng, với báo cáo ĐTM hay ĐMC thông thường chỉ tiến hành đánh giá các tác động của quy hoạch, dự án đến môi trường không khí, nước, đất,...



Nhưng với báo cáo ĐTM, ĐMC có tích hợp cần xem xét cả tác động của môi trường, BĐKH đến quy hoạch, dự án (Hình 1-13).



**Hình 1-13. Tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch đô thị qua ĐMC**

Trên thực tế, đánh giá những tác động tiềm tàng của BĐKH đến quy hoạch sử dụng đất cho Nhơn Trạch, thành phố Hồ Chí Minh được thực hiện như một phần của ĐMC. Báo cáo ĐMC không chỉ đề xuất các biện pháp bảo vệ môi trường mà còn đưa ra các biện pháp thích ứng với các tác động tiềm tàng của BĐKH bao gồm

các chi phí ước tính và sắp xếp thực hiện. BĐKH cũng được chọn là một trong 15 vấn đề cần được xem xét trong ĐMC quy hoạch phát triển thủy điện của tỉnh Quảng Nam tại lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn [8].

Quy trình tích hợp vấn đề BĐKH vào ĐMC được Ủy hội sông Mê Công quốc tế đề xuất. Tài liệu này là cơ sở cho việc thực hiện ĐMC của các nước trong lưu vực sông Mê Công. Tuy nhiên, quy trình được dựa chính trên tài liệu hướng dẫn của OECD nên chưa có tính đặc trưng riêng cho khu vực, các chỉ thị để tích hợp vấn đề BĐKH vào ĐMC cũng chưa được đề cập.

Chương trình Tăng cường năng lực quản lý đất đai và môi trường (SEMLA) hợp tác giữa Việt Nam và Thụy Điển đã xây dựng một quy trình lồng ghép vấn đề môi trường vào quản lý, sử dụng đất. Với mục tiêu là làm thế nào để đưa các vấn đề môi trường vào các hoạt động khác. Nhưng do mục đích ban đầu hướng đến lồng ghép vấn đề môi trường nên vấn đề BĐKH chưa được xét đến.

Đối với khu vực được lựa chọn nghiên cứu, tỉnh Thừa Thiên - Huế, các nghiên cứu mới chỉ dừng lại ở việc xác định vấn đề BĐKH, đánh giá tác động và tính dễ bị tổn thương, đề xuất các biện pháp thích ứng [16], [14], [7]. Mới đây Ủy ban nhân dân tỉnh Thừa Thiên - Huế đã ban hành Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH đến năm 2020, trong đó khẳng định “kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Thừa Thiên - Huế đến năm 2020 là cơ sở để xây dựng, quy hoạch hoặc bổ sung quy hoạch cho các ngành, các địa phương tích hợp với ứng phó với BĐKH trong chiến lược phát triển KT-XH của tỉnh Thừa Thiên - Huế đến năm 2020 và định hướng cho những năm tiếp theo”.

### **1.3. Kết luận của Chương 1**

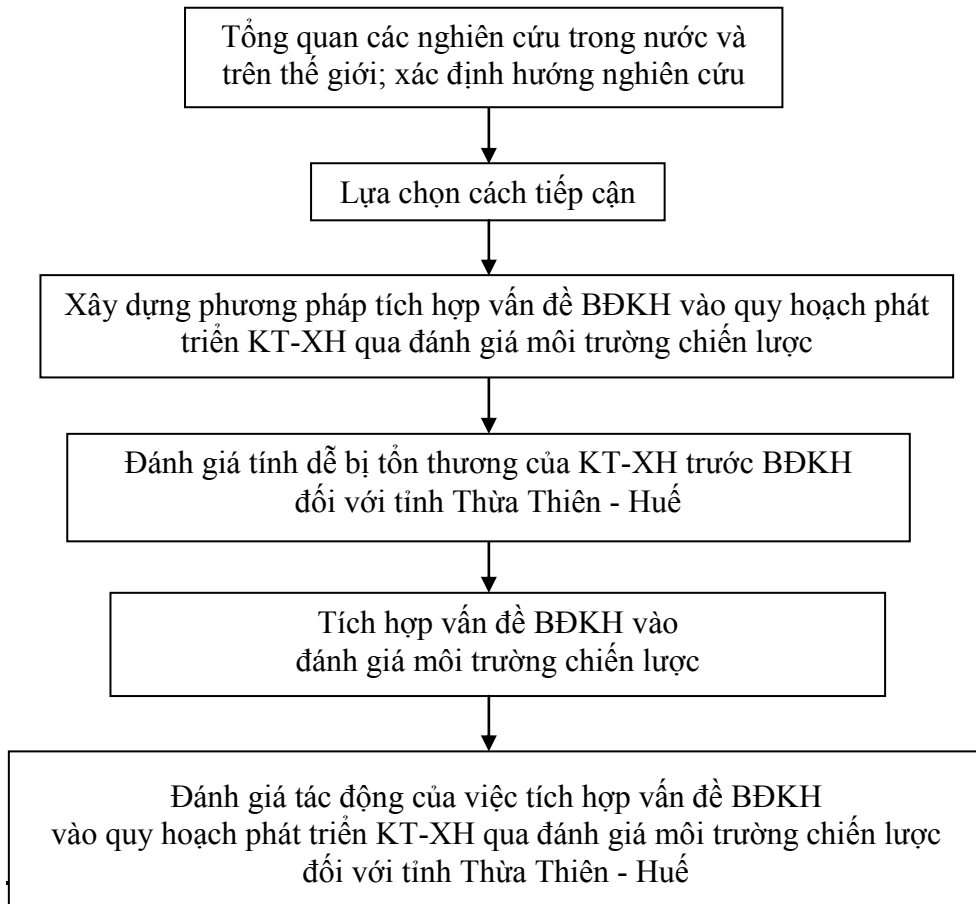
Tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH là phương pháp tiếp cận nhằm đảm bảo sự ổn định trong các hoạt động đầu tư và giảm tính dễ bị tổn thương của các lĩnh vực KT-XH do tác động của BĐKH. Các nghiên cứu trên thế giới đều cho thấy có hai cách tiếp cận để tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển: tích hợp theo chiều ngang và tích hợp theo chiều dọc. Tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC là cách tiếp cận tích hợp theo

chiều ngang. Còn theo chiều dọc là tích hợp vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch cụ thể của từng ngành riêng biệt.

Để tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC, các nghiên cứu thường đưa ra một 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 có đưa vào các nội dung liên quan đến BĐKH; (4) Giám sát, đánh giá hiệu quả của việc tích hợp. Tuy nhiên, hầu như chưa một nghiên cứu nào sử dụng phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương làm công cụ để đánh giá hiệu quả của việc tích hợp.

Các nghiên cứu tích hợp ở Việt Nam hiện nay mới chỉ tập trung vào tích hợp theo chiều dọc, chủ yếu tập trung vào các ngành hay lĩnh vực cụ thể, chưa chú trọng đúng mức đến việc tích hợp vào các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển KT-XH. Việc tích hợp thông qua các công cụ như ĐTM, ĐMC chưa được xem xét đến một cách đầy đủ. Các nghiên cứu còn có những điểm chưa rõ hay còn thiếu như: (1) Mới chỉ tập trung đưa ra những quy trình chung và mang tính lý thuyết, tính ứng dụng thực tiễn còn chưa cao vì chưa có nghiên cứu nào trình bày được một chiến lược, quy hoạch, kế hoạch cụ thể được tích hợp; (2) Chưa có quy trình cụ thể cho Việt Nam để xem xét vấn đề BĐKH trong ĐMC; (3) Chưa có một chiến lược, 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, với các bước thực hiện chi tiết, 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. Cách tiếp cận của Luận án được trình bày tại Hình 1-14.



*Hình 1-14. Sơ đồ tiếp cận của Luận án*

## **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**

Biến đổi khí hậu, nước biển dâng có tác động tiêu cực đến xã hội và nền kinh tế, chẳng hạn như hạn hán và lũ lụt ảnh hưởng đến nông nghiệp, hạ tầng, sinh kế của người dân, gia tăng dịch bệnh,... Các hoạt động phát triển KT-XH là nguyên nhân dẫn đến BĐKH thông qua sự gia tăng phát thải các khí nhà kính và gia tăng rủi ro của nền kinh tế cũng như xã hội trước BĐKH. Để hài hòa giữa phát triển với những thách thức từ BĐKH có quan hệ và tác động tới sự phát triển KT-XH, cần có sự tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH.

Tích hợp vấn đề BĐKH được đề cập lần đầu tiên tại Hội nghị quốc tế về phát triển bền vững năm 2002. Ý tưởng tích hợp xuất phát từ quan điểm thực hiện các biện pháp ứng phó và cải thiện mức sống sẽ làm giảm tính dễ bị tổn thương của con người trước các tác động của BĐKH. Các chính sách tích hợp vấn đề BĐKH truyền thống thường gắn các biện pháp giảm nhẹ BĐKH với lĩnh vực năng lượng do phát thải nhiều khí nhà kính. Các biện pháp thích ứng truyền thống thường dựa vào công trình như hệ thống đập, hệ thống cảnh báo, hệ thống tưới tiêu [60].

Trong báo cáo của IPCC (2007), khái niệm về tích hợp cũng mới chỉ dừng lại ở tích hợp các biện pháp giảm nhẹ BĐKH. Các chính sách truyền thống đơn thuần không thể giải quyết được vấn đề BĐKH, vì vậy cần thực hiện các biện pháp giảm nhẹ và thích ứng như một phần của các chính sách phát triển, điều này đã được đề xuất cho giai đoạn sau năm 2012. Sự hài hòa giữa phát triển và ứng phó với BĐKH đã nhận được nhiều ủng hộ từ Công ước khung của Liên Hợp Quốc về BĐKH (UNFCCC), cụ thể là Điều 4.1 Công ước yêu cầu các bên tham gia Công ước khung đưa vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển quốc gia và ngành [75]. Tích hợp vấn đề BĐKH được coi là yếu tố quan trọng để thiết kế một chính sách hiệu quả nhằm đạt được cả lợi ích kinh tế và ứng phó với BĐKH [5].

Tích hợp vấn đề khí hậu đã được xác định có 3 vai trò chính: (1) Kiểm soát nồng độ các khí nhà kính trong khí quyển; (2) Thích ứng với các tác động bất lợi của khí hậu và tận dụng các cơ hội; (3) Xác định các vấn đề phát triển phù hợp [68].

Tích hợp nhằm đưa các chính sách và biện pháp ứng phó với BĐKH vào quy hoạch phát triển, kế hoạch ngành và quá trình ra quyết định để đảm bảo tính bền vững, lâu dài của các đầu tư và giảm sự nhạy cảm của các hoạt động phát triển trong điều kiện khí hậu hiện tại và tương lai. Tích hợp từ lâu đã được coi là biện pháp có hiệu quả trong việc dung hoà các vấn đề thường nảy sinh mâu thuẫn như tích hợp vấn đề giới trong chính sách phát triển.

Tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch, kế hoạch phát triển sẽ làm tăng hiệu quả của việc sử dụng các nguồn lực tài chính và con người hơn việc chỉ thực hiện các biện pháp ứng phó với 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 để xử lý hậu quả của các tác động. Do đó, tích hợp vấn đề BĐKH vào các chính sách liên quan nhằm đảm bảo độ tin cậy của các hoạt động ứng phó với BĐKH.

Như vậy, ngoài ba vai trò đã đề cập ở trên của việc tích hợp vấn đề BĐKH, vai trò thứ tư và có thể là vai trò quan trọng nhất, đó là tạo điều kiện thuận lợi cho việc thực hiện thành công các hoạt động giảm nhẹ và thích ứng với BĐKH trong các quy hoạch, kế hoạch phát triển chung và của từng ngành. Điều này đòi hỏi xây dựng năng lực thích ứng và giảm nhẹ ở cả cấp vi mô và vĩ mô [75] cũng như tạo cơ chế và khuyến khích việc tích hợp.

Tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội qua ĐMC là quá trình đánh giá, phân tích các tác động, tính dễ bị tổn thương của nền kinh tế - xã hội do BĐKH, đề xuất các giải pháp ứng phó trong ĐMC. Từ đó, các giải pháp về ứng phó với BĐKH đưa ra trong báo cáo ĐMC sẽ được tích hợp vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội.

## **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 thực hiện đánh giá môi trường chiến lược hiện tại ở Việt Nam**

Luật Bảo vệ môi trường năm 2014 của Việt Nam quy định việc tiến hành ĐMC song song với quá trình xây dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch (CQK)

phát triển KT-XH, phát triển ngành, lĩnh vực. Vì vậy, ĐMC có ý nghĩa hết sức quan trọng bảo đảm các khía cạnh về môi trường có thể hỗ trợ một cách hiệu quả cho từng khâu, từng bước và toàn bộ quá trình ra quyết định, góp phần đáng kể cho quyết định đó có tính khả thi và bền vững trong thực tế triển khai.

ĐMC có hai vai trò chính: Một là vai trò biện hộ, tức là tạo ra các luận cứ về môi trường để biện hộ cho một quyết định chiến lược về phát triển. Hai là vai trò lồng ghép, nghĩa là tạo ra cơ chế để lồng ghép, gắn kết các vấn đề về môi trường, kinh tế - xã hội vào quá trình ra một quyết định chiến lược.

Khác với ĐTM, quy trình của 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 thực hiện ĐMC, nếu thấy xuất hiện vấn đề bất ổn thì phải quay lại các bước trước đó để xem xét và đánh giá lại rồi triển khai các bước tiếp theo. ĐMC thường có các bước chung theo quy trình như sau (Hình 2-1) (Trương Việt Trường, 2012):

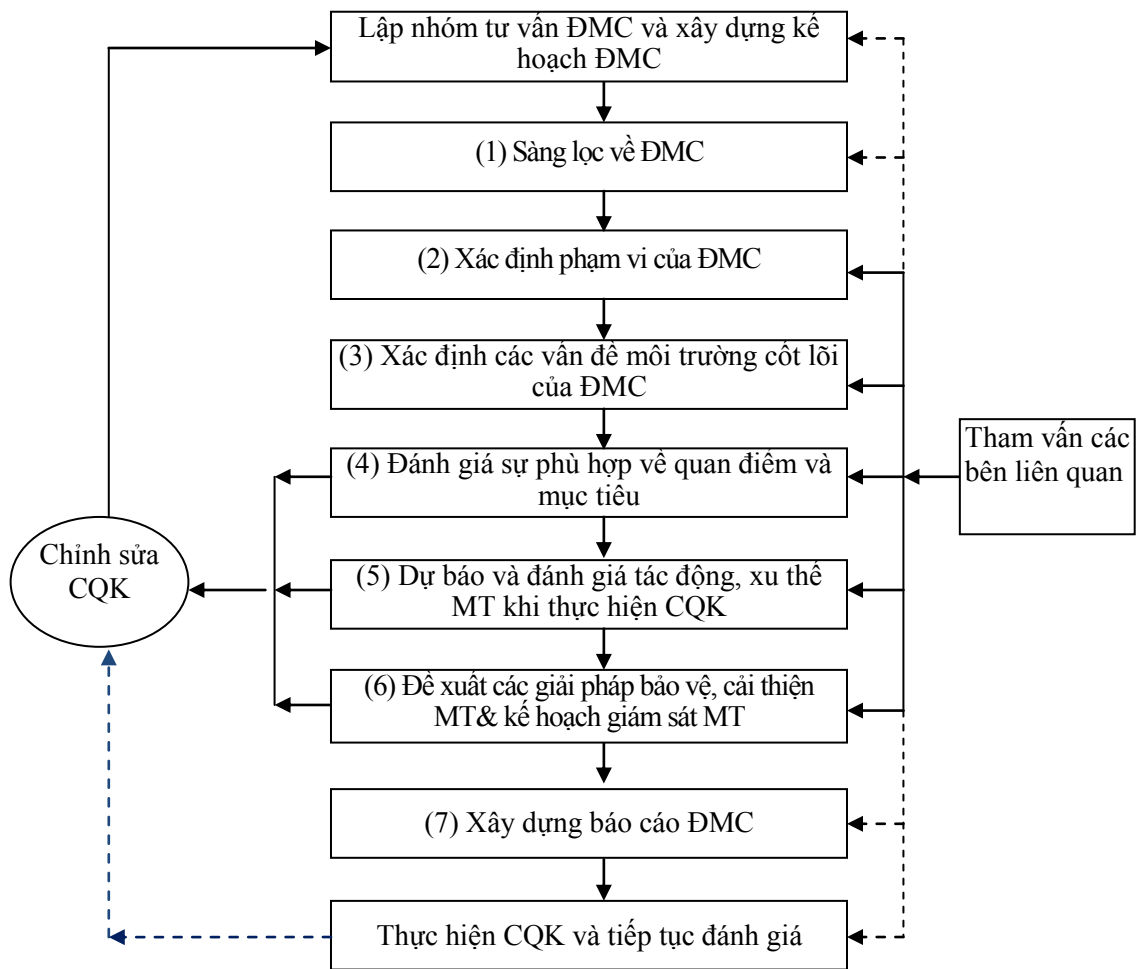
1. Sàng lọc về ĐMC: Cần xác định xem một đề xuất về quyết định chiến lược đặt ra có đòi hỏi phải thực hiện ĐMC hay không (các đối tượng đòi hỏi về ĐMC đã được quy định tại Luật Bảo vệ môi trường).

2. Xác định phạm vi của ĐMC: Xác định được phạm vi về không gian và thời gian cần đánh giá, dự báo về môi trường đối với một đề xuất về quyết định chiến lược.

3. Xác định những vấn đề môi trường cốt lõi của ĐMC: Phải xác định được những vấn đề môi trường trọng yếu có liên quan đến quyết định chiến lược đã đề xuất.

4. Đánh giá sự phù hợp về quan điểm, mục tiêu: Cần xem xét, đối chiếu và đánh giá tính phù hợp của các quan điểm, mục tiêu phát triển đề xuất trong quyết định chiến lược với các quan điểm, mục tiêu về môi trường đã đề ra trong các văn bản liên quan các cấp.

5. Đánh giá các vấn đề môi trường: Việc dự báo các vấn đề về môi trường (các tác động tích cực và tiêu cực) có thể xảy ra theo phương án hoặc theo các phương án phát triển khác nhau đã đề ra.



**Hình 2-1. Quy trình lập báo cáo ĐMC hiện nay ở Việt Nam**

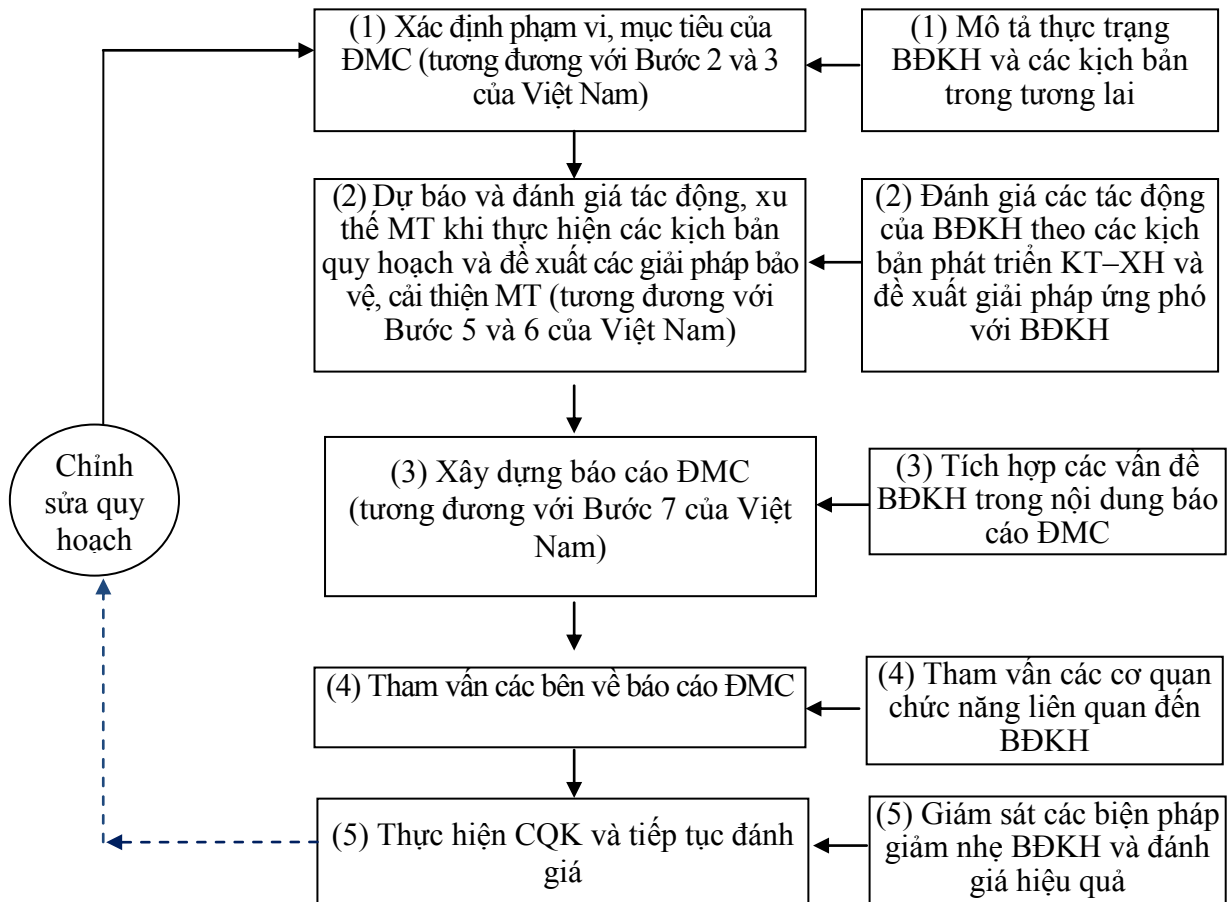
6. Đề xuất các phương hướng, giải pháp tổng thể về môi trường: Trên cơ sở xác định được các vấn đề môi trường tiêu cực có thể xảy ra phải đề xuất được các phương hướng, giải pháp tổng thể nhằm khắc phục khi triển khai thực hiện chiến lược, kể cả việc chỉ ra phương hướng và yêu cầu về ĐTM cho các dự án đầu tư ở giai đoạn tiếp theo.

7. Báo cáo ĐMC: Xây dựng báo cáo phản ánh toàn bộ quá trình tiến hành và kết quả ĐMC của một đề xuất về quyết định chiến lược để làm căn cứ xem xét, phê duyệt quyết định chiến lược đó.



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

Như đã phân tích ở Chương 1, quy trình thực hiện ĐMC ở Vương quốc Anh có những điểm khá tương đồng với những quy trình thực hiện ĐMC ở Việt Nam nên cách tiếp cận tích hợp vấn đề BĐKH qua ĐMC của Cục Môi trường Anh khá phù hợp và được lựa chọn làm cơ sở xây dựng phương pháp tích hợp ở Việt Nam. Cách tiếp cận của Cục Môi trường Anh với 5 bước tích hợp cụ thể tại Hình 2-2.



**Hình 2-2. Các bước tích hợp vấn đề BĐKH qua ĐMC của Cục Môi trường Anh [80]**

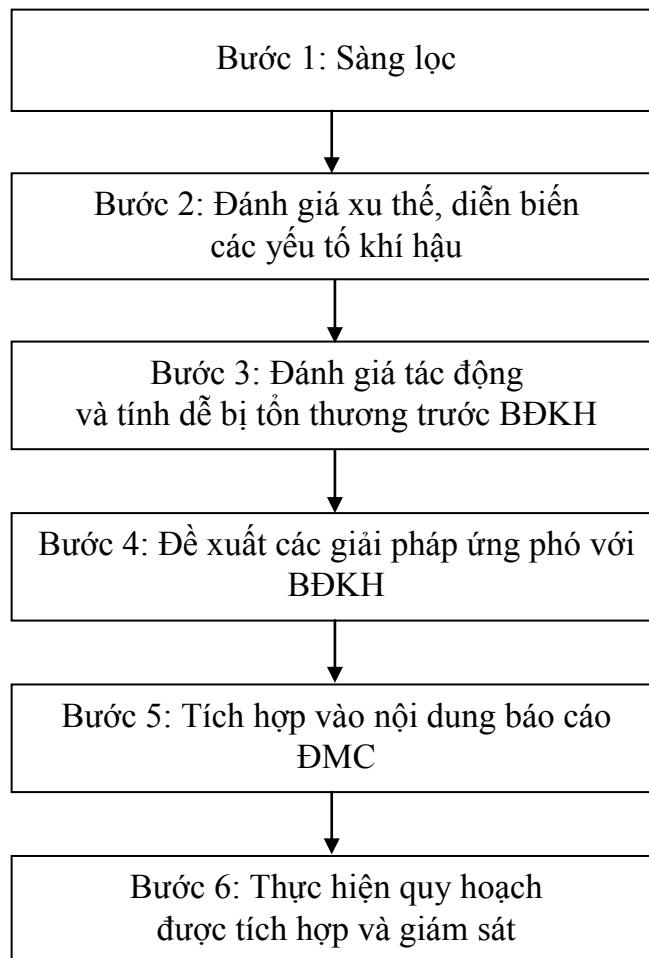
Trong điều kiện Việt Nam, cách tiếp cận này cần được điều chỉnh một số điểm để phù hợp hơn và tăng tính hiệu quả của việc tích hợp:

- Tích hợp vấn đề BĐKH cần được xem từ bước đầu tiên của quá trình thực hiện ĐMC, đó là bước sàng lọc;
- Một số bước thực hiện ĐMC của Việt Nam độc lập với nhau nên cần được

tích hợp chi tiết vào từng bước này;

- Cần bổ sung phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương để đánh giá tính hiệu quả của việc tích hợp.

Trên cơ sở quy trình thực hiện ĐMC hiện hành, phương pháp 6 bước để tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC được đề xuất và thể hiện trong Hình 2-3.



**Hình 2-3. Quy trình tích hợp vấn đề BĐKH vào ĐMC**

Nội dung cụ thể của từng bước trong phương pháp tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH được chi tiết hoá như sau:

*Bước 1: Sàng lọc các quy hoạch cần tích hợp vấn đề BĐKH*

Bước này nhằm đánh giá mối quan hệ giữa quy hoạch và BĐKH. Đây là giai đoạn xác định vấn đề BĐKH nên được tích hợp vào quá trình ĐMC hay không.

Không phải các quy hoạch nào cũng cần xem xét vấn đề BĐKH trong ĐMC. Bước đầu tiên phải xác định xem những quy hoạch có khả năng thích ứng với BĐKH trong tương lai hay không, hoặc BĐKH có ảnh hưởng đến việc thực hiện thành công quy hoạch hay không. Từ đó xét đến rủi ro và tính dễ bị tổn thương trước BĐKH để điều chỉnh phạm vi của quy hoạch. Một số vấn đề sau cần làm rõ ở bước này để đánh giá mức độ tương tác giữa quy hoạch và BĐKH:

- 1) Quy hoạch có bị ảnh hưởng bởi BĐKH hay không?
- 2) Chu kỳ quy hoạch là bao lâu?
- 3) Quy hoạch có ảnh hưởng đến khả năng thích ứng không?
- 4) Quy hoạch có làm tăng tính dễ bị tổn thương trước BĐKH không?
- 5) Quy hoạch có phù hợp với Chiến lược quốc gia về BĐKH không?
- 6) Trong trường hợp quy hoạch ngành thì ngành đó có nhạy cảm với BĐKH không?
- 7) Các hoạt động phát triển của quy hoạch có nhạy cảm với BĐKH không?
- 8) Quy hoạch có ảnh hưởng đến vị trí và thiết kế của các phát triển mới, cơ sở hạ tầng trọng tâm, các dịch vụ công cộng nhằm ứng phó với BĐKH không?

Trả lời khẳng định với bất kỳ câu hỏi nào nêu trên 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 tích hợp vấn đề BĐKH.

*Bước 2: Đánh giá xu thế, diễn biến các yếu tố khí tượng*

Bước này rất quan trọng, cung cấp những cơ sở, thông tin để đưa vào tích hợp trong từng nội dung báo cáo ĐMC; cần dễ hiểu, dễ sử dụng, bao gồm thông tin về BĐKH trong quá khứ, hiện tại và dự báo cho tương lai. Do đó, phần này cung cấp các 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 (liệt kê 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*

Việc đánh giá tác động và tính dễ bị tổn thương trước BĐKH là điểm mới, cần nhấn mạnh:

- 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 đến phát triển KT-XH, 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, việc đầu 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 của 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 là phải mang tính đại diện, đặc trưng, hợp lý về mặt khoa học, đặc biệt là khả năng minh bạch về mặt 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 đảm bảo, nhằm giảm sai số trong tính toán và phân tích đánh giá.

Bước này cũng xác định rõ các phương án cần đánh giá tính dễ bị tổn thương để so sánh làm rõ 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 hiện tại và các điều kiện khí tượng thủy văn; (2) Đánh giá tính dễ bị tổn thương trong tương lai không xét đến BĐKH, tức là cho điều kiện KT-XH theo quy hoạch và điều kiện khí tượng thủy văn hiện tại; (3) Đánh giá tính dễ bị tổn thương trong tương lai có xét đến BĐKH, tức là cho điều kiện KT-XH theo quy hoạch và điều kiện khí tượng thủy văn theo kịch bản BĐKH; (4) Đánh giá tính dễ bị tổn thương trong tương lai có tích hợp vấn đề BĐKH qua ĐMC, tức là cho điều kiện KT-XH theo quy hoạch có áp dụng giải pháp ứng phó với BĐKH trong điều kiện BĐKH.

- Trong trường hợp ĐMC đã được xây dựng nhưng chưa thực hiện tích hợp vấn đề BĐKH thì cần xét thêm kịch bản 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*

Bước này gồm có hai bước nhỏ:

- Bước 4.1: Đề xuất các biện pháp giảm nhẹ;
- Bước 4.2: Đề xuất các biện pháp thích ứng.

Theo nghiên cứu của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu (2012) [17], để xác định các biện pháp thích ứng cần thực hiện: (1) Xác định nhu cầu thích ứng; (2) Xác định tiêu chí lựa chọn giải pháp thích ứng; (3) Đề xuất các giải pháp thích ứng; và (4) Đánh giá và chọn lựa giải pháp thích ứng. Các tiêu chí lựa chọn gồm các tiêu chí về kinh tế và kỹ thuật như sẵn có, chi phí hợp lý, có tác dụng, hiệu quả và khả thi.

*Bước 5: Tích hợp vào nội dung báo cáo ĐMC*

- Phần 1 trong báo cáo ĐMC: Mở đầu và mô tả tóm tắt quy hoạch. Phần này cung cấp thông tin chung về quy hoạch, đơn vị chịu trách nhiệm, phạm vi quy hoạch, mục tiêu, quan điểm phát triển, các luận chứng, giải pháp,... Như đã phân tích ở phần trên, trong các báo cáo ĐMC đã thực hiện ở Việt Nam thường thiếu việc đề cập đến các các mục tiêu ứng phó với BĐKH ở chương này, vì vậy cần đưa vào mục tiêu ứng phó. Ở cấp địa phương, các mục tiêu không nên quá bao quát, chung chung mà nên cụ thể, phù hợp với đặc điểm của địa phương đó.

- Phần 2 trong báo cáo ĐMC: Xác định phạm vi ĐMC và mô tả diễn biến môi trường tự nhiên, KT-XH vùng thực hiện quy hoạch. Phần này cung cấp thông tin chi tiết về phạm vi không gian, thời gian của quy hoạch, điều kiện tự nhiên, môi trường, KT-XH của khu vực, các tác động trong quá khứ của các vấn đề môi trường, dự báo mức độ ảnh hưởng khi không thực hiện quy hoạch. Phần này cần bổ sung thêm phân tích về đặc trưng khí hậu khu vực và các tác động của BĐKH trong quá khứ, đánh giá tính dễ bị tổn thương của KT-XH trong điều kiện khí hậu hiện tại,... để thấy được mức độ ảnh hưởng của BĐKH trên địa bàn.

- Phần 3 trong báo cáo ĐMC: Đánh giá tác động của quy hoạch đến môi trường. Phần này đánh giá sự phù hợp với quan điểm phát triển, so sánh các phương án phát triển, dự báo xu thế các vấn đề môi trường chính khi thực hiện quy hoạch, đánh giá mức độ không chắc chắn trong các dự báo. Đây là phần quan trọng cần tích hợp vấn đề BĐKH. Như đã phân tích ở phần trên, BĐKH ảnh hưởng nhiều đến

mục tiêu cũng như kết quả quy hoạch phát triển, vì vậy cần lồng ghép vào đánh giá tính dễ bị tổn thương của KT-XH trong trường hợp thực hiện quy hoạch có hoặc không xét đến BĐKH. Đây là cơ sở quan trọng để lựa chọn phương án phát triển.

- Phần 4 trong báo cáo ĐMC: Tham vấn các bên liên quan trong quá trình đánh giá. Phần này cần bổ sung việc tham vấn các cơ quan có liên quan đến BĐKH.

- Phần 5 trong báo cáo ĐMC: Những nội dung quy hoạch điều chỉnh và các giải pháp phòng ngừa, giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường. Đây là phần chính để đưa các giải pháp ứng phó với BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH. Trong mục kiến nghị điều chỉnh quy hoạch, cần nêu rõ các điều chỉnh liên quan đến BĐKH, càng chi tiết càng tốt. Chẳng hạn như điều chỉnh diện tích rừng tăng lên bao nhiêu, tăng chi phí dành cho giáo dục lên bao nhiêu phần trăm ngân sách địa phương... Trong mục các giải pháp phòng ngừa tác động tiêu cực, cần đưa các giải pháp thích ứng và giảm nhẹ BĐKH. Những đề xuất, giải pháp đưa ra phải hợp lý, khả thi, phù hợp với điều kiện thực tế ở địa phương. Vì vậy, những giải pháp đưa ra cần lấy ý kiến rộng rãi của các bên liên quan (Bảng 2-1).

*Bước 6: Thực hiện quy hoạch đã được 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. Các chỉ thị BĐKH cần đóng góp cụ thể cho việc thực hiện các biện pháp thích ứng theo cách hợp lý và thực tế. Ví dụ các chỉ thị ứng với các mục tiêu đề xuất trong Bảng 2-2.

Kiến nghị các bước tích hợp cụ thể vấn đề BĐKH vào quy trình ĐMC của Việt Nam được trình bày trong Hình 2-4.

**Bảng 2-1. Tổng hợp các nội dung tích hợp trong báo cáo đánh giá môi trường chiến lược**

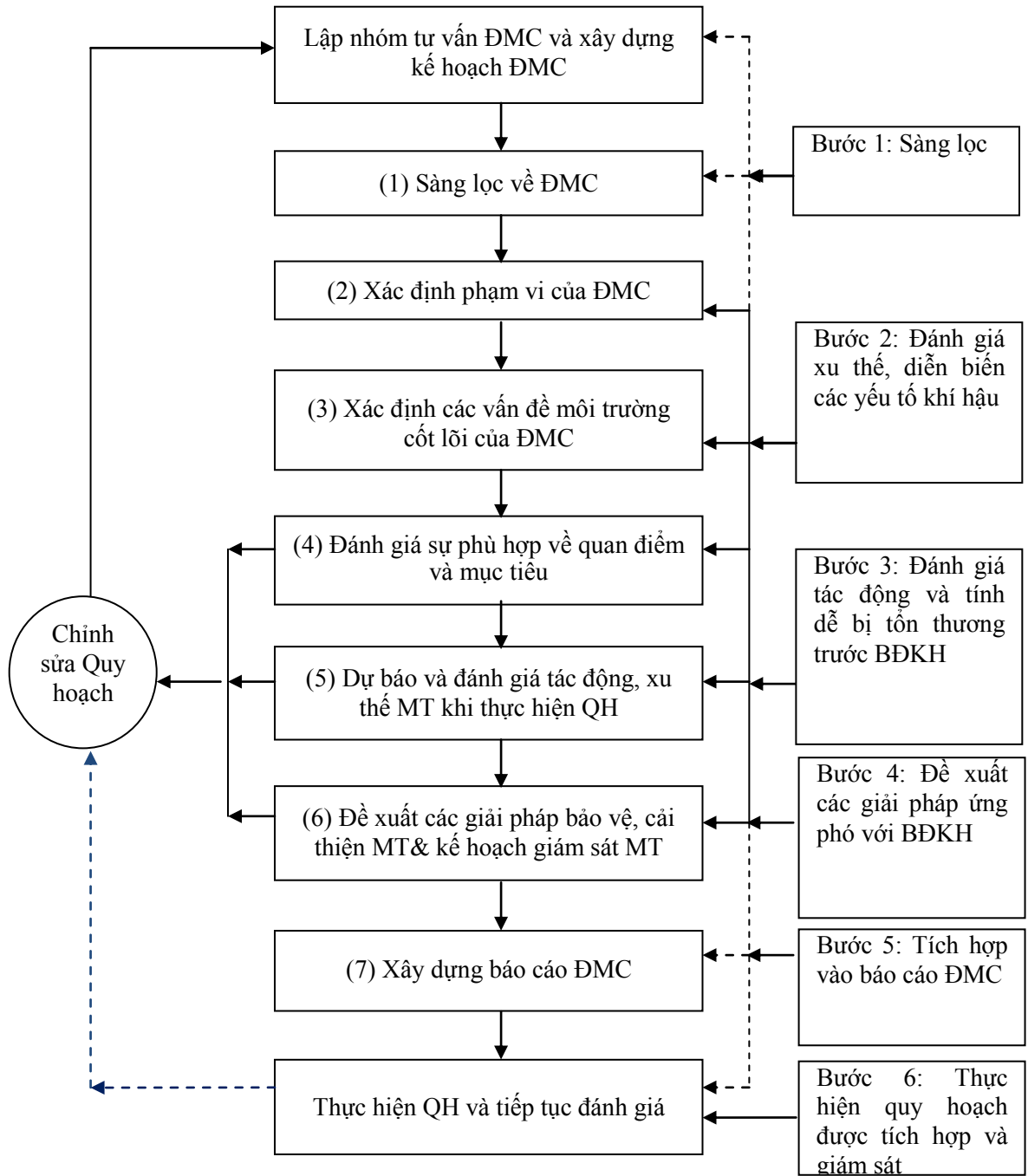
<b>Nội dung trong ĐMC</b>	<b>Các hoạt động</b>	<b>Tích hợp vấn đề BĐKH</b>	<b>Mục tiêu tích hợp</b>
Phần 1: Mở đầu và mô tả tóm tắt quy hoạch	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác định xuất xứ;</li> <li>- Xác định các cơ sở pháp lý và kỹ thuật;</li> <li>- Xác định phương pháp thực hiện ĐMC;</li> <li>- Đơn vị chịu trách nhiệm;</li> <li>- Mô tả các thông tin chính của quy hoạch.</li> </ul>	- Đưa vào các mục tiêu BĐKH và các chỉ thị có xét đến BĐKH.	Nâng cao nhận thức của các cấp, ngành về sự cần thiết phải xét đến vấn đề BĐKH.
Phần 2: Xác định phạm vi ĐMC và mô tả diễn biến môi trường tự nhiên, KT-XH vùng thực hiện quy hoạch	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác định phạm vi và các vấn đề môi trường liên quan chính;</li> <li>- Mô tả tóm tắt điều kiện tự nhiên, KT-XH khu vực quy hoạch;</li> <li>- Mô tả diễn biến các vấn đề môi trường chính trong quá khứ;</li> <li>- Dự báo xu hướng các vấn đề môi trường chính trong trường hợp không thực hiện quy hoạch.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô tả đặc trưng khí hậu khu vực;</li> <li>- Đánh giá các tác động của BĐKH trong quá khứ;</li> <li>- Đánh giá tính dễ bị tổn thương của KT-XH trong điều kiện hiện tại;</li> <li>- Xem xét các kịch bản BĐKH;</li> <li>- Đánh giá tính dễ bị tổn thương của KT-XH trong điều kiện thực hiện quy hoạch có hoặc không có tính đến BĐKH.</li> </ul>	Cung cấp thông tin về thực trạng BĐKH trong khu vực.
Phần 3: Đánh giá tác động của quy hoạch lên môi trường	- Đánh giá sự phù hợp của quan điểm quy hoạch với quan điểm,		Cho thấy sự quan trọng của việc xem xét vấn đề

Nội dung trong ĐMC	Các hoạt động	Tích hợp vấn đề BĐKH	Mục tiêu tích hợp
	mục tiêu bảo vệ môi trường; - Đánh giá, so sánh các phương án phát triển và luận chứng phương án lựa chọn; - Dự báo các xu thế môi trường chính trong trường hợp thực hiện quy hoạch; - Đánh giá độ chưa chắc chắn của dự báo.		BĐKH trong các hoạt động phát triển KT-XH.
Phần 4: Tham vấn các bên liên quan trong quá trình đánh giá ĐMC		Tham vấn các cơ quan chức năng về BĐKH như Cục KTTV&BĐKH, Viện KH KTTV & BĐKH.	Hoàn thiện các nội dung BĐKH cần tích hợp.
Phần 5: Những nội dung quy hoạch đã được điều chỉnh và các giải pháp phòng ngừa, giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường	- Trình bày nội dung đã được chỉnh sửa; - Trình bày các giải pháp phòng ngừa, giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường; - Xây dựng chương trình quản lý môi trường.	- Tích hợp các giải pháp thích ứng và giảm nhẹ BĐKH vào quy hoạch; - Giám sát BĐKH, những ảnh hưởng của nó và hiệu quả của các biện pháp thích ứng và giảm nhẹ thông qua đánh giá tính dễ bị tổn thương của KT-XH khi quy hoạch đã được tích hợp vấn đề BĐKH.	Nhấn mạnh vào sự hiệu quả của các giải pháp ứng phó với BĐKH được tích hợp vào ĐMC.



**Bảng 2-2. Các mục tiêu và chỉ thị liên quan đến biến đổi khí hậu**

	<b>Các mục tiêu đề xuất</b>	<b>Các chỉ thị đề xuất</b>
Các biện pháp giảm nhẹ để ngăn chặn ảnh hưởng dẫn đến BĐKH	Tối thiểu hoá BĐKH tương lai, ví dụ bằng cách: - Giảm nhu cầu năng lượng; - Cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng;	- Sản lượng điện từ nguồn năng lượng tái tạo trong khu vực quy hoạch; - Nguồn năng lượng được sử dụng; - Hiệu quả năng lượng trung bình.
Các ảnh hưởng dẫn đến BĐKH	- Chuyển sang dùng nhiên liệu ít cacbon; - Tăng sử dụng năng lượng tái tạo.	- Tổng chiều dài đường; - Tổng lượng tiêu thụ điện và gas; - Phát thải khí nhà kính trên đầu người và trên vùng.
BĐKH		- Mức nước biển dâng; - Lượng mưa; - Nhiệt độ.
Các biện pháp thích ứng để giảm tác động của BĐKH	Giảm tính dễ bị tổn thương do tác động của BĐKH bằng cách: - Bảo đảm hành lang an toàn; - Cung cấp dịch vụ y tế và cơ sở hạ tầng; - Đảm bảo hệ thống thoát nước để ứng phó với thay đổi về lượng mưa;	- % xây dựng hệ thống thoát nước đô thị bền vững; - % số hộ trong vùng ngập lũ; - % đường trong vùng ngập lũ; - % khu đô thị được cấp nước sinh hoạt.
Tác động của BĐKH	- Thực hiện các cách tiếp cận dựa vào đánh giá rủi ro để phát triển cho đồng bằng ngập lũ; - Đảm bảo cấp nước trong tương lai và quản lý nhu cầu; - Thiết kế các toà nhà hay khu đô thị ứng phó được với các hiện tượng thời tiết cực đoan.	- Ranh giới các khu sinh thái; - Số người thiệt hại do nắng nóng hay lạnh bất thường; - Số nhà ngập lũ; - Số lượng và chất lượng nước sông; - Chất lượng không khí, đặc biệt trong khu vực đô thị; - Chi phí cho cải tạo vùng ngập lũ.



**Hình 2-4. Sơ đồ tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy trình thực hiện ĐMC**

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

Có hai cách tiếp cận chính trong đánh giá tính dễ bị tổn thương là cách tiếp cận từ trên xuống và cách tiếp cận từ dưới lên. Hai cách tiếp cận này cho thấy sự khác nhau trong quan điểm, mục đích và yêu cầu thông tin. Trong khi tiếp cận từ

trên xuống hướng đến đánh giá những tổn thương lâu dài thì cách tiếp cận từ dưới lên chỉ ra những tổn thương địa phương và mang tính động lực.

Cách tiếp cận được áp dụng phổ biến hiện nay là của IPCC (1994). 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, mục đích nhằm đánh giá tác động tiềm ẩn của BĐKH theo các kịch bản khác nhau. Các tính toán từ GCM thường kết hợp với các phân tích vật lý - sinh học và các kịch bản phát triển KT-XH để đánh giá tác động cho từng lĩnh vực cụ thể. Những khác biệt về không gian và thời gian thường được lấy trung bình và làm trơn các đường xu thế, do đó những thay đổi ngắn hạn, những ảnh hưởng ban đầu và những chi phí địa phương thường không được xác định hoặc bị bỏ qua. Cách tiếp cận này có ưu điểm là dựa trên cơ sở vật lý của BĐKH kết hợp điều kiện KT-XH tổng hợp để đánh giá tác động của BĐKH đến điều kiện tự nhiên và KT-XH, tuy nhiên nhược điểm ở đây là chưa xét đến khả năng thích ứng của địa phương.

Cách *tiếp cận từ dưới lên* tập trung vào cấp độ địa phương, cộng đồng, tình huống cụ thể và những ảnh hưởng ngắn hạn; thường được đánh giá định tính và có sự tham gia của cộng đồng. Đánh giá tính dễ bị tổn thương cần đầy đủ thông tin về KT-XH, phản ánh mức độ phơi bày và tính dễ bị tổn thương cũng như những lựa chọn địa phương, các mục tiêu và khả năng thích ứng. Cách tiếp cận này có thể đánh giá tính dễ bị tổn thương của một hệ thống như khu vực, nhóm người, trước các hiểm họa hiện hữu hoặc được dự báo dựa vào phân tích các nhân tố, từ các nhân tố này cho biết hệ thống có thể bị ảnh hưởng như thế nào, ứng phó ra sao.

Trong khuôn khổ nghiên cứu, Luận án sử dụng cách tiếp cận từ trên xuống có điều chỉnh, trong đó có xem xét đến yếu tố năng lực thích ứng của địa phương nhằm giảm bớt các điểm không chắc chắn và tăng tính thuyết phục của đánh giá.

### **2.3.1. Phương pháp tính**

Tình trạng dễ bị tổn thương (Vulnerability) có thể được biểu thị là hàm của mức độ phơi bày E (Exposure), mức độ nhạy cảm S (Sensitivity) và khả năng thích ứng AC (Adaptative Capacity) (IPCC, 2007). Công thức tính như sau:

## **VI = f(E, S, AC)**

Trong đó:

- **E:** Mức độ phơi bày, chỉ bản chất và mức độ mà hệ thống tiếp xúc với sự thay đổi đáng kể của khí hậu (Trần Thục, 2012 [18]);

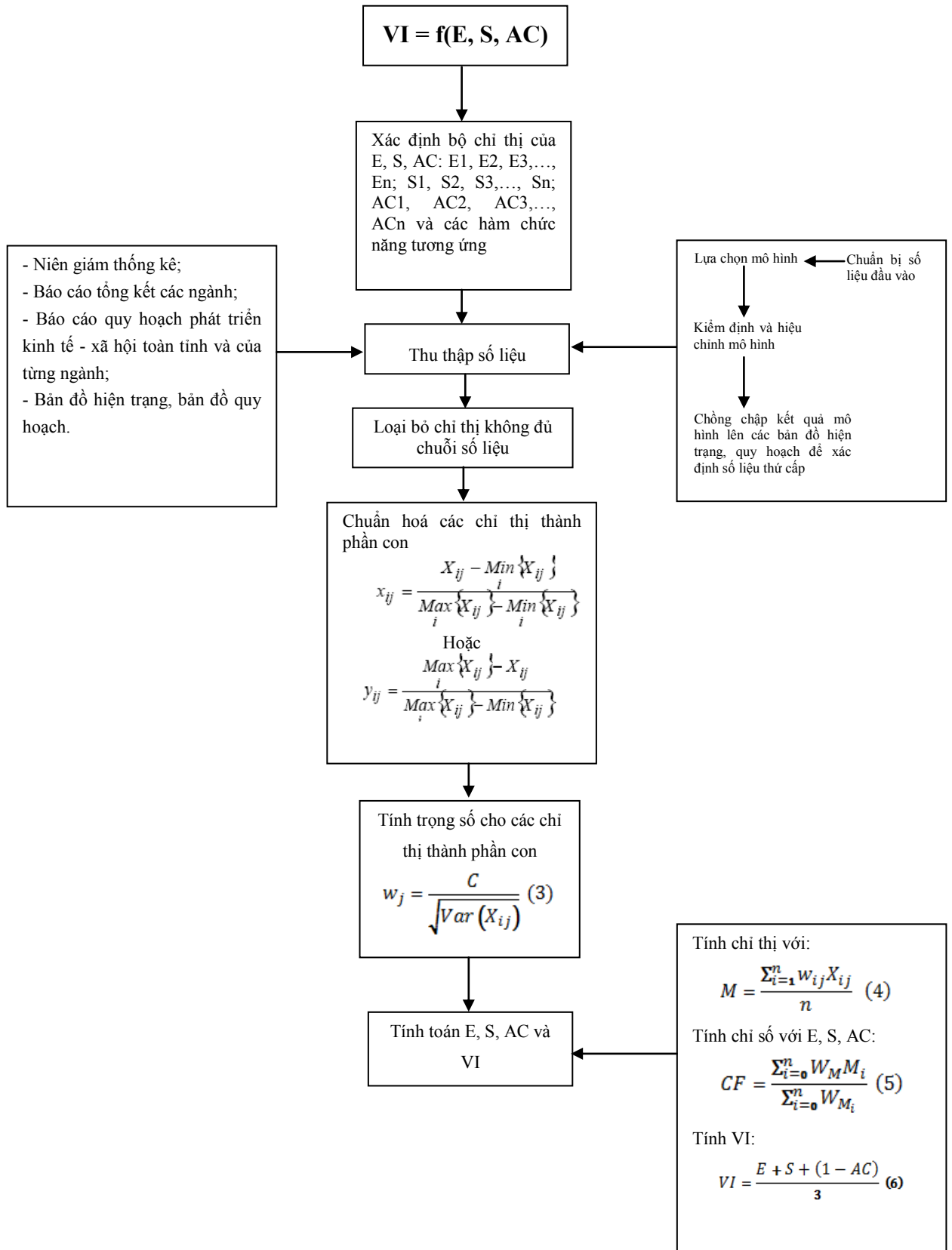
- **S:** Mức độ nhạy cảm (Sensitivity) là mức độ mà một hệ thống có thể bị tác động tiêu cực hay tích cực do BĐKH. Sự biến đổi này bao gồm biến đổi về khí hậu trung bình và tần suất cũng như hiện tượng thời tiết cực đoan. Tác động có thể là trực tiếp (như sự thay đổi mùa màng do thay đổi nhiệt độ), hoặc gián tiếp (thiệt hại gây ra bởi gia tăng tần suất ngập ven biển do nước biển dâng). Mức độ nhạy cảm bao gồm sự phơi bày có xem xét đặc trưng và cường độ của BĐKH và khả năng hệ thống sẽ bị ảnh hưởng bởi những thay đổi này. Ví dụ hệ thống trồng trọt rất nhạy cảm trong khi các cơ sở chế biến lại kém nhạy cảm hơn với BĐKH mặc dù chúng có thể bị ảnh hưởng bởi các hiện tượng thời tiết cực đoan, suy giảm cấp nước và cấp điện gián đoạn [22];

- **AC:** Khả năng thích ứng (Adaptive Capacity) 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, như làm giảm những thiệt hại hoặc tận dụng các cơ hội có lợi (24).

Đối với từng chỉ số chính E, S và AC thì có các chỉ thị  $E_1 \div E_n, S_1 \div S_n, AC_1 \div AC_n$ . Đối với từng chỉ thị lại có thể có các chỉ thị thành phần con tương ứng  $E_{11} \div E_{1n}, E_{n1} \div E_{nn}, S_{11} \div S_{1n}, S_{n1} \div S_{nn}$ , và  $AC_{11} \div AC_{1n}, AC_{n1} \div AC_{nn}$ .

Ở mỗi chỉ thị của chỉ số dễ bị tổn thương, dữ liệu thu thập được sẽ được sắp xếp theo ma trận hình chữ nhật với các hàng thể hiện các vùng và các cột thể hiện các chỉ thị thành phần con. Thí dụ, M là các vùng, địa phương và K là các chỉ thị thành phần con mà ta đã thu thập được. Gọi  $X_{ij}$  là giá trị của chỉ thị thành phần con j tương ứng với vùng i. Khi đó bảng dữ liệu sẽ có M hàng K cột như sau (ví dụ cho chỉ số E) (Bảng 2-3).

Các bước cụ thể tính toán các chỉ số E, S, AC, VI và áp dụng phương pháp trọng số không cân bằng của Iyengar và Sudarshan (1982) được thể hiện chi tiết trong sơ đồ tại Hình 2-5.



Hình 2-5. Sơ đồ các bước đánh giá tính dễ bị tổn thương

**Bảng 2-3. Ma trận các giá trị chuẩn hoá cho chỉ số E**

Vùng/địa phương	Chỉ số mức độ phơi bày E					
	E <sub>1</sub>					
	E <sub>1-1</sub>	E <sub>1-2</sub>	...	E <sub>1-J</sub>	...	E <sub>1-K</sub>
1	X <sub>1-1-1</sub>	X <sub>1-1-2</sub>	...	X <sub>1-1-J</sub>	...	X <sub>1-1-K</sub>
2	X <sub>2-1-1</sub>	X <sub>2-1-2</sub>	...	X <sub>2-1-J</sub>	...	X <sub>2-1-K</sub>
...	...	...	...	...	...	...
i	X <sub>i-1-1</sub>	X <sub>i-1-2</sub>	...	X <sub>i-1-J</sub>	...	X <sub>i-1-K</sub>
...	...	...	...	...	...	...
M	X <sub>M-1-1</sub>	X <sub>M-1-2</sub>	...	X <sub>M-1-J</sub>	...	X <sub>M-1-K</sub>

Điểm mới ở đây là sử dụng phương pháp trọng số không cân bằng theo phương pháp của Iyengar và Sudarshan (1982) để xác định các yếu tố thành phần. Nếu giá trị của các chỉ thị thành phần con tăng dẫn đến tính dễ bị tổn thương tăng thì mối quan hệ chức năng là đồng biến, khi đó giá trị chuẩn hóa được tính theo hàm chức năng sau (chi tiết tại Phụ lục A):

$$x_{ij} = \frac{X_{ij} - \text{Min}_i\{X_{ij}\}}{\text{Max}_i\{X_{ij}\} - \text{Min}_i\{X_{ij}\}} \quad (2-1)$$

Ngược lại, nếu giá trị của các chỉ số phụ tăng dẫn đến tính dễ bị tổn thương giảm thì mối quan hệ chức năng là nghịch biến, khi đó giá trị chuẩn hóa được tính theo hàm chức năng sau:

$$y_{ij} = \frac{\text{Max}_i\{X_{ij}\} - X_{ij}}{\text{Max}_i\{X_{ij}\} - \text{Min}_i\{X_{ij}\}} \quad (2-2)$$

Trọng số của từng chỉ thị thành phần được xác định bởi công thức:

$$w_j = \frac{C}{\sqrt{\text{Var}(x_{ij})}} \quad (2-3)$$

Trong đó:

- $w_j$ : Trọng số của chỉ thị thành phần con thứ j của E, S và AC;
- $x_{ij}$ : Giá trị đã được chuẩn hóa ở công thức (2-1) hoặc (2-2);

- C: được xác định bởi công thức sau:

$$C = \left[ \sum_{j=1}^K \frac{1}{\sqrt{\text{Var}(x_{ij})}} \right]^{-1}$$

Trong đó:

- K: số các yếu tố thành phần đóng góp vào chỉ số dễ bị tổn thương;
- $x_{ij}$ : Giá trị đã được chuẩn hóa ở công thức (2-1) hoặc (2-2).

Lưu ý:

$$\sum_{j=1}^K w_j(E, S, AC) = 1$$

- $0 < w_j < 1$

Các chỉ thị được tính theo công thức sau:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n w_{ij} x_{ij}}{n} \quad (2-4)$$

Trong đó:

- M: Chỉ thị của mức độ phơi bày, độ nhạy cảm hay khả năng thích ứng;
- n: số biến thành phần trong chỉ thị.
- $w_{ij}$ : Trọng số của chỉ thị thành phần con thứ i vùng j (Được tính toán theo phương pháp của Iyengar và Sudarshan (1982);

Sau khi xác định được các chỉ thị, các chỉ số (E, S, AC) được xác định bằng công thức:

$$CF = \frac{\sum_{i=0}^n W_M M_i}{\sum_{i=0}^n W_{M_i}} \quad (2-5)$$

Trong đó:

- CF: Chỉ số chính;
- $M_i$ : Chỉ thị thứ i được xác định tại công thức (2-4);
- $W_{M_i}$ : Số lượng chỉ thị thành phần con cấu tạo nên chỉ thị thứ i;

Chỉ số dễ bị tổn thương được xác định theo công thức:

$$VI = \frac{E + S + (1 - AC)}{3} \quad (2-6)$$

Trong đó:

- VI: Chỉ số dễ bị tổn thương;
- E: Mức độ phơi bày;
- AC: Khả năng thích ứng;
- S: Mức độ nhạy cảm.

Một điểm cần lưu ý trong công thức (2-6) là việc đánh giá khả năng thích ứng dưới dạng (1-AC) nhằm tăng vai trò của khả năng thích ứng. Khả năng thích ứng càng cao, mức độ tổn thương càng giảm [29].

### **2.3.2. Cơ sở lựa chọn các chỉ thị thành phần**

Theo OECD (2009) [68], chỉ thị được định nghĩa là những giá trị bắt nguồn từ các thông số phản ánh thông tin và mô tả hiện trạng môi trường khu vực. Cách tiếp cận đánh giá tính dễ bị tổn thương dựa vào chỉ thị cho phép định lượng hoá các tác động không nhìn thấy được và phức tạp [70]. Cách tiếp cận này sử dụng phương pháp chuyên gia và phân tích số liệu thống kê.

Theo S. Kim, C. A. Arrowsmith, J. Handmer (2010) [57], việc lựa chọn chỉ thị phụ thuộc nhiều yếu tố, trong đó chỉ thị phải phản ánh đặc trưng của thiên tai hay hiểm hoạ đồng thời chỉ thị cũng cần cho thấy mức độ phát triển trong khu vực, các đặc trưng văn hoá và KT-XH.

Một vài tác động của BĐKH không chỉ phụ thuộc vào bản chất của các hiểm hoạ và khả năng chống chịu của hệ sinh thái tự nhiên mà còn phụ thuộc vào nhiều nhân tố khác như mức độ phát triển KT-XH, chênh lệch trong xã hội, khả năng thích ứng của con người, thể trạng và các dịch vụ y tế, đặc điểm dân số, sinh kế,... Do đó, thông tin KT-XH là một phần quan trọng trong đánh giá tác động và tính dễ bị tổn thương cũng như kế hoạch ứng phó. Thông tin KT-XH có thể làm nổi bật mức độ phơi bày khác nhau trước BĐKH của các khu vực, quốc gia, vùng và cộng đồng. Đây cũng là thành phần quan trọng cho bất kỳ đánh giá tính dễ bị tổn thương và khả năng thích ứng của các lĩnh vực kinh tế khác nhau, cũng như cung cấp thông tin về khả năng tác động bởi BĐKH và xây dựng kế hoạch thích ứng phù hợp.



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) [87], 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.

Chương trình đánh giá tác động của BĐKH của Vương quốc Anh (UKCIP) đưa ra 4 nhóm chỉ thị bao gồm: phát triển kinh tế, cơ sở hạ tầng, nông nghiệp, tài nguyên nước, đa dạng sinh học và quản lý khu vực ven bờ.

Adger và cộng sự (2004) [26] phân chia 2 nhóm chỉ thị: nhóm chỉ thị tổn thương chung và nhóm chỉ thị cụ thể. Các thông số như đói nghèo và bất công có thể được xem là các chỉ thị phản ánh tính dễ bị tổn thương chung và khả năng thích ứng, trong khi chỉ thị cụ thể liên quan thông tin về một loại hình thiên tai xảy ra tại một khu vực cụ thể. Theo đó, để xây dựng bộ chỉ thị cần xuất phát từ việc lựa chọn loại hình thiên tai đang gây nhiều thiệt hại hay tổn thương cho khu vực. Tác giả đưa ra các nhóm nhân tố thể hiện mức độ dễ bị tổn thương trước BĐKH. Dựa vào bản chất của nhân tố, quá trình và tính sẵn có của dữ liệu, mỗi nhân tố sẽ có một nhóm các chỉ thị đại diện.

- “Sự phát triển của nền kinh tế” với nhóm chỉ thị: GDP trên đầu người, tỷ lệ GINI, nợ công (% GDP).

- “Sức khỏe và chăm sóc y tế” với nhóm chỉ thị: Mức độ chi tiêu cho chăm sóc sức khỏe (USD, %GDP), tuổi thọ của nhóm người tàn tật, lượng calo hấp thụ/người, tỷ lệ nhiễm HIV ở người trưởng thành, sản lượng lương thực, giá thực phẩm.

- “Giáo dục” với nhóm chỉ thị: mức chi phí cho giáo dục (% chi ngân sách), tỷ lệ mù chữ (tính từ 15 tuổi trở lên).

- “Cơ sở hạ tầng” với nhóm chỉ thị: chiều dài đường được kiên cố hoá, tỷ lệ dân số nông thôn không được tiếp cận với nguồn nước sạch, tỷ lệ người dân không có công trình phụ hợp vệ sinh.

- “Quản lý, thể chế và năng lực xã hội” với nhóm chỉ thị: tỷ lệ nhập cư, khả năng kiểm soát tham nhũng, mức hiệu quả của chính phủ trong điều hành, mức độ ổn định về chính trị, vai trò của luật pháp.

- “Vị trí địa lý và đặc điểm dân số” với nhóm chỉ thị: chiều dài đường bờ biển, mật độ dân số/100 km bờ biển, mật độ dân số.

- “Nền nông nghiệp” với nhóm chỉ thị: tỷ lệ người làm trong lĩnh vực nông nghiệp, tỷ lệ dân nông thôn, tỷ lệ giá trị xuất khẩu nông sản trong GDP.

- “Điều kiện tự nhiên” với nhóm chỉ thị: diện tích đất được bảo vệ, tỷ lệ diện tích che phủ rừng, lượng nước cấp/người, lượng nước ngầm được bổ sung/người, tỷ lệ diện tích đất bỏ không, tốc độ thay đổi diện tích rừng (%/năm).

- “Năng lực công nghệ” với nhóm chỉ thị: tỷ lệ đầu tư cho lĩnh vực BDKH (% GNP), số lượng các nhà khoa học được đào tạo về BDKH/1 triệu dân, số lượng học sinh cấp 3.

### **2.3.3. Xây dựng bộ chỉ thị của từng chỉ số**

#### **❖ Chỉ số mức độ phơi bày (E)**

Mức độ phơi bày chỉ bản chất và mức độ mà hệ thống được tiếp xúc với sự thay đổi khí hậu đáng kể; biểu thị các tác nhân và điều kiện khí hậu cơ bản đối với một hệ thống và bất cứ sự thay đổi nào đối với các điều kiện này. Do vậy, mức độ phơi bày là một thành phần cơ bản của tình trạng dễ bị tổn thương, trong chừng mực nào đó không chỉ là một hệ thống chịu tác động của các biến khí hậu như thế nào mà còn phụ thuộc vào mức độ và thời gian của các biến này [26].

Theo kết quả nghiên cứu về chỉ số dễ bị tổn thương về môi trường thuộc dự án của Ủy ban Ứng dụng khoa học địa cầu Thái Bình Dương [83] đã xác định chỉ số thành phần mức độ phơi bày tương đương với hiểm họa có liên quan chặt chẽ đến việc xác định tác động của con người và rủi ro thiên tai. Chỉ số này dựa trên các số liệu theo dõi trong quá khứ với khoảng thời gian 5-10 năm cho hầu hết các loại hiểm họa, số liệu càng lâu thì kết quả tính toán và đánh giá càng tốt nhưng phải phụ thuộc vào sự sẵn có của nguồn số liệu. Ví dụ, trong chỉ số này có 3 chỉ thị gồm:

- Giai đoạn khô hạn: lượng mưa trung bình (mm) 5 năm trong quá khứ cho tất cả các tháng thiếu hụt hơn 20% so với trung bình tháng trong 30 năm, giá trị trung bình được xác định tại tất cả các trạm khí tượng được sử dụng.

- Giai đoạn ẩm ướt: lượng mưa trung bình (mm) 5 năm trong quá khứ cho tất cả các tháng vượt quá 20% so với trung bình tháng trong 30 năm, giá trị trung bình được xác định trên tất cả các trạm khí tượng được sử dụng.

- Nhiệt độ bề mặt nước biển (SST): Trung bình chênh lệch nhiệt độ bề mặt nước biển 5 năm trong quá khứ so sánh với trung bình 30 năm giai đoạn 1961-1990.

**Bảng 2-4. Bảng tổng hợp số liệu đầu vào chỉ số mức độ phơi bày (E)**

TT	Thành phần	Chỉ thị đánh giá tổn thương	Đơn vị	Hiện tại	Tương lai	Mô tả	Tham khảo
1	Hiện tượng khí hậu cực đoan (E1)	Số trận bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng trung bình năm (E1-1)	Trận	SLTK	SLQK	Các chỉ thị này cung cấp thông tin về khả năng tiếp xúc của khu vực nghiên cứu với các biến đổi của khí hậu, khả năng bị tác động trước các hiện tượng này.	International Food Policy Research Institute, 2009
2		Số trận lốc xoáy xảy ra trung bình năm (E1-2)	Trận	SLTK	SLQK		
3		Số trận lụt xảy ra trung bình năm (E1-3)	Trận	SLTK	SLQK		
4	Dao động khí hậu (E2)	Mức thay đổi nhiệt độ trung bình năm (E2-1)	°C	SLTK	KQMH		
5		Mức thay đổi lượng mưa năm (E2-2)	%	SLTK	KQMH		
6	Ngập lụt (E3)	Mức ngập do nước biển dâng (E3-1)	cm	KQMH	KQMH	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản có phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét đến BĐKH) và giảm trong kịch bản tích hợp BĐKH qua ĐMC.	
		Mức ngập do lũ (E3-2)	cm	KQMH	KQMH		

*Ghi chú:* SLTK - số liệu thống kê (với số liệu cho cả chuỗi);

KQMH - kết quả mô hình;

SLQK - số liệu quá khứ (chọn giá trị cao nhất trong chuỗi SLTK)

Đối với các nghiên cứu về xây dựng chỉ số dễ bị tổn thương, theo A. Yusuf (2004) [29] thì mức độ phơi bày (E) chủ yếu là từ các tác nhân thiên tai như bão, lũ, hạn hán, sạt lở, nước biển dâng. Tương tự như vậy, B. R. Heltberg and M. Bonch-osmolovskiy (2010) [43] cũng xác định mức độ phơi bày là các tác nhân liên quan đến thiên tai và thời tiết như: nhiệt độ, lượng mưa, tần suất thiên tai. Cũng như vậy, trong nghiên cứu lập bản đồ tình trạng dễ bị tổn thương, theo A. Yusuf and H. A.

Francisco (2009) [29], mức độ phơi bày cũng là các tác nhân liên quan đến thiên tai như bão, hạn hán, lũ, sạt lở và nước biển dâng; sử dụng các loại thiên tai liên quan đến thời tiết trong quá khứ để xác định.

Như vậy, từ kết quả của các nghiên cứu trước đây, mức độ phơi bày được biểu thị bởi các chỉ thị về cường độ và tần suất của các hiện tượng thiên tai như nhiệt độ, lượng mưa, bão, lũ, hạn hán, sạt lở, nước biển dâng (Bảng 2-4).

❖ Chỉ số mức độ nhạy cảm (S)

Theo định nghĩa của IPCC thì mức độ nhạy cảm (Sensitivity) là mức độ của một hệ thống chịu tác động (trực tiếp hoặc gián tiếp) có lợi cũng như bất lợi bởi các tác nhân kích thích liên quan đến khí hậu. Như vậy mức độ nhạy cảm đối với KT-XH chính là các yếu tố làm gia tăng các tác động (có lợi cũng như bất lợi) đến hoạt động phát triển chung và ổn định xã hội.

Trong nghiên cứu của Nicholls (1995) [79] về đánh giá tính dễ bị tổn thương do BĐKH cho các quốc gia ven biển, có tính đến đồng bằng sông Hồng. Bộ chỉ thị để đánh giá mức độ nhạy cảm S được sử dụng bao gồm: số người bị ảnh hưởng bởi ngập lụt, thiệt hại ước tính do ngập lụt hay xói lở bao gồm thiệt hại về cơ sở hạ tầng, công nghiệp, sản lượng,...; diện tích đất bị mất vĩnh viễn do ngập hay xói lở; diện tích đất ngập nước ven biển bị mất do nước biển dâng.

Trong báo cáo xây dựng bản đồ dễ bị tổn thương do BĐKH đối với lĩnh vực trồng trọt, C. Ringler and G. A. Gbetibouo [77] đã xác định mức độ nhạy cảm là các điều kiện về môi trường và con người làm trầm trọng các động do thiên tai hoặc gây ra một tác động mới. Trong đó, mức độ nhạy cảm được biểu thị bởi: tỷ lệ đất nông nghiệp được tưới; tình trạng thoái hóa đất; đa dạng cây trồng; số hộ làm nông nghiệp nhỏ; mật độ dân số nông thôn.

Trong các chỉ thị về mức độ nhạy cảm trên thì tình trạng thoái hóa đất, số hộ làm nông nghiệp nhỏ và mật độ dân số nông thôn càng cao thì càng nhạy cảm và sẽ làm gia tăng thiệt hại khi có tác động của BĐKH và các hiện tượng thời tiết cực đoan. Trái lại, khi tỷ lệ đất nông nghiệp được tưới, đa dạng cây trồng càng cao thì

mức độ nhạy cảm càng thấp, giảm thiệt hại đối với các tác động của BĐKH và hiện tượng thời tiết cực đoan.

Downing và nnk (2001) [34] xây dựng chỉ thị cho chỉ số mức độ nhạy cảm S và khả năng thích ứng AC cho các quốc gia phát triển nông nghiệp. Theo đó, khi đánh giá tính dễ bị tổn thương của KT-XH trước BĐKH cần lưu ý đến: mức độ nhạy cảm của ngành nông nghiệp với các chỉ thị đại diện là sản lượng ngũ cốc/người (kg), mức độ tiêu thụ thịt gia súc-gia cầm/người (kg); mức độ nhạy cảm của hệ sinh thái với các chỉ thị tỷ lệ đất đai được quản lý (%), mức độ tiêu thụ phân hoá học (tấn); mức độ nhạy cảm của dân số với các chỉ thị số dân sống ở vùng ngập lũ (người), số người không được tiếp cận nước sạch và vệ sinh (người).

Theo Flanagan và nnk (2011) [39], chỉ số S khi đánh giá về KT-XH cần đề cập đến các chỉ thị sau:

- Hiện trạng KT-XH (bao gồm thu nhập, đói nghèo, việc làm và giáo dục): Dân số càng không có điều kiện về kinh tế thì sẽ càng dễ bị ảnh hưởng bởi thiên tai; đói nghèo ít nhiều cũng ảnh hưởng đến thu nhập và các tài sản khác. Dân số có thu nhập cao có khả năng chống chịu cao hơn. Trong nghiên cứu sử dụng các chỉ thị: tỷ lệ người nghèo và cận nghèo; tỷ lệ người thất nghiệp; thu nhập bình quân năm 1999; tỷ lệ người chưa tốt nghiệp cấp III.

- Thành phần hộ gia đình (bao gồm độ tuổi, những người mồ côi cha hoặc mẹ, tàn tật). Những chỉ thị sử dụng trong nghiên cứu: tỷ lệ người già từ 65 tuổi trở lên; tỷ lệ giới trẻ (hoặc những người trong độ tuổi lao động); tỷ lệ người có độ tuổi từ 5 tuổi trở lên bị tàn tật; tỷ lệ chủ hộ là nam giới hoặc nữ giới đơn thân có con dưới 18 tuổi.

- Hiện trạng vấn đề ngoại ngữ của nhóm dân tộc (bao gồm chủng tộc, dân tộc và ngoại ngữ tiếng Anh) dùng các chỉ thị: tỷ lệ người dân tộc thiểu số; tỷ lệ người có độ tuổi từ 5 tuổi trở lên có thể nói được tiếng Anh.

- Cơ sở hạ tầng và giao thông (bao gồm cấu trúc nhà cửa, số lượng phòng của mỗi hộ, sự tiếp cận các phương tiện đi lại - tài sản cá nhân, phương tiện công

cộng): tỷ lệ hộ gia đình có số lượng nhiều hơn 1 người/phòng; % hộ gia đình không có phương tiện đi lại; % người làm nhà nước.

Trong việc lựa chọn nhóm chỉ thị, các nghiên cứu trước đây đều có chung lựa chọn về nhóm “điều kiện kinh tế”, “cấu trúc dân số”, “chăm sóc sức khỏe”, “cơ sở hạ tầng”. Đặc biệt trong các nghiên cứu cho các nước làm nông nghiệp và ven biển như Việt Nam thì nhóm chỉ thị “cấu trúc dân số” và “cơ sở hạ tầng” càng được nhấn mạnh trong đánh giá mức độ nhạy cảm trước BĐKH (Bảng 2-5).

#### ❖ Chỉ số khả năng thích ứng (AC)

Mức độ nhạy cảm cùng với mức độ phơi bày biểu thị tác động tiềm tàng của BĐKH có thể xảy ra đối với một hệ thống. Tuy nhiên, kể cả khi một hệ thống được xem là có mức độ phơi bày rất lớn và có mức độ nhạy cảm cao đối với BĐKH thì chưa chắc hệ thống đó dễ bị tổn thương do BĐKH. Điều này xảy ra do bản thân độ nhạy cảm cũng như mức độ phơi bày không liên quan đến khả năng thích ứng của hệ thống, trong khi đó tình trạng dễ bị tổn thương chính là tác động thực sau khi khả năng thích ứng của hệ thống đó được xem xét.

Theo CARE (2010), một trong những nhân tố quan trọng nhất tạo nên khả năng thích ứng của cá nhân hay cộng đồng là khả năng tiếp cận và kiểm soát các nguồn tài nguyên, nhân lực và tài chính. Các chỉ thị biểu hiện như kiến thức về rủi ro khí hậu, các kỹ năng trong nông nghiệp, sức khỏe lao động; vai trò của phụ nữ trong tiếp cận nguồn tài chính, trong các tổ chức xã hội; tài nguyên nước; đất sản xuất; nguồn thu nhập gia đình.

Trong nghiên cứu của Nicholls (1995) [79], Downing và nnk (2001) [34], chỉ thị để đánh giá khả năng thích ứng AC là chi phí dành cho việc bảo vệ, thích ứng với nước biển dâng; Khả năng ứng phó của nền kinh tế với các chỉ thị GDP trên đầu người, chỉ số GINI (chỉ số thể hiện sự bất bình đẳng trong thu nhập); Khả năng ứng phó của con người với các chỉ thị tỷ lệ người thất nghiệp (%), tỷ lệ sinh (%), tỷ lệ mù chữ (%), tuổi thọ trung bình (%); Khả năng ứng phó của môi trường với các chỉ thị mật độ dân số (người/km<sup>2</sup>), mức độ phát thải SO<sub>2</sub> (kg/m<sup>2</sup>), tỷ lệ đất không được quản lý (%).

Trung tâm Nghiên cứu Môi trường Helmholtz (2010) [42] đã có những nghiên cứu rất chi tiết về xây dựng bộ chỉ thị đánh giá tính dễ bị tổn thương với sự kết hợp của cả hai cách tiếp cận từ trên xuống và từ dưới lên. Nhóm tác giả đưa ra bộ chỉ thị gồm 39 chỉ thị thành phần con. Với chỉ số chỉ số *khả năng thích ứng*, có 7 nhóm: (1) Cấp giáo dục với “mức độ biết đọc, biết viết”, “số năm học cấp phổ thông”; (2) Năng lực xã hội: “mức độ tin tưởng”, “mức độ gắn kết xã hội”, “số lượng các hoạt động tập thể”, “thời gian sinh sống”; (3) Nhận thức về rủi ro: “số rủi ro quan sát được trong quá khứ”, “mức độ mất mát trong quá khứ”, “kiến thức về các biện pháp bảo vệ”, “các khóa huấn luyện về chăm sóc sức khỏe và trường hợp khẩn cấp”; (4) Cấu trúc chính quyền: “cấu trúc chính quyền địa phương”, “sự tham gia của người dân vào quyết định chính sách”; (5) Cấu trúc thể chế địa phương: “số lượng các NGO hay các tổ chức khác”, “số lượng các kế hoạch ứng phó khẩn cấp”; (6) Khu vực xanh: “diện tích cây xanh”, “diện tích canh tác trong đô thị”; (7) Cấu trúc xã hội: “số lượng trường học”, “số lượng nhà thờ”, “số lượng khu vui chơi”.

Các nghiên cứu đã có đưa ra rất nhiều chỉ thị cho chỉ số này nhưng gộp chung vào các nhóm chỉ thị chính “kinh tế - xã hội”, “cơ sở hạ tầng”, “giáo dục”, “thể chế chính sách” (Bảng 2-6).

**Bảng 2-5. Bảng tổng hợp số liệu đầu vào chỉ số mức độ nhạy cảm (S)**

TT	Thành phần	Chỉ thị đánh giá tổn thương	Đơn vị	Hiện tại	Tương lai	Mô tả	Tham khảo
1.	Điều kiện kinh tế (S1)	Diện tích đất nông nghiệp được tưới (S1-1)	m2	SLTK	Quy hoạch	Chỉ thị phản ánh mức độ phụ thuộc của nền nông nghiệp địa phương vào tài nguyên nước.	International Food Policy Research Institute, 2009
2.		Nhu cầu sử dụng nước của các ngành kinh tế (S1-2)	triệu m3/năm	KQMH	KQMH		International Food Policy Research Institute, 2009
3.		Tỷ lệ giá trị xuất khẩu nông sản trong GDP (S1-3)	%	SLTK	Quy hoạch	Chỉ thị này cho thấy mức độ phụ thuộc của nền kinh tế địa phương vào điều kiện tự nhiên. Tỷ lệ này càng cao thì mức độ tổn thương càng tăng lên.	Adger (2004)
4.		Tỷ lệ người dân làm trong lĩnh vực nông nghiệp (S1-4)	%	SLTK	Quy hoạch	Chỉ thị phản ánh mức độ phụ thuộc của người dân vào hoạt động nông nghiệp.	Adger, 2004
5.		Số cơ sở sản xuất điện (S1-5)	CSSX	SLTK	Quy hoạch	Chỉ thị này cung cấp thông tin về khả năng mức độ tác động của nền kinh tế khi có BĐKH.	
6.		Số khu công nghiệp/ khu kinh tế/ nhà máy sản xuất (S1-6)	KCN	SLTK	Quy hoạch		
7.	Cấu trúc dân số (S2)	Mật độ dân số khu vực ven biển (S2-1)	Người/km2	SLTK	Quy hoạch	Chỉ thị này rất quan trọng để xác định mức độ nhạy cảm của dân số trước nước biển dâng.	ICRISAT, 2000
8.		Tỷ lệ người dân nông thôn (S2-2)	%	SLTK	Quy hoạch	Chỉ thị phản ánh mức độ phụ thuộc của người dân vào hoạt động nông nghiệp.	International Food Policy Research Institute, 2009



TT	Thành phần	Chỉ thị đánh giá tổn thương	Đơn vị	Hiện tại	Tương lai	Mô tả	Tham khảo
9.		Tỷ lệ hộ nghèo (S2-3)	%	SLTK	Quy hoạch	Chỉ thị phản ánh mức độ phụ thuộc của người dân vào hoạt động nông nghiệp.	ICRISAT, 2000
10.	Cơ sở hạ tầng (S3)	Tỷ lệ nhà cấp 4 (S3-1)	%	SLTK	Quy hoạch	Tỷ lệ nhà cấp 4 phản ánh mức độ dễ bị tổn thương trước ngập lụt.	
11.		Tần suất mưa thiết kế trong xây dựng hệ thống thoát nước (S3-2)	%	SLTK	GD		
12.		Số lượng khách sạn, nhà hàng ven biển (S3-3)	Nhà hàng, khách sạn	SLTK	Quy hoạch	Chỉ thị này phản ánh mức độ nhạy cảm của cơ sở hạ tầng của ngành du lịch trước thay đổi của nước biển dâng. Du lịch ven biển mang lại nguồn thu lớn nhưng cũng rất nhạy cảm trước BĐKH và nước biển dâng.	Department of Research and Chief Economist (2009)
13.		Diện tích khu công nghiệp (S3-4)	ha	SLTK	Quy hoạch	Chỉ thị này cung cấp thông tin về khả năng mức độ tác động của nền kinh tế khi có BĐKH.	
14.		Tỷ lệ diện tích đất bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S3-5)	%	KQMH	KQMH	Chỉ thị này cung cấp thông tin về mức độ ảnh hưởng trong quá khứ và tương lai của khu vực trước BĐKH, đặc biệt do lũ lụt.	
15.		Tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S3-6)	%	KQMH	KQMH		
16.		Tỷ lệ đê biển bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S3-7)	%	KQMH	KQMH		
17.	Tỷ lệ diện tích các khu	%	KQMH	KQMH			

TT	Thành phần	Chỉ thị đánh giá tổn thương	Đơn vị	Hiện tại	Tương lai	Mô tả	Tham khảo
		công nghiệp lớn bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S3-8)					
18.		Tỷ lệ đường điện hạ thế bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S3-9)	%	KQMH	KQMH		
19.		Tỷ lệ đường điện cao thế bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S3-10)	%	KQMH	KQMH		
20.		Tỷ lệ đường giao thông được cứng hóa bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S3-11)	%	KQMH	KQMH		

**Bảng 2-6. Bảng tổng hợp số liệu đầu vào chỉ số khả năng thích ứng (AC)**

TT	Thành phần	Chỉ thị đánh giá tổn thương	Đơn vị	Hiện tại	Tương lai	Mô tả	Tham khảo
1.	Xã hội (AC1)	Tỷ lệ người trong độ tuổi lao động làm nông nghiệp (AC1-1)	%	SLTK	GĐ	Các chỉ thị này biểu thị năng lực hộ gia đình, xã hội trong việc ứng phó với BĐKH	ICRISAT, 2000
2.							
3.		Tỷ lệ thất nghiệp (AC1-2)	%	SLTK	Quy hoạch	Tỷ lệ thất nghiệp cho thấy mức độ cải thiện về kinh tế cho hộ gia đình hay cộng đồng. Tỷ lệ này giảm cho thấy điều kiện kinh tế ổn định và khả năng ứng phó với thiên tai tốt.	Yusuf và Francisco, 2009
4.		Thu nhập bình quân đầu người từ nông nghiệp (AC1-3)	Triệu VNĐ/người	SLTK	GĐ	Chỉ thị này thể hiện khả năng phục hồi của khu vực trước BĐKH.	International Food Policy Research Institute, 2009
5.		Cơ cấu kinh tế ngành công nghiệp - xây dựng (AC1-4)	%	SLTK	GĐ		ICRISAT, 2000
6.		GDP/người (AC1-5)	%	SLTK	Quy hoạch		ICRISAT, 2000
7.	Cơ sở hạ tầng (AC2)	Số lượng cơ sở y tế (AC2-1)	Cơ sở	SLTK	Quy hoạch	Những chỉ thị này cho thấy mức độ thịnh vượng của khu vực. Ngoài ra, chiều dài đường giao thông nông thôn được cứng hóa còn cho thấy khả năng ứng phó của địa phương trước thiên tai. Đường giao thông được bê tông hóa tăng lên thì số	Yusuf và Francisco, 2009
8.		Đường giao thông nông thôn được cứng hóa (AC2-2)	km	SLTK	Quy hoạch		
9.		Chiều dài kênh được kiên cố hóa (AC2-3)		SLTK	Quy hoạch		
10.		Điện sinh hoạt - tỷ lệ hộ sử dụng (AC2-4)	%	SLTK	Quy hoạch		

TT	Thành phần	Chỉ thị đánh giá tổn thương	Đơn vị	Hiện tại	Tương lai	Mô tả	Tham khảo
11.		Các công trình cấp và xử lý nước sinh hoạt được đầu tư xây dựng (AC2-5)	Công trình	SLTK	GĐ	lượng các khu vực được liên kết cũng tăng lên. Chiều dài kênh được kiên cố hoá cho thấy khả năng và sự sẵn sàng để chống chịu lại BĐKH của lĩnh vực nông nghiệp.	International Food Policy Research Institute, 2009
12.		Nguồn tín dụng - tỷ lệ người dân được tiếp cận (AC2-6)	%	GĐ	GĐ		
13.		Tỷ lệ đường đô thị được nâng cốt nền (AC2-7)	%	SLTK	Quy hoạch		
14.		Chiều dài đê sông, đê biển (AC3-8)	km	SLTK	Quy hoạch	Chiều dài đê sông, đê biển phản ánh khả năng tự thích ứng trước các tác động của ngập lụt, nước biển dâng.	
15.		Diện tích rừng ngập mặn, rừng phòng hộ (AC3-9)	ha	SLTK	Quy hoạch	Rừng ngập mặn và rừng phòng hộ đóng vai trò chống sóng và nước dâng, đồng thời tạo sinh kế cho người dân. Diện tích rừng tăng sẽ là giảm tính dễ bị tổn thương.	
16.		Mạng lưới internet - tỷ lệ người dân tiếp cận (AC2-10)	%	SLTK	Quy hoạch	Chỉ thị này cho thấy khả năng tiếp cận với nguồn thông tin về ứng phó với BĐKH.	
17.		Số trường học (AC2-11)	Trường	SLTK	Quy hoạch		
18.	Giáo dục (AC3)	Tỷ lệ người biết đọc, biết viết (AC3-1)	%	SLTK	GĐ	Khả năng thích ứng với BĐKH phụ thuộc lớn vào tính phổ biến của thông tin về BĐKH và khả năng hiểu biết của con người về thông tin đó để thực hiện thích ứng. Tỷ lệ người biết đọc, biết viết đóng vai trò quan trọng trong tiếp cận với thông tin thích ứng cần thiết.	ICRISAT, 2000

**Bảng 2-7. Phân loại chỉ thị thành phần**

TT	Chỉ thị	Xu thế quan hệ với VI
<b>Mức độ phơi bày - Exposure (E)</b>		
<b>Hiện tượng khí hậu cực đoan (E1)</b>		
1	Số trận bão xảy ra trung bình năm (E1-1)	↑
2	Số trận lốc xoáy xảy ra trung bình năm (E1-2)	↑
3	Số trận lũ xảy ra trung bình năm (E1-3)	↑
<b>Dao động khí hậu (E2)</b>		
1	Mức tăng nhiệt độ trung bình năm (E2-1)	↑
2	Mức thay đổi lượng mưa năm (E2-2)	↑
<b>Nước biển dâng (E3)</b>		
1	Mức ngập do nước biển dâng (E3-1)	↑
2	Mức ngập do lũ (E3-2)	↑
<b>Mức độ nhạy cảm - Sensitivity (S)</b>		
<b>Ảnh hưởng do ngập lụt, thời tiết cực đoan, dao động khí hậu (S1)</b>		
1	Tỷ lệ diện tích đất đai bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S1-1)	↑
2	Tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S1-2)	↑
3	Tỷ lệ đê biển bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S1-3)	↑
4	Tỷ lệ diện tích các khu công nghiệp lớn bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S1-4)	↑
5	Tỷ lệ đường điện hạ thế bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S1-5)	↑
6	Tỷ lệ đường điện cao thế bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S1-6)	↑
7	Tỷ lệ đường giao thông cứng hóa bị ảnh hưởng bởi ngập lụt (S1-7)	↑
<b>Cấu trúc dân số (S2)</b>		
1	Tỷ lệ người dân nông thôn (S2-1)	↑
2	Tỷ lệ người dân làm trong lĩnh vực nông nghiệp (S2-2)	↑
3	Tỷ lệ hộ nghèo (S2-3)	↑
4	Mật độ dân số khu vực ven biển(S2-4)	↑
<b>Cơ sở hạ tầng (S3)</b>		
1	Tỷ lệ nhà cấp 4 (S3-1)	↑
2	Tần suất mưa thiết kế trong xây dựng hệ thống thoát nước (S3-2)	↑
3	Nhu cầu sử dụng nước của các ngành kinh tế (S3-3)	↑
4	Diện tích rừng ngập mặn, rừng phòng hộ (S3-4)	↓
5	Số cơ sở sản xuất điện (S3-5)	↑
6	Số khu công nghiệp/ khu kinh tế/ nhà máy sản xuất (S3-6)	↑
7	Diện tích khu công nghiệp (S3-7)	↑
8	Tỷ lệ giá trị xuất khẩu nông sản trong GDP (S3-8)	↑
9	Số lượng khách sạn, nhà hàng ven biển (S3-9)	↑
<b>Khả năng thích ứng - Adaptive Capacity (AC)</b>		
<b>Xã hội (AC1)</b>		
1	Tỷ lệ người trong độ tuổi lao động làm nông nghiệp (AC1-1)	↑
2	Tỷ lệ thất nghiệp (AC1-2)	↑
3	Thu nhập bình quân đầu người từ nông nghiệp (AC1-3)	↑

TT	Chỉ thị	Xu thế quan hệ với VI
4	Cơ cấu kinh tế ngành công nghiệp - xây dựng (AC1-4)	↓
5	GDP/người (AC1-5)	↓
<b>Cơ sở hạ tầng (AC2)</b>		
1	Số lượng cơ sở y tế (AC2-1)	↓
2	Đường giao thông nông thôn được cứng hóa (AC2-2)	↓
3	Chiều dài kênh được kiên cố hóa (AC2-3)	
4	Điện sinh hoạt - tỷ lệ hộ sử dụng (AC2-4)	↓
5	Các công trình cấp và xử lý nước sinh hoạt được đầu tư xây dựng (AC2-5)	↓
6	Nguồn tín dụng - tỷ lệ người dân được tiếp cận (AC2-6)	↓
7	Tỷ lệ đường đô thị được nâng cốt nền (AC2-7)	↓
8	Chiều dài đê sông, đê biển (AC2-8)	↓
9	Diện tích đất nông nghiệp được tưới (AC2-9)	↓
10	Tỷ lệ người dân tiếp cận internet (AC2-10)	↓
11	Số trường học (AC2-11)	↓
<b>Giáo dục (AC3)</b>		
1	Tỷ lệ người biết đọc, biết viết (AC3-1)	↓

❖ Phân loại chỉ thị để áp dụng hàm chức năng

Trên cơ sở tham khảo các nghiên cứu của [47], [48], [49], [55], [57], [83] và lấy ý kiến chuyên gia, Luận án đã phân loại các chỉ thị thành phần con theo hàm chức năng được trình bày cụ thể trong Bảng 2-7.

#### 2.3.4. Các bước tính toán

Chỉ số dễ bị tổn thương và các chỉ số thành phần tính toán theo các bước sau:

- Bước 1: Xác định các chỉ thị thành phần con cần tính cho các chỉ số E, S và AC. Việc xác định các chỉ thị thành phần con phụ thuộc vào tính sẵn có của số liệu, các nghiên cứu đã thực hiện và ý kiến chuyên gia. Sau đó xác định xu thế quan hệ giữa chỉ thị thành phần con với tính dễ bị tổn thương để áp dụng hàm chức năng phù hợp.

- Bước 2: Thu thập, tính toán và phân tích dữ liệu. Các dữ liệu này được khai thác từ niên giám thống kê của các huyện, của Tỉnh; báo cáo tổng kết của các ngành nông nghiệp, du lịch, công nghiệp, xây dựng, giao thông,...; bản đồ hiện trạng, bản đồ quy hoạch của các ngành; báo cáo quy hoạch phát triển KT-XH của Tỉnh. Trong các chỉ thị thành phần con, có những chỉ thị cần sử dụng kết quả tính toán từ mô

hình nên các bước thực hiện chi tiết hơn bao gồm:

+ *Bước 2.1*: Lựa chọn mô hình và chuẩn bị số liệu đầu vào bao gồm các số liệu khí tượng, thủy văn thực đo nhằm tính toán cho kịch bản hiện tại; số liệu địa hình;

+ *Bước 2.2*: Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình, sử dụng các số liệu đo và ảnh vệ tinh để đánh giá độ chính xác của kết quả;

+ *Bước 2.3*: 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*: Cân nhắc loại bỏ các chỉ thị thành phần con không đủ chuỗi số liệu (nếu xét theo địa phương/quận, huyện).

- *Bước 4*: Áp dụng công thức (2-1) và (2-2) để chuẩn hóa. Sau khi tính các điểm chuẩn hóa, các chỉ thị được xây dựng bằng cách áp dụng trọng số không cân bằng cho tất cả các chỉ thị thành phần con theo công thức (2-4). Các chỉ số chính E, S, AC được tính bằng công thức (2-5) và chỉ số dễ bị tổn thương được áp dụng công thức (2-6).

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

Mô hình MIKE 11 do DHI xây dựng là phần mềm dùng để tính toán dòng chảy/ lưu lượng, chất lượng nước và vận chuyển bùn cát trong hệ thống sông, kênh tưới và vùng cửa sông. MIKE 11 là mô hình động lực một chiều dùng mô phỏng dòng chảy cho hệ thống sông, kênh dẫn đơn giản và phức tạp.

Mô-đun thủy động lực (HD) là trọng tâm của mô hình MIKE 11 và hình thành cơ sở cho hầu hết các mô-đun bao gồm dự báo lũ, tải khuyếch tán, chất lượng nước và các mô-đun vận chuyển bùn cát.

Các công trình được mô phỏng trong MIKE 11 bao gồm: đập (đập đỉnh rộng, đập tràn); cống (cống hình chữ nhật, hình tròn...); bơm, hồ chứa, công trình điều tiết, cầu.

Hệ phương trình sử dụng trong mô hình là hệ phương trình Saint Venant, viết cho bài toán một chiều và gồm hai phương trình: phương trình liên tục và phương trình động lượng:

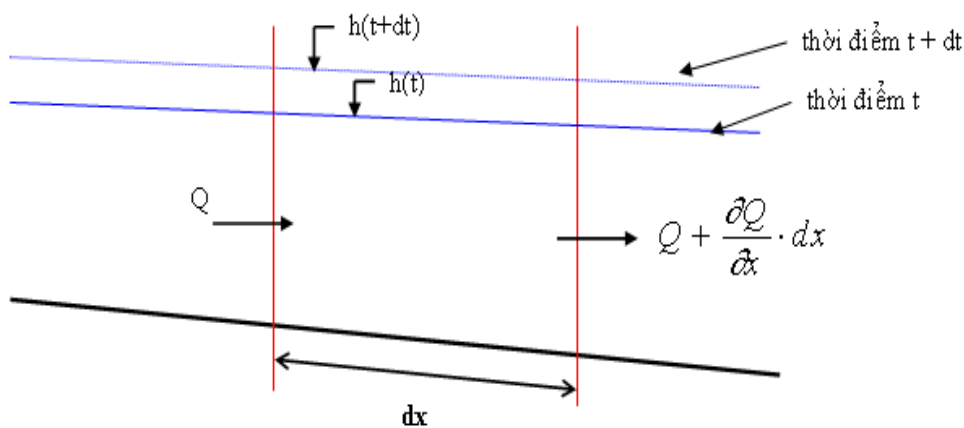
*Phương trình liên tục:*

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q \quad (2-7)$$

*Phương trình động lượng:*

$$\frac{\partial h}{\partial x} + \frac{\alpha}{g} \frac{\partial V}{\partial t} + \frac{\beta}{g} V \frac{\partial V}{\partial x} + \frac{V|V|}{C^2 R} = 0 \quad (2-8)$$

Trong đó: B=Chiều rộng mặt nước ở thời đoạn tính toán (m) ; h=Cao trình mực nước ở thời đoạn tính toán (m) ; t=Thời gian tính toán (giây); Q=Lưu lượng dòng chảy qua mặt cắt ( $m^3/s$ ); V=Tốc độ nước chảy qua mặt cắt ngang sông; X=Không gian (dọc theo dòng chảy) (m);  $\beta$ =Hệ số phân bố lưu tốc không đều trên mặt cắt; A=Diện tích mặt cắt ướt ( $m^2$ ); q=Lưu lượng ra nhập dọc theo đơn vị chiều dài ( $m^2/s$ ); C=Hệ số Chezy, được tính theo công thức:  $C = \frac{1}{n} R^y$  ; n=Hệ số nhám; R=Bán kính thủy lực (m); y=Hệ số, theo Manning  $y=1/6$ ; g=Gia tốc trọng trường =  $9,81 m/s^2$ ;  $\alpha$ =Hệ số động năng.



**Hình 2-6. Mô phỏng hệ phương trình Saint Venant**



Hệ phương trình vi phân (2-7) và (2-8) là hệ phương trình vi phân phi tuyến, có hệ số biến đổi. Các nghiệm cần tìm là  $Q$  và  $Z$  là hàm số của các biến độc lập  $x$ ,  $t$ . Nhưng các hàm  $A$  và  $v$  lại là hàm phức tạp của  $Q$  và  $Z$  nên không giải được bằng phương pháp giải tích, mà giải gần đúng theo phương pháp sai phân.

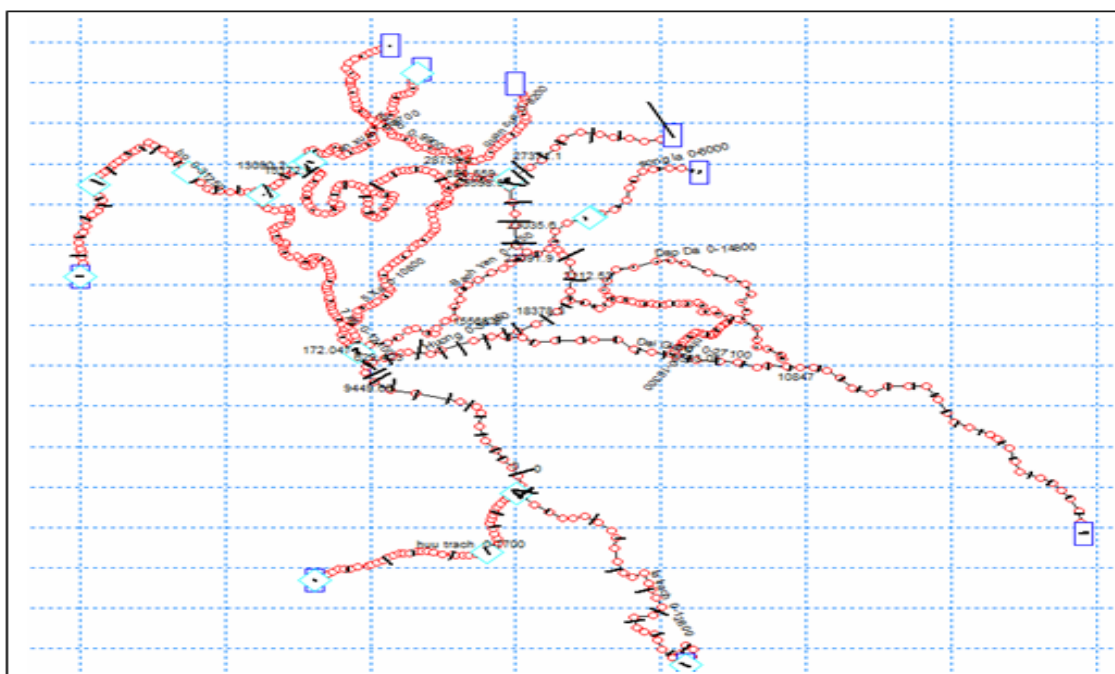
Từ hệ phương trình Saint Venant, ta có hai phương trình viết theo  $Q$  và  $h$  :

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + b_s \frac{\partial h}{\partial t} = q \quad (2-9)$$

$$\alpha \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{1}{B} \frac{\partial}{\partial x} \left( \beta \frac{Q^2}{h} \right) + gA \frac{\partial h}{\partial x} + g \frac{Q|Q|}{C^2 RA} = 0 \quad (2-10)$$

Giải hệ phương trình vi phân trên theo phương pháp sai phân hữu hạn 6 điểm ẩn (Abbott-Ionescu 6-point) sẽ xác định được giá trị lưu lượng, mực nước tại mọi đoạn sông, mọi mặt cắt ngang trong mạng sông và mọi thời điểm trong khoảng thời gian nghiên cứu.

Mô hình thủy lực một chiều MIKE 11 dùng để mô phỏng mạng sông thượng lưu vực sông Hương được giới hạn từ ba hồ Tả Trạch, Bình Điền, Cổ Bi đến vị trí các cửa sông đổ vào phá Tam Giang và đầm Cầu Hai (Hình 2-7).



**Hình 2-7. Sơ đồ tính toán thủy lực một chiều mùa kiệt - mô hình MIKE 11**

***Điều kiện biên của mô hình thủy lực một chiều sông Hương:***

*\* Biên trên là đường quá trình lưu lượng tại các vị trí:*

- Dương Hoà trên sông Tả Trạch với  $F_{lv} = 717 \text{ km}^2$
- Bình Điền trên sông Hữu Trạch với  $F_{lv} = 515 \text{ km}^2$
- Cổ Bi trên sông Bồ với  $F_{lv} = 707 \text{ km}^2$

*\* Các lưu vực khu giữa gia nhập :*

- Khu giữa sông Tả Trạch (Từ Dương Hoà đến Tuần)
- Khu giữa sông Hữu Trạch (Từ Bình Điền đến Tuần)
- Khu giữa sông Hương (Từ Tuần đến Nham Biều)
- Lưu vực Cống Bạc  $F_{lv} = 6,9 \text{ km}^2$ , Khe Vực  $F_{lv} = 14,9 \text{ km}^2$ , Phú Bài  $F_{lv} = 31,2 \text{ km}^2$ , sông Nông  $F_{lv} = 77,2 \text{ km}^2$  đổ vào sông Đại Giang
- Lưu vực Khe Dân Dừng  $F_{lv} = 22,8 \text{ km}^2$  đổ vào sông Bạch Yến
- Lưu vực Khe Ô Hồ  $F_{lv} = 99,5 \text{ km}^2$  đổ vào sông Bồ.
- Lưu vực sông Cầu hai  $F_{lv} = 39 \text{ km}^2$  đổ vào vụng Cầu Hai.

*\* Biên dòng nước dọc sông.*

*\* Biên dưới là đường quá trình mực nước tại 6 cửa sông: Đại Giang, sông La, sông Hương, sông Quán Cửa, An Xuân và Cửa Hội.*

**2.4. Kết luận của Chương 2**

Để tích hợp hiệu quả các vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC, phương pháp tích hợp đưa ra gồm 6 bước chi tiết và dễ áp dụng: (1) Sàng lọc các quy hoạch cần tích hợp vấn đề BĐKH; (2) Đánh giá xu thế, diễn biến các yếu tố khí hậu; (3) Đánh giá tác động và tính dễ bị tổn thương trước BĐKH; (4) Đề xuất các giải pháp ứng phó với BĐKH; (5) Tích hợp vấn đề BĐKH vào nội dung báo cáo ĐMC; (6) Thực hiện quy hoạch được tích hợp và giám sát việc thực hiện. Phương pháp này không chỉ áp dụng cho các ĐMC bắt đầu được xây dựng mà còn có thể áp dụng để điều chỉnh cho các ĐMC đã được hoàn thiện.

Phương pháp đưa ra đảm bảo tính mới và phù hợp với các quy định hiện hành của Việt Nam. Đây là phương pháp chi tiết đầu tiên hướng dẫn tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC ở Việt Nam kết hợp với phương

pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương để đánh giá mức độ tác động của BĐKH đến phát triển KT-XH và hiệu quả của việc tích hợp vào quy hoạch phát triển.

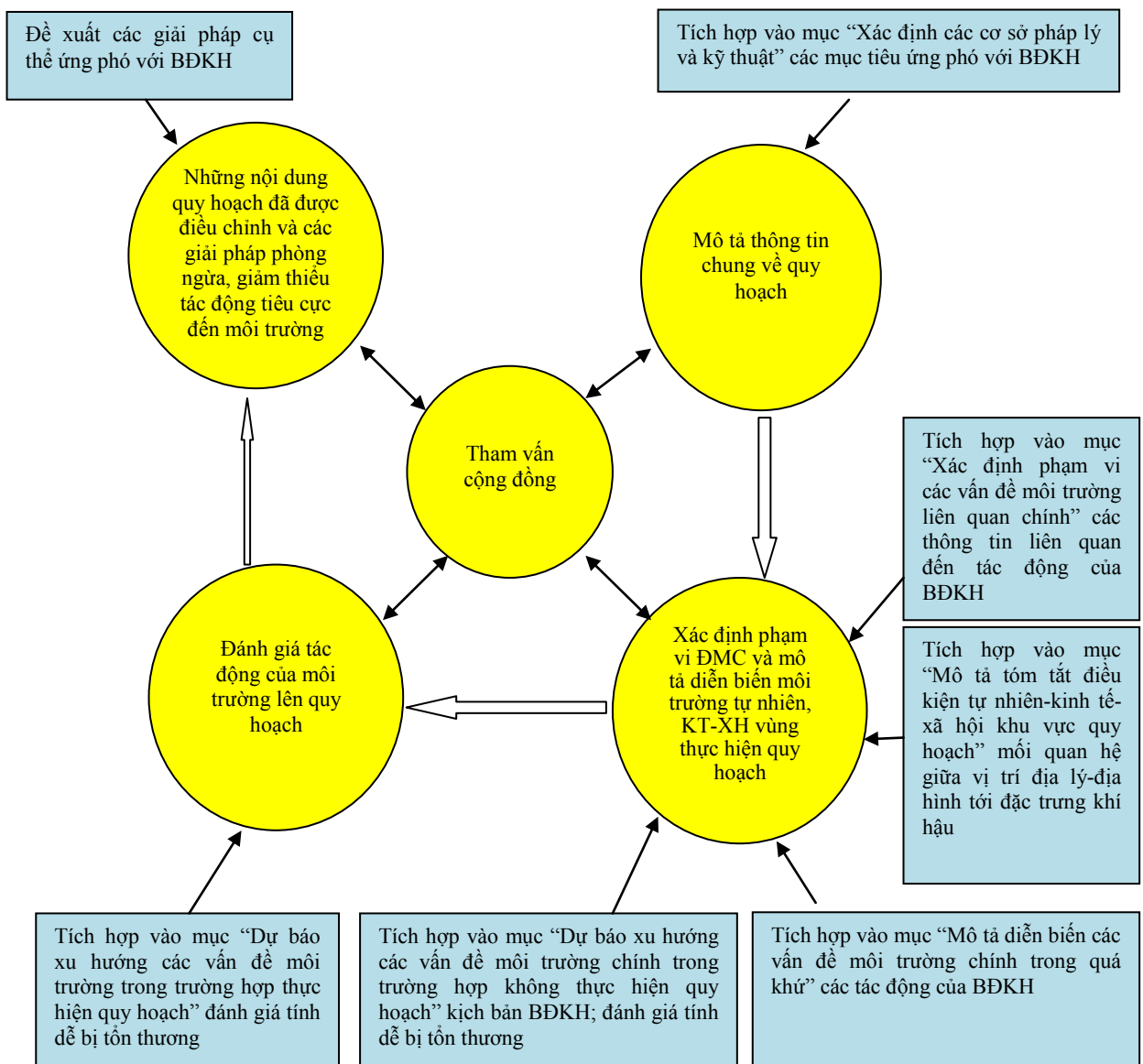
Hiện nay, các phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương do BĐKH đều được sử dụng theo phương pháp riêng của từng cá nhân, tổ chức nghiên cứu có liên quan, đặc biệt là các tổ chức quốc tế. Có nhiều phương pháp sử dụng cho việc đánh giá tính dễ bị tổn thương đến từng ngành, lĩnh vực cụ thể khác nhau với các quy mô và cấp độ khác nhau từ địa phương, quốc gia, khu vực đến toàn cầu. Việc áp dụng phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương có trọng số đã thể hiện tính ưu việt. Phương pháp này cung cấp một kết quả trực quan, giúp các nhà quản lý dễ dàng phân định được vùng, khu vực, lĩnh vực dễ bị tổn thương cần được lưu ý trong quá trình đầu tư.

Phân tích nêu trên đã cung cấp một quy trình cụ thể để thực hiện đánh giá tính dễ bị tổn thương gồm 6 bước và bộ chỉ thị được lựa chọn trên cơ sở các nghiên cứu trên thế giới và tình hình thực tế tại Việt Nam, gồm 7 chỉ thị thành phần biểu diễn chỉ số mức độ phơi bày, 20 chỉ thị biểu diễn mức độ nhạy cảm và 17 chỉ thị biểu diễn khả năng thích ứng. Tùy điều kiện cụ thể của từng vùng hay địa phương, bộ chỉ thị sẽ được lựa chọn cho phù hợp.

Do tỉnh Thừa Thiên - Huế đã xây dựng báo cáo ĐMC nên nội dung trong Chương 3 sẽ phân tích chi tiết việc áp dụng bước 5 của phương pháp tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH được nêu tại Chương này. Cụ thể là các nội dung cần tích hợp và những vị trí sẽ được tích hợp trong nội dung báo cáo ĐMC, đặc biệt các bước đánh giá tính dễ bị tổn thương sẽ được trình bày chi tiết.

### 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 nội dung tích hợp vấn đề BĐKH trong báo cáo ĐMC tỉnh Thừa Thiên - Huế được mô tả tóm tắt trong Hình 3-1.



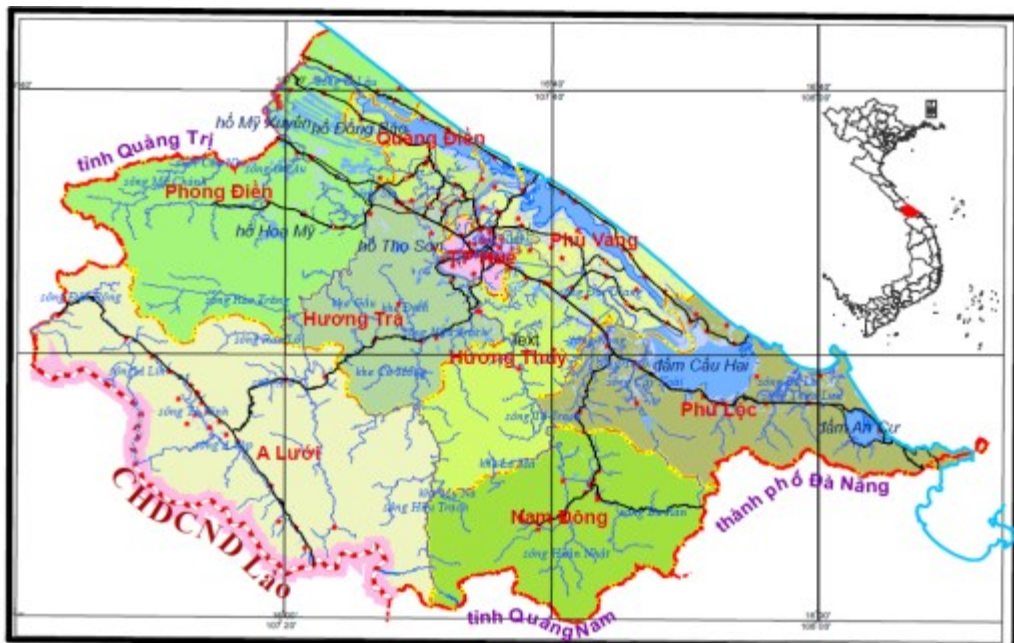
**Hình 3-1. Sơ đồ tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào nội dung báo cáo đánh giá môi trường chiến lược**

### 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

##### 3.1.1.1. Đặc điểm tự nhiên

1. Vị trí địa lý: Thừa Thiên - Huế là tỉnh cực Nam vùng duyên hải Bắc Trung bộ, thuộc phạm vi  $15^{\circ}59'30''$ - $16^{\circ}44'30''$  vĩ Bắc và thuộc vùng nội chí tuyến nên thừa hưởng chế độ bức xạ phong phú, nền nhiệt độ cao, đặc trưng cho chế độ khí hậu nhiệt đới gió mùa nóng ẩm. Do nằm ở miền trung Việt Nam, lại bị dãy núi trung bình Bạch Mã án ngữ theo phương á vĩ tuyến ở phía Nam nên khí hậu mang đậm nét vùng chuyển tiếp khí hậu giữa hai miền Nam - Bắc nước ta (Hình 3-1). Tình chịu tác động của chế độ gió mùa khá đa dạng, luôn luôn diễn ra sự giao tranh giữa các khối không khí xuất phát từ các trung tâm khí áp khác nhau từ phía Bắc tràn xuống, từ phía Tây vượt Trường Sơn qua, từ phía Đông lấn vào và từ phía Nam di chuyển lên với đặc điểm vị trí địa lý nêu trên. Tác động của BĐKH đến Thừa Thiên - Huế có thể sẽ ảnh hưởng đến các tỉnh lân cận, do Thừa Thiên - Huế nằm ở vị trí quan trọng, kết nối nhiều tỉnh, thành trong khu vực.



Hình 3-2. Bản đồ hành chính tỉnh Thừa Thiên - Huế (Cục Đo đạc Bản đồ, 2014)

2. Địa hình: Các đặc điểm địa hình, đặc biệt là độ cao, hướng các dãy núi chính, độ che phủ rừng cũng có vai trò quan trọng trong sự phân hóa khí hậu trong Tỉnh. Sự phân bố lần lượt từ Tây sang Đông; núi trung bình, núi thấp, gò đồi, đồng bằng, đầm phá, cồn đụn cát chắn bờ và biển, trong đó đồi núi chiếm gần 75,9% diện tích tự nhiên của tỉnh đã gây ra sự giảm dần nhiệt độ không khí từ Đông sang Tây, gia tăng lượng mưa từ Đông sang Tây và từ Bắc xuống Nam. Lượng mưa gia tăng ở khu vực phía Tây và Tây Nam có liên quan chặt chẽ đến hướng các dãy núi chính. Các dãy núi trung bình Tây A Lưới, Đông A Lưới - Nam Đông nằm theo hướng Tây Bắc - Đông Nam nối liền dãy núi trung bình á vĩ tuyến Bạch Mã - Hải Vân tạo thành “bức tường” vòng cung thiên nhiên chắn gió Tây Nam khô nóng vào mùa hè và đón gió Đông Bắc về mùa đông. Đối với gió mùa Đông Bắc bức tường vòng cung đón gió này vừa chuyển hướng gió từ Đông Bắc sang Tây Bắc, vừa ngưng tụ hơi ẩm lại ở sườn phía Đông và sườn phía Bắc gây ra mưa lớn tại A Lưới - Nam Đông - Bạch Mã - Phú Lộc và là một trong những trung tâm mưa địa hình vào loại lớn ở nước ta. Dãy Trường Sơn đón gió Đông Bắc gây mưa lớn vào mùa đông và cũng dãy núi này lại giữ ẩm gây mưa lớn ở phía Tây Trường Sơn và tạo gió Tây Nam khô nóng vào mùa hè trên địa bàn này.

### 3. Đặc điểm khí hậu, thủy văn

a) Đặc điểm khí hậu: Đặc điểm chung của khí hậu Thừa Thiên - Huế là nhiệt độ cao, độ ẩm lớn, mưa theo mùa. Vị trí địa lý và sự kéo dài của Tỉnh theo vĩ tuyến, kết hợp với hướng địa hình và hoàn lưu khí quyển đã tác động sâu sắc đến việc hình thành một kiểu khí hậu đặc trưng và tạo nên những hệ quả phức tạp trong chế độ mưa, chế độ nhiệt và các yếu tố khí hậu khác. Đây là vùng có lượng mưa vào loại lớn nhất Việt Nam với lượng mưa năm tối đa hơn 5.000mm/năm ở các vùng núi cao và 3.000mm ở thành phố Huế. Lượng mưa trung bình năm khu vực ven biển thuộc lưu vực sông Hương khoảng 2.500mm, vùng đầu nguồn khoảng 3.500mm. Mùa mưa kéo dài từ tháng 8 đến tháng 12, lượng mưa trong 3 tháng liên tục lớn nhất (tháng 9, 10, 11) là 1.850mm chiếm khoảng 65,9% lượng mưa năm, lượng mưa tháng 10 đạt 796mm, chiếm khoảng 43% tổng lượng mưa

mùa mưa. Lượng mưa trong 3 ngày liên tục lớn nhất có thể đạt 600-1.000mm tương ứng với tần suất 5% ở lưu vực sông Hương [10].

Nhiệt độ trung bình năm của Thừa Thiên - Huế khoảng 25°C. Tổng lượng bức xạ nhiệt trung bình năm tăng dần từ Bắc vào Nam của Tỉnh và dao động từ 110 đến 140 kcal/cm<sup>2</sup>, ứng với hai lần mặt trời qua thiên đỉnh tổng lượng bức xạ có hai cực đại: lần thứ nhất vào tháng 5 và lần thứ hai vào tháng 7, lượng bức xạ thấp nhất vào tháng 12. Cán cân bức xạ nhiệt trung bình từ 75 đến 85 kcal/cm<sup>2</sup>, ngay cả tháng lạnh nhất vẫn mang trị số dương. Do tác động của vị trí, địa hình và hình dạng lãnh thổ, nhiệt độ có sự thay đổi theo không gian và thời gian [10].

Thừa Thiên - Huế chịu ảnh hưởng bởi nhiều loại hiện tượng thời tiết cực đoan như bão, dông, lốc, tố, mưa đá. Lượng mưa do bão, áp thấp nhiệt đới gây ra (chiếm 40 -80 % lượng mưa năm) phụ thuộc vào vị trí đổ bộ và sự kết hợp bão - áp thấp nhiệt đới và các nhiễu động nhiệt đới khác với không khí lạnh. Khi bão đổ bộ trực tiếp vào Tỉnh thường gây đợt mưa bão kéo dài 4 - 8 ngày với lượng mưa 200 - 300mm, có lúc đến 500 - 600mm nếu kết hợp với không khí lạnh. Khi bão đổ bộ vào bờ biển còn gây nước dâng. Con bão CECIL gây nước dâng cao 1,9m ở biển Thuận An, 1,7m ở Lăng Cô, tràn qua đê ngăn mặn, đi sâu vào đất liền 2 - 3km, cuốn trôi nhà cửa, ghe thuyền. Ở Thừa Thiên - Huế, dông hay xuất hiện khi không khí lạnh tràn về, hay khi dải hội tụ nhiệt đới ảnh hưởng đến hoặc gió mùa mùa hè Tây Nam khô nóng từ phía Tây thổi sang. Trong cơn dông có thể kèm theo gió mạnh, mưa rào đôi khi mưa đá [20].

b) Đặc điểm thủy văn: Hệ thống sông ngòi đa dạng, phần lớn là sông nhỏ có diện tích lưu vực từ vài chục km<sup>2</sup> đến gần 3.000 km<sup>2</sup>. Sông ngòi phân bố tương đối đồng đều trên phạm vi tỉnh, nhưng hầu hết đều ngắn, dốc, hầu hết bắt nguồn từ sườn đông dải Trường Sơn và đổ ra biển. Trước khi đổ ra biển, nguồn nước được điều hoà tại các đầm phá chạy dọc theo bờ biển như các hệ thống sông Ô Lâu, sông Hương, sông Nông, sông Truồi và đều đổ vào Phá Tam Giang, Thủy Tú - An Truyền, Cầu Hai. Ngoài ra, còn có các suối nhỏ đổ vào đầm Lăng Cô như hói Mít, hói Dừa. Riêng sông A Sáp là một nhánh nhỏ của hệ thống sông Mê Kông chảy

theo hướng Tây đổ vào đất Cộng hòa dân chủ nhân dân Lào. Tổng chiều dài các sông của Thừa Thiên - Huế là 1.056 km. Mật độ sông suối trong tỉnh dao động từ  $0,3 \div 1,0 \text{ km/km}^2$ , có nơi lên đến  $1,5 \div 2,5 \text{ km/km}^2$ . Lưu vực sông Hương là lớn nhất, toàn bộ lưu vực nằm trong tỉnh Thừa Thiên - Huế, thuộc vùng khí hậu đặc trưng của khu vực miền Trung với nhiều chế độ thủy văn khắc nghiệt: mùa khô hạn kéo dài, mùa lũ ngắn nhưng tập trung lượng dòng chảy lớn [20].

Hằng năm, khu vực này chịu nhiều hiện tượng thời tiết khắc nghiệt như bão, áp thấp nhiệt đới gây ra mưa lớn với lượng mưa rất cao. Địa hình lưu vực sông Hương cũng thay đổi đột ngột, từ vùng thượng lưu trên núi cao đổ xuống đồng bằng và ra hệ thống đầm phá lớn, gần như không có vùng chuyển tiếp dẫn đến lượng dòng chảy cao trong mùa mưa, lũ lớn và ngập lụt trên diện rộng. Về mùa cạn, độ xâm nhập mặn rất sâu vào trong sông về phía thượng lưu, thậm chí cao hơn cả cầu Bạch Hổ [20].

Từ đặc điểm nêu trên cho thấy lưu vực sông Hương và tỉnh Thừa Thiên - Huế dễ bị ảnh hưởng, nhạy cảm với thiên tai và các tác động của BĐKH. Những năm gần đây, tỉnh Thừa Thiên - Huế và lưu vực sông Hương đã chịu tác động của nhiều trận thiên tai như bão lớn, mưa to, lũ lụt và hạn hán với cường độ và tần suất tăng lên đáng kể, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường ở hạ lưu, ảnh hưởng đến di sản thế giới của thành phố Huế, gây tổn thất về tài sản và cuộc sống của nhân dân trong vùng.

### *3.1.1.2. Đặc điểm kinh tế - xã hội*

Sự phân hoá của địa hình đã tạo nên nhiều vùng tự nhiên khá thuận lợi cho phát triển các ngành kinh tế khác nhau như: nông nghiệp trồng trọt cây lương thực, cây công nghiệp, chăn nuôi gia súc lớn, phát triển thủy sản, lâm nghiệp, giao thông vận tải, phát triển du lịch sinh thái... hình thành nên cơ cấu nền kinh tế với công nghiệp - xây dựng chiếm 36,1%, nông-lâm-ngư nghiệp chiếm 20,1% và du lịch - dịch vụ (du lịch biển) chiếm 43,8% GDP toàn tỉnh [18].

Dân cư ở Thừa Thiên - Huế phân bố không đều: phía đông mật độ dân số trung bình trên  $250 \text{ người/km}^2$ , phía tây thưa dân (A Lưới, Nam Đông), mật độ dân

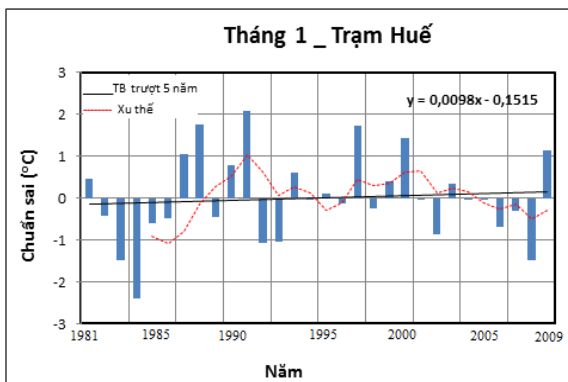


số trung bình dưới 40 người/km<sup>2</sup>. Miền núi là địa bàn cư trú của đồng bào dân tộc thiểu số, người Kinh phần lớn cư trú ở đồng bằng. Dân số nông thôn chiếm khoảng 62,12%, lao động nông thôn chiếm 68,50% tổng lao động toàn xã hội và hoạt động chủ yếu trong lĩnh vực nông - lâm, thủy sản. Đây là nguồn lực quan trọng thúc đẩy sản xuất phát triển kinh tế [18].

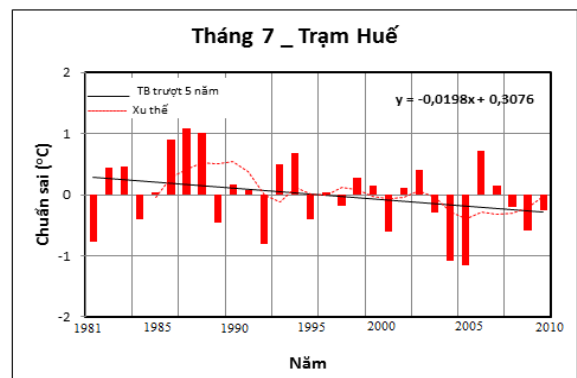
### 3.1.2. Biến đổi khí hậu và nước biển dâng ở tỉnh Thừa Thiên - Huế

#### 3.1.2.1. Biểu hiện của biến đổi khí hậu ở tỉnh Thừa Thiên - Huế

a) Nhiệt độ: Xu thế biến đổi nhiệt độ ở Thừa Thiên - Huế không đồng nhất trong các thời kỳ trong năm, biến đổi nhiệt độ trung bình tháng 1 không biểu hiện rõ rệt. Từ thập kỷ 1931-1940 cho đến nay trung bình tháng 1 lần lượt tăng, giảm thay phiên nhau từ 0,1-0,3<sup>0</sup>C, riêng thập kỷ 1941-1950 tăng mạnh nhất so với thời kỳ 1931-1940 là 1,0<sup>0</sup>C (20,8<sup>0</sup>C so với 19,8<sup>0</sup>C) (Hình 3-3).



**Hình 3-3. Chuyển sai nhiệt độ trung bình tháng 1 tại trạm Huế**



**Hình 3-4. Chuyển sai nhiệt độ trung bình tháng 7 tại trạm Huế**

Trong thập kỷ 1961-1970, nhiệt độ trung bình tháng 7 giảm đều đặn. Mỗi thập kỷ giảm khoảng 0,1-0,4<sup>0</sup>C cho đến thập kỷ 2001-2010 đã giảm 0,9<sup>0</sup>C so với thập kỷ 1961-1970 (Hình 3-4).

b) Lượng mưa: Lượng mưa trung bình trong 50 năm qua có sự biến động lớn qua các thập kỷ. Sự biến đổi này không nhất quán giữa các vùng và thời kỳ trong năm nhưng nhìn chung lượng mưa trung bình năm trong những năm gần đây có xu hướng tăng và thập kỷ 1991-2000 có lượng mưa trung bình năm lớn nhất (Bảng 3-1).

**Bảng 3-1. Lượng mưa trung bình tháng 1, tháng 7 và trung bình năm trong các thập kỷ gần đây (mm)**

Thập Kỷ	Lượng mưa trung bình tháng 1			Lượng mưa trung bình tháng 7			Lượng mưa trung bình năm		
	Huế	Nam Đông	A Lưới	Huế	Nam Đông	A Lưới	Huế	Nam Đông	A Lưới
1971-1980	89,5	92,1	53,4	155,3	212,2	168,4	2666	3420	2821
1981-1990	95,7	105,8	87,0	106,5	158,1	184,5	2575	3429	3228
1991-2000	131,1	99,2	57,8	50,0	150,0	143,9	3093	4042	4079
2001-2010	124	124	80,0	81,8	166	166	3273	4012	3745

(Nguồn: Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH của tỉnh Thừa Thiên - Huế 2020, 2013)

Lượng mưa mùa đông (tháng 01) tăng từ 21 - 25% ở vùng núi, ở vùng đồng bằng không thay đổi; lượng mưa mùa hè (tháng 7) giảm 23% ở Huế và Nam Đông và không đổi ở A Lưới; lượng mưa mùa mưa chính vụ tăng 27% ở vùng đồng bằng ít thay đổi ở vùng núi. Trong những năm tới, do tác động của BĐKH, lũ lụt sẽ ngày càng ác liệt hơn trong mùa mưa và khô hạn càng nghiêm trọng trong mùa khô [20].

c) Nước biển dâng: Thừa Thiên - Huế là tỉnh ven biển khu vực miền Trung nên chịu ảnh hưởng của mực nước biển dâng, xu thế biến đổi trung bình của mực nước biển dọc bờ biển Việt Nam là khoảng 2,8mm/năm. Chỉ tính cho dải ven bờ Việt Nam, khu vực ven biển Trung Trung bộ và Tây Nam bộ có xu hướng tăng mạnh hơn, trung bình cho toàn dải ven biển Việt Nam tăng khoảng 2,9mm/năm [4].

### 3.1.2.2. Tác động của biến đổi khí hậu đến tỉnh Thừa Thiên - Huế

1. Tác động của các điều kiện khí hậu cực đoan: Tỉnh chịu tác động bởi nhiều hiện tượng thời tiết cực đoan như bão lũ, nước dâng, tố lốc, lũ quét, trượt lở đất, xói lở bờ biển, song mức độ tác động không đồng đều (Bảng 3-2).

a) Lũ lụt: Trung bình hàng năm ở Thừa Thiên - Huế chịu ảnh hưởng của 4-5 trận lũ trên báo động II và 2,3 trận lũ trên báo động III. Những năm chịu ảnh hưởng của La Nina số lượng lũ tăng lên và đỉnh lũ cao hơn rõ rệt như những năm 1975, 1995, 1998 và 1999. Trong khi đó những năm chịu ảnh hưởng của hiện tượng El Nino lũ xuất hiện ít hơn và đỉnh lũ thấp như các năm 1982, 1987, 1991, 1994 và

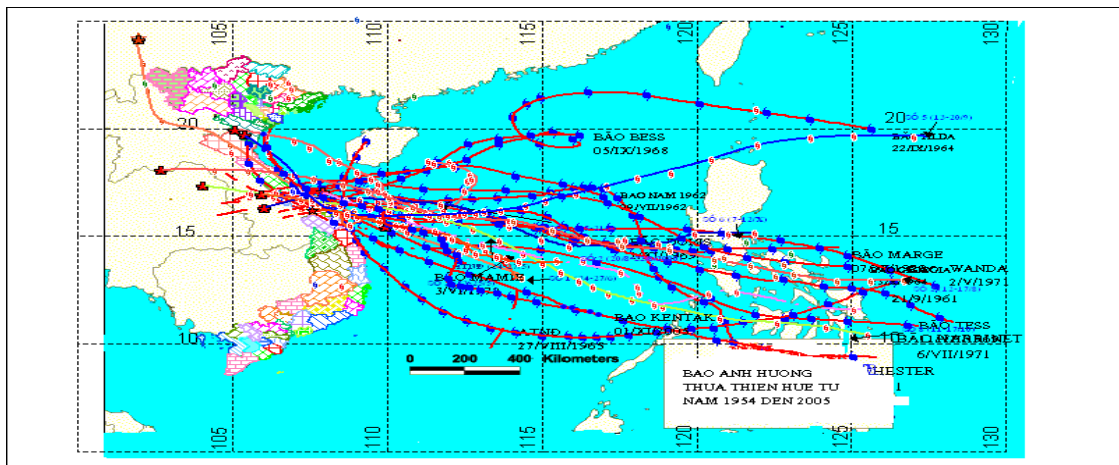
1997 [20].

**Bảng 3-2. Phân loại các yếu tố tác động ở Thừa Thiên - Huế**

Tác động mạnh	Tác động vừa	Tác động nhẹ
Lũ, lụt	Lũ quét	Sóng thần
Bão, ATNĐ	Trượt đất	Động đất
Nước dâng	Xói lở bờ biển	
Lốc tố	Xói lở bờ sông	
	Hạn	
	Xâm nhập mặn	

(Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Thừa Thiên - Huế, 2012)

b) Bão và ATNĐ: là những thiên tai xuất hiện ở Thừa Thiên - Huế không nhiều, trung bình hàng năm chỉ 0,6 cơn nhưng gây ra hậu quả nghiêm trọng phải mất nhiều năm mới khắc phục được. Theo số liệu theo dõi bão từ 1952 đến 2005 (54 năm) đã có 32 cơn bão và ATNĐ ảnh hưởng đến khu vực (Hình 3-5). Bên cạnh tác hại do gió mạnh gây ra, bão và ATNĐ còn gây ra lũ lụt do mưa lớn. Bão kết hợp lũ là hình thể thời tiết rất nguy hiểm gây nhiều thiệt hại như cơn bão năm 1985.



**Hình 3-5. Đường đi của các cơn bão ảnh hưởng đến Thừa Thiên - Huế (1954 - 2005) [10]**

c) Nước dâng - triều cường: Nước dâng là hiện tượng mực nước biển dâng cao hơn mức thủy triều bình thường khi có bão ảnh hưởng. Ở Thừa Thiên - Huế, độ cao nước dâng đã quan sát được trong cơn bão CECIL 1985 ở Thuận An là 1,9m, ở Lăng

Cô 1,7m và khoảng 1,0m trong cơn bão Yangsane 2006. Nước dâng do bão kết hợp triều cường có thể làm mực nước biển dâng cao 3-4 m, tràn vào đất liền 2-3km [10].

d) Lũ quét: Theo số liệu khảo sát, trên địa bàn Thừa Thiên - Huế đã có 48 điểm xảy ra lũ quét với các loại hình sau: lũ quét nghẽn dòng, lũ quét hỗn hợp. Lũ quét nghẽn dòng thường xảy ra ở những vùng trũng giữa núi: Hồng Kim (A Lưới), Xuân Lộc (Phú Lộc), La Hy (Nam Đông), Khe Trái (Hương Trà) và còn xảy ra tại những công trình giao thông có khẩu độ thoát lũ kém như tại Cống Bạc (trên quốc lộ 1A qua thành phố Huế). Lũ quét hỗn hợp thường xảy ra nơi hợp lưu của hai con sông Bàng Lãng, Hương Hồ (sông Hương), Lại Bằng (sông Bồ). Trong trận lũ 1953 và 1999 hai làng Bàng Lãng và Lại Bằng đã bị cuốn trôi [10].

đ) Xói lở bờ biển, sạt lở bờ sông: Hiện tượng xói lở bờ biển ở Thừa Thiên - Huế diễn ra thường xuyên và phức tạp. Vùng biển Hải Dương - Thuận An - Hòa Duân trong 10 năm trở lại đây bị xâm thực và sạt lở nặng nề. Bình quân hàng năm biển lấn sâu vào đất liền khoảng 5 - 10 m, có nơi 30 m. Hiện nay, toàn Tỉnh đã có trên 30 km bờ biển bị sạt lở nặng, tập trung ở các khu vực: Phong Hải - huyện Phong Điền; Quảng Công - huyện Quảng Điền; Hải Dương - thị xã Hương Trà; thị trấn Thuận An, Phú Thuận, Phú Hải - huyện Phú Vang; Vinh Hải và Vinh Hiền - huyện Phú Lộc,... Sạt lở bờ sông với chiều dài trên 75 km tập trung chủ yếu dọc theo sông Bồ, sông Hương, sông Truồi ảnh hưởng đến nhiều hộ gia đình ven sông. Đặc biệt là sạt lở hệ thống sông Hương làm ảnh hưởng đến cảnh quan và di tích văn hóa lịch sử quan trọng của Tỉnh [10].

e) Xâm nhập mặn: Hạn, xâm nhập mặn là những hiện tượng thường xảy ra hàng năm ở Thừa Thiên - Huế, nhất là trong những năm có hiện tượng El Nino. Tuy không gây ra chết người nhưng nó ảnh hưởng nghiêm trọng tới các ngành dân sinh, kinh tế như: nông nghiệp, công nghiệp; ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe người dân. Trong đợt hạn 2002, nước mặn vượt quá Vạn Niên lên tới phà Tuần làm nhiều nhà máy, xí nghiệp phải đóng cửa nhiều ngày, ảnh hưởng không nhỏ đến kinh tế của Tỉnh. Nhờ có đập ngăn mặn Thảo Long mà tình hình xâm nhập mặn đến nay đã được kiểm soát [10].

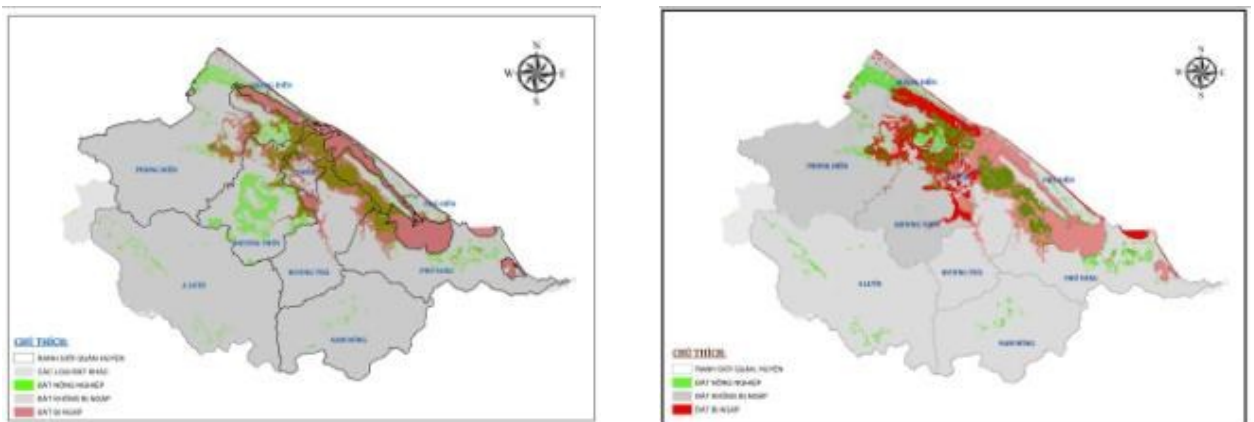
## 2. Tác động của biến đổi khí hậu đến một số lĩnh vực

### a) Tác động đến nông nghiệp - thủy sản

BĐKH tác động đến sản xuất nông nghiệp và an ninh lương thực rất lớn như biến động về diện tích canh tác do nước biển dâng (vùng ven đầm phá), biến động về năng suất cây trồng, thay đổi cơ cấu, thời vụ cây trồng vật nuôi; biến đổi về nhu cầu nước, năng suất sản lượng cây trồng, vật nuôi. BĐKH gây biến đổi về tài nguyên nước tại các lưu vực sông, ảnh hưởng đến cân bằng nước, quy hoạch và phát triển hệ thống đê sông, đê bao, hệ thống cấp thoát nước, tưới tiêu thủy lợi.

Diện tích đất trồng lúa của Tỉnh lớn tập trung ở vùng đồng bằng thấp trũng của các huyện Phong Điền, Quảng Điền, Hương Trà, Phú Vang và Hương Thủy, có diện tích khoảng 56 -58 ngàn ha, trong đó có khoảng 40 ngàn ha đang được sử dụng để trồng lúa và cây hoa màu hàng năm. Đây là vùng đất thấp trũng với cao độ từ - 0,5m đến + 3,0m, hệ thống đê bao thấp (cao độ mặt đê khoảng +0,5m), nằm sát đầm phá Tam Giang - Cầu Hai và cửa biển Thuận An - Tur Hiền, vùng đồng bằng là nơi chịu ảnh hưởng nặng nề của thiên tai như úng, lụt, hạn, mặn đặc biệt là tác động dâng cao mức nước biển trong thập kỷ tới.

Bộ mô hình MIKE được áp dụng để tính ngập cho tỉnh Thừa Thiên - Huế. 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.



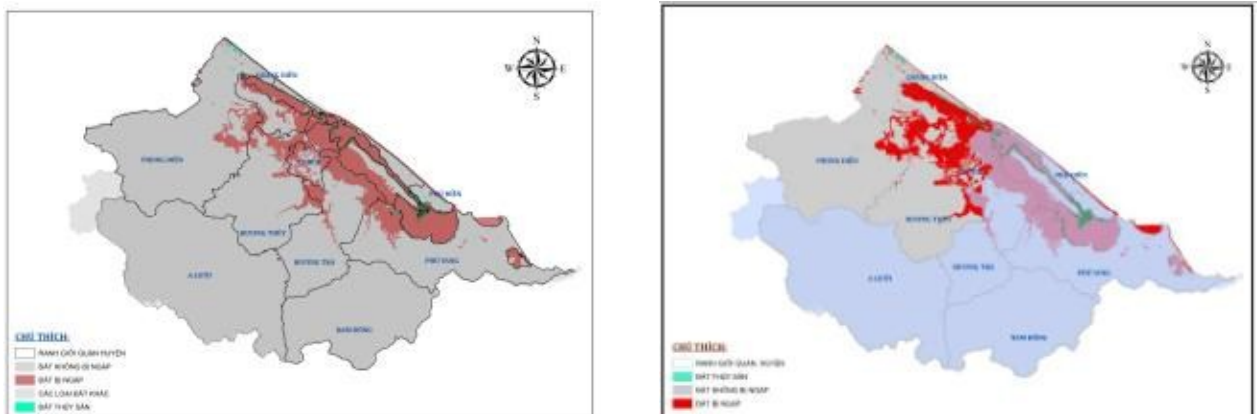
**Hình 3-6. Diện tích đất nông nghiệp bị ngập theo điều kiện hiện trạng năm 2012 (bên trái) và năm 2020 có xét đến tác động của BĐKH và NBD (bên phải)**

Theo các kịch bản BĐKH và nước biển dâng được xây dựng cho tỉnh Thừa Thiên - Huế, mức độ thiệt hại về đất trồng lúa khá lớn. Với trận lụt lịch sử năm 1999, làm ngập 33,99ha đất trồng lúa các vụ. Với kịch bản phát triển cho năm 2020, sẽ có 32,5 ha đất lúa bị ngập trong đó, huyện Hương Trà bị ảnh hưởng lớn nhất với hơn 7ha (Hình 3-6).

Sự biến đổi của nhiệt độ tác động không lớn đến sự sinh trưởng của các loài thủy sản nói chung. Một số loài cá có thể miễn cảm với sự biến động của nhiệt độ (tăng giảm đột ngột). Các mô hình có mực nước thấp từ 0,8-1m (cá ruộng, tôm càng xanh, cá ao) có thể bị chịu tác động khi nhiệt độ gia tăng, ảnh hưởng tới tôm cá nuôi. Tuy nhiên, sự thay đổi lượng mưa sẽ ảnh hưởng lớn một cách gián tiếp đến các loài thông qua sự biến động của pH. Thông thường pH sẽ giảm khi mưa kéo dài. Ở hầu hết các loài cá nuôi nếu  $\text{pH} < 7$  sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng sinh trưởng và phát triển của chúng.

Lũ lụt là yếu tố tác động lớn nhất đến sự sinh trưởng của các loài thủy sinh cả về mặt trực tiếp và gián tiếp. Ngập lụt sẽ làm thất thoát cá, đặc biệt là các mô hình nuôi cá, tôm trên ruộng, ao nếu có bờ bao thấp.

Trong điều kiện ao nuôi không có bờ bao, các mức nước biển dâng đều ảnh hưởng nghiêm trọng đến hoạt động nuôi trồng thủy sản, thậm chí là mất trắng. Khi có bờ bao, mức độ ảnh hưởng sẽ giảm dần cùng với sự nâng cao bờ bao.



**Hình 3-7. Diện tích nuôi trồng thủy sản bị ngập theo điều kiện hiện trạng năm 2012 (bên trái) và năm 2020 có xét đến tác động của BĐKH và NBD (bên phải)**

Trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên - Huế, huyện Hương Trà là đơn vị có diện tích nuôi trồng lớn nhất do đó cũng bị ảnh hưởng nhiều nhất bởi ngập lụt do BĐKH và nước biển dâng với diện tích bị ngập chiếm 35% và 42% tổng diện tích nuôi trồng thủy sản của tỉnh cho thời điểm hiện tại và năm 2020 (Hình 3-7).

b) Tác động đến cơ sở hạ tầng: Toàn bộ các công trình giao thông vận tải chịu ảnh hưởng khi nhiệt độ gia tăng: do 100% công trình giao thông vận tải ở môi trường ngoài trời. Mực nước biển dâng cao gây tình trạng biển lấn đất dẫn tới hàng loạt các công trình hạ tầng giao thông vận tải bị ngập nước: mạng lưới đường bộ, đường sắt, nhà ga, cảng sông, cảng biển, hệ thống kho - bãi, v.v... Trận lũ tháng 10/2011 đã làm hệ thống đường liên huyện bị xói lở 94.300 m<sup>3</sup> lề đường. Đường bê tông liên thôn, liên xã tại các huyện Phong Điền, Quảng Điền, Phú Vang và thị xã Hương Trà bị hư hỏng, xuống cấp với chiều dài khoảng 49 km. Thiệt hại do mưa lũ gây ra trong những ngày đầu tháng 10 năm 2011 cho ngành giao thông (chủ yếu do sạt lở các tuyến đường) là 30 tỉ đồng.

c) Tác động đến du lịch: Tác động của BĐKH tới ngành du lịch, dịch vụ đối với tỉnh Thừa Thiên - Huế cũng tương đối rõ nét. Các tác động tiêu cực của BĐKH làm các khu di tích, di sản văn hóa bị xuống cấp; bão, lũ gây khó khăn cho việc đi lại, hạn hán kéo dài làm cho mực nước sông hạ xuống gây khó khăn cho giao thông đường thủy thậm chí là đình trệ, hạn hán hoặc mưa kéo dài,... khiến cho lượng du khách đến các thăm quan, du lịch giảm mạnh. Xác định dịch vụ du lịch là một trong những ngành kinh tế mũi nhọn của tỉnh cho nên ngành dịch vụ du lịch bị tác động xấu của BĐKH sẽ làm ảnh hưởng đến sự phát triển kinh tế của Tỉnh. Hiện tượng xâm thực bờ biển do mực nước biển dâng cao hiện đang là mối đe dọa lớn cho các khu dân cư và cơ sở hạ tầng dọc bờ biển Thừa Thiên - Huế. Mực nước biển dâng và sự không ổn định của địa mạo ở vùng ven biển Thừa Thiên - Huế ngày càng diễn biến phức tạp. Mực nước biển dâng bao gồm dâng do thủy triều, dâng do bão, lũ, dâng do BĐKH. Trong bối cảnh BĐKH ở tương lai, mực nước biển dâng cao có thể phá hủy cảnh quan tuyệt đẹp của Vịnh Lăng Cô. Điều này sẽ là một thiệt thòi lớn cho du lịch của Việt Nam nói chung và Thừa Thiên - Huế nói riêng.

### 3.1.2.3. Kịch bản biến đổi khí hậu cho tỉnh Thừa Thiên - Huế

Trên cơ sở kịch bản BĐKH và nước biển dâng của Việt Nam [4], kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho tỉnh Thừa Thiên - Huế được xác định như sau (lựa chọn kịch bản phát thải trung bình B2):

- Nhiệt độ: Mức gia tăng của nhiệt độ không khí trung bình năm trong thời kỳ 2020-2100 từ 0,5-2,7<sup>0</sup>C so với nhiệt độ trung bình năm trong thời kỳ 1980-1999.

- Lượng mưa: So với lượng mưa trung bình năm thời kỳ 1980-1999, lượng mưa trong thời kỳ 2020-2100 tăng thêm từ 1,4 - 7,2% và lượng mưa trong năm 2020 tăng thêm 1,4%.

- Nước biển dâng: So với mực nước biển trung bình năm 1990 thì mực nước biển dâng trong thời kỳ 2020-2100 tăng thêm từ 8 - 71cm (Bảng 3-3).

**Bảng 3-3. Kịch bản biến đổi khí hậu cho Thừa Thiên - Huế  
theo kịch bản phát thải trung bình (B2)**

Yếu tố	Đơn vị	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Nhiệt độ	°C	0,5	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7
Lượng mưa	%	1,4	2,1	2,9	3,8	4,6	5,3	6	6,6	7,2
Nước biển dâng	cm	8-9	12-13	17-19	23-25	30-33	37-42	45-51	52-61	60-71

(Nguồn: Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam, 2012)

### 3.1.3. Đánh giá môi trường chiến lược đối với quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Thừa Thiên Huế

Ngày 16/8/2004, Bộ Chính trị ban hành Nghị quyết số 39-NQ/TW về phát triển KT-XH và đảm bảo an ninh quốc phòng vùng duyên hải Nam Trung bộ, ngày 13/8/2004 Thủ tướng Chính phủ đã ra Quyết định số 148/2004/QĐ-TTg về phương hướng chủ yếu phát triển KT-XH vùng kinh tế trọng điểm miền Trung đến năm 2010 và tầm nhìn đến năm 2020.

Thừa Thiên - Huế thuộc vùng KTTĐ miền Trung, có mức tăng trưởng kinh tế khá cao, giao lưu kinh tế mạnh trong khu vực. Tỉnh đã có bước phát triển mạnh mẽ theo một quy hoạch tổng thể với tầm nhìn dài hạn và bước đi hợp lý để hội nhập và phát triển cùng các tỉnh trong vùng. Trong những năm gần đây có nhiều yếu tố



tác động mạnh mẽ đến quá trình phát triển KT-XH, Thừa Thiên - Huế đã có những bước tiến nhanh và có đóng góp ngày quan trọng vào mục tiêu phát triển KT-XH của vùng KTTĐ miền Trung và cả nước.

Cùng với các tỉnh trong vùng, để đánh giá được các yếu tố mới tác động, gắn quy hoạch phát triển của Tỉnh với quy hoạch phát triển của vùng KTTĐ miền Trung, thúc đẩy quá trình phát triển KT-XH của tỉnh Thừa Thiên - Huế, thực hiện được những mục tiêu và nhiệm vụ của Tỉnh và Trung ương, UBND tỉnh Thừa Thiên Huế đã triển khai lập Quy hoạch tổng thể phát triển KT-XH Tỉnh đến năm 2020 với 3 phương án phát triển với báo cáo ĐMC đối với Quy hoạch tổng thể đã được lập.

Báo cáo ĐMC tập trung vào 3 vấn đề chính: (1) Làm rõ một số vấn đề trong 3 phương án phát triển được đề xuất của Quy hoạch; (2) Những ảnh hưởng tới môi trường có thể xảy ra khi thực hiện quy hoạch của dự án tổng thể; (3) Một số giải pháp bảo vệ môi trường được đề xuất, đặc biệt là các giải pháp liên quan nhằm hạn chế những tác động tiêu cực của một số ngành công nghiệp đến môi trường của tỉnh Thừa Thiên - Huế.

Trên cơ sở quan điểm phát triển kinh tế gắn với bảo vệ môi trường để đảm bảo phát triển bền vững, báo cáo đã đưa ra các mục tiêu về đảm bảo phát triển bền vững về mặt môi trường trên địa bàn Tỉnh trong thời kỳ quy hoạch gồm có 5 thành phần chịu tác động chủ yếu là: đất, nước mặt, nước ngầm, không khí và hệ sinh thái. Mục tiêu cụ thể về môi trường là: (1) Bảo vệ môi trường các vùng sinh thái, tránh ô nhiễm nguồn nước mặt và nước ngầm, bảo vệ rừng ngập nước ven biển, bảo vệ sinh thái đầm phá; (2) Có 100% các khu đô thị, khu công nghiệp, các cụm công nghiệp và làng nghề được xử lý nước thải, thu gom và xử lý chất thải rắn. Các đô thị, các khu công nghiệp tập trung phải được xử lý chất thải đạt tiêu chuẩn chất lượng môi trường Việt Nam; (3) Phòng chống hạn chế đến mức tối đa sự suy kiệt và ô nhiễm các nguồn tài nguyên và các tác hại do thiên tai bão lụt... gây ra.

Báo cáo phân tích chi tiết các đặc điểm của dự án liên quan đến môi trường và ước tính với mỗi mức tăng trưởng tăng 1% sẽ dẫn đến mức ô nhiễm tăng gấp đôi. Từ những phân tích này, báo cáo đã đề nghị lựa chọn phương án 2, tập trung phát

triển các ngành công nghiệp ngay trong 5 năm đầu tiên. Đây có thể là giai đoạn môi trường bị tác động mạnh nhất và nguy cơ suy thoái, ô nhiễm môi trường lớn. Mặc dù vậy, phát triển công nghiệp và dịch vụ được tập trung có trọng điểm, khả năng quản lý của các cơ quan bảo vệ môi trường về cơ bản có thể đảm đương được. Bảo vệ môi trường luôn được nhắc đến trong các định hướng phát triển các ngành, lĩnh vực ở phương án 2 (Bảng 3-4).

**Bảng 3-4. Dự báo tốc độ tăng trưởng (Đơn vị %)**

Chỉ tiêu	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020
GDP	6,3	9,6	15,0	13,0	11,5
Công nghiệp - xây dựng	9,7	16,1	19,0	14,5	13,0
Nông - lâm - ngư	1,6	8,7	3,5	3,2	3,0
Dịch vụ	7,1	10,2	15,4	13,5	11,0

(Nguồn: Báo cáo QHTT PT KT-XH đến 2020 tỉnh Thừa Thiên - Huế, 2007)

Trong báo cáo, yếu tố BĐKH đã được đưa vào ma trận đánh giá khả năng tác động từ việc thực hiện quy hoạch nhưng không phân tích cụ thể và được đánh giá ở mức tác động thấp, tuy nhiên có một điểm mâu thuẫn là phát thải khí nhà kính ở Thừa Thiên - Huế lại được dự tính ở mức cao. Trong các biện pháp bảo vệ môi trường liên quan đến BĐKH, chỉ có duy nhất một giải pháp cho hệ thống thủy lợi nhằm chống xói mòn và xâm nhập mặn.

Mặc dù phương hướng phát triển theo phương án được lựa chọn là chú trọng phát triển khu vực đầm phá ven biển, một trong những khu vực chịu ảnh hưởng nhiều nhất và nặng nề nhất của BĐKH, nhưng yếu tố BĐKH lại chưa được xét đến đầy đủ và hợp lý. Báo cáo chưa xét đến các tác động của khí hậu đến KT-XH hiện tại, chưa xây dựng kịch bản BĐKH để đánh giá mức độ ảnh hưởng trong tương lai, xác định đối tượng dễ bị tổn thương do BĐKH, do đó chưa đề ra các phương án ứng phó với BĐKH trọng tâm và phù hợp.

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

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

##### **❖ Chỉ số mức độ phơi bày (E)**

Căn cứ vào điều kiện cụ thể của khu vực đánh giá (tỉnh Thừa Thiên - Huế) và

sự sẵn có của thông tin, số liệu, bộ chỉ thị sử dụng trong Luận án bao gồm 6 chỉ thị thành phần, chi tiết được trình bày trong Bảng 3-5.

**Bảng 3-5. Bảng tổng hợp số liệu đầu vào chỉ số mức độ phơi bày (E)**

TT	Thành phần	Chỉ thị đánh giá tổn thương	Đơn vị	Thay đổi so với hiện tại	Hiện tại	Tương lai
1	Hiện tượng khí hậu cực đoan (E1)	Số trận bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng trung bình năm (E1-1)	Trận	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản có phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét đến BĐKH và kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC)	SLTK	SLTK
2		Số trận lốc xoáy xảy ra trung bình năm (E1-2)	Trận		SLTK	SLTK
3		Số trận lụt xảy ra trung bình năm (E1-3)	Trận		SLTK	SLTK
4	Dao động khí hậu (E2)	Mức thay đổi nhiệt độ trung bình năm (E2-1)	°C		SLTK	KQMH
5		Mức thay đổi lượng mưa năm (E2-2)	%		SLTK	KQMH
6	Ngập lụt (E3)	Mức ngập do nước biển dâng (E3-1)	cm	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản có phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét đến BĐKH) và giảm trong kịch bản tích hợp BĐKH qua ĐMC.	KQMH	KQMH
		Mức ngập do lũ (E3-2)	cm		KQMH	KQMH

*Ghi chú:* SLTK - số liệu thống kê;  
KQMH - kết quả mô hình.

Theo các kịch bản BĐKH đã được xây dựng, các yếu tố nhiệt độ, lượng mưa, nước biển dâng được dự báo là sẽ tăng cao trong tương lai; kèm theo là các cơn bão, áp thấp nhiệt đới, lốc xoáy, lũ lụt cũng sẽ gia tăng cả về số lượng và cường độ. Trong điều kiện hiện tại vẫn chưa có nghiên cứu nào dự tính số trận bão, áp thấp nhiệt đới, lốc xoáy và lụt xảy ra trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên - Huế đến năm 2020. Vì vậy, để tính cho thời điểm năm 2020 Luận án sử dụng số liệu của năm có giá trị lớn nhất trong chuỗi thời gian 1971 - 2010 còn cho kịch bản hiện tại Luận án sử dụng số liệu trung bình của chuỗi. Những chỉ thị khác được khai thác từ kết quả tính toán mô hình. Các số liệu hiện tại sử dụng số liệu trung bình năm của thời kỳ 2001 - 2010 và so sánh với chuỗi 1980 - 1999.

❖ Chỉ số mức độ nhạy cảm (S)

Trên cơ sở khả năng đáp ứng của nguồn số liệu, tính phù hợp với địa phương, nhằm giảm sai số tính toán, các chỉ thị sử dụng trong Luận án bao gồm 12

chỉ thị thành phần. Cụ thể (chi tiết tại Bảng 3-6):

- 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 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).

Phần lớn số liệu cho các chỉ thị được khai thác từ số liệu thống kê của các huyện thị và báo cáo quy hoạch. Một số chỉ thị về mức độ tác động được tính toán từ mô hình.

**Bảng 3-6. Bảng tổng hợp số liệu đầu vào chỉ số mức độ nhạy cảm (S)**

<b>TT</b>	<b>Thành phần</b>	<b>Chỉ thị đánh giá tổn thương</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Thay đổi so với hiện tại</b>	<b>Hiện tại</b>	<b>Tương lai</b>
1.	Điều kiện kinh tế (S1)	Tỷ lệ người dân làm việc trong lĩnh vực nông nghiệp-thủy sản (S1-1)	%	Giảm trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH và kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC).	SLTK	Quy hoạch
2.		Tỷ lệ giá trị xuất khẩu nông sản trong GDP (S1-2)	%	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH và kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC).	SLTK	Quy hoạch
3.	Cấu trúc dân số (S2)	Mật độ dân số khu vực ven biển (S2-1)	Người/km <sup>2</sup>	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH), không đổi ở kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC.	SLTK	Quy hoạch
4.		Tỷ lệ người dân nông thôn (S2-2)	%	Giảm trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH và kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC).	SLTK	Quy hoạch
5.		Tỷ lệ hộ nghèo (S2-3)	%	Giảm trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH và kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC).	SLTK	Quy hoạch
6.	Cơ sở hạ tầng (S3)	Tỷ lệ nhà cấp 4 (S3-1)	%	Giảm trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH và kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC).	SLTK	Quy hoạch
7.		Tỷ lệ diện tích đất đai bị ảnh hưởng	%	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong	KQMH	KQMH

TT	Thành phần	Chỉ thị đánh giá tổn thương	Đơn vị	Thay đổi so với hiện tại	Hiện tại	Tương lai
		bồi ngập lụt do lũ (S3-2)		bồi cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH), giảm trong kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC.		
8.		Tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng bởi ngập lụt do lũ (S3-3)	%	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bồi cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH), giảm trong kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC.	KQMH	KQMH
9.		Tỷ lệ diện tích đất đai bị ảnh hưởng bởi ngập lụt do NBD (S3-4)		Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bồi cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH), giảm trong kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC.	KQMH	KQMH
10.		Tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng bởi ngập lụt do NBD (S3-5)		Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bồi cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH), giảm trong kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC.	KQMH	KQMH
11.		Tần suất mưa thiết kế trong xây dựng hệ thống thoát nước (S3-6)	%	Không đổi trong các kịch bản hiện tại, kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bồi cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét đến BĐKH và giảm trong kịch bản tích hợp BĐKH qua ĐMC.	SLTK	GĐ
12.		Số lượng khách sạn, nhà hàng ven biển (S3-7)	Nhà hàng, khách sạn	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bồi cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH), không đổi trong kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC.	SLTK	Quy hoạch

- Theo quy hoạch phát triển KT-XH, cơ cấu kinh tế của tỉnh Thừa Thiên - Huế sẽ chuyển dịch sang tăng tỷ trọng của các ngành công nghiệp - xây dựng - dịch vụ, giảm tỷ trọng các ngành nông nghiệp - thủy sản, chuyển đổi cơ cấu lao động ở khu vực nông thôn chỉ còn mức 13 - 15%. Do đó, chỉ thị “Tỷ lệ người dân làm việc trong lĩnh vực nông nghiệp - thủy sản” (S1-1) sẽ giảm trong các kịch bản phát triển KT-XH không xét BDKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BDKH, kịch bản ĐMC chưa xét BDKH và kịch bản tích hợp BDKH qua ĐMC.

- Dù cơ cấu kinh tế chuyển dịch sang hướng phát triển các ngành công nghiệp - xây dựng - dịch vụ nhưng tỉnh vẫn hướng đến tăng giá trị xuất khẩu nông sản trong GDP thông qua tăng cường công nghệ, ứng dụng khoa học và công nghệ tiên tiến trong nông nghiệp, đa dạng hoá cây trồng vật nuôi, chuyển đổi mùa vụ phù hợp với điều kiện tự nhiên. Như vậy, chỉ thị “Tỷ lệ giá trị xuất khẩu nông sản trong GDP” (S1-2) sẽ tăng trong các kịch bản phát triển KT-XH không xét BDKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BDKH, kịch bản ĐMC chưa xét BDKH và kịch bản tích hợp BDKH vào ĐMC.

- Theo quy hoạch phát triển KT-XH, Thừa Thiên - Huế sẽ trở thành một trong những trung tâm du lịch dịch vụ lớn nhất khu vực miền Trung vào năm 2020. Với lợi thế bờ biển dài, du lịch biển sẽ được tập trung phát triển do đó dân số sống ven biển dự báo sẽ tăng lên, chỉ thị về “Mật độ dân số khu vực ven biển” (S2-1) sẽ tăng lên trong các kịch bản phát triển KT-XH không xét đến BDKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BDKH, kịch bản ĐMC chưa xét đến BDKH. Tuy nhiên, khi quy hoạch được tích hợp vấn đề BDKH, nhận thức của các cấp quản lý cũng như người dân về BDKH và nước biển dâng sẽ thay đổi tích cực nên người dân sẽ không tập trung sinh sống tại khu vực ven biển do đó mật độ dân số ven biển trong kịch bản tích hợp sẽ không đổi so với điều kiện hiện tại.

- Do tỷ trọng các ngành nông nghiệp và thủy sản sẽ giảm trong tương lai cùng xu hướng đô thị hoá, tỷ lệ người dân nông thôn sẽ giảm đi. Chỉ thị “Tỷ lệ người dân nông thôn” (S2-2) sẽ giảm trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BDKH, kịch bản ĐMC chưa xét đến BDKH và

kịch bản tích hợp BĐKH qua ĐMC).

- Chuyển đổi cơ cấu kinh tế sẽ kích thích tăng trưởng và cải thiện thu nhập người dân, qua đó tỷ lệ hộ nghèo sẽ giảm. Chỉ thị về “Tỷ lệ hộ nghèo” (S2-3) sẽ giảm trong các kịch bản năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH và kịch bản tích hợp BĐKH qua ĐMC).

- Chỉ thị “Tỷ lệ nhà cấp 4” (S3-1): Cùng với sự phát triển kinh tế, đời sống nhân dân được nâng cao, số lượng nhà cấp 4, nhà bán kiên cố sẽ giảm đi, đặc biệt với sự phổ cập các thông tin về BĐKH và nước biển dâng, nhận thức của người dân thay đổi, thói quen xây dựng nhà tạm, thấp tầng cũng dần thay đổi để ứng phó với BĐKH.

- Chỉ thị “Tần suất mưa thiết kế trong xây dựng hệ thống thoát nước” (S3-4): hiện tại, quy định về mưa thiết kế trong xây dựng hệ thống thoát nước đang tuân theo TCVN 7957:2008. Trong tiêu chuẩn này, các yếu tố BĐKH chưa được xét đến nên những giá trị này còn khá cao. Khi tích hợp vấn đề BĐKH, các yếu tố này sẽ được điều chỉnh phù hợp.

- Bằng phương pháp tính toán mô hình, Luận án đã xác định tỷ lệ diện tích đất và dân số bị ảnh hưởng đối với các kịch bản chưa tích hợp và đã tích hợp. Kết quả cho thấy, các chỉ thị “Tỷ lệ diện tích đất đai bị ảnh hưởng bởi ngập lụt” (S3-2), “Tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng bởi ngập lụt” (S3-3), “Tỷ lệ diện tích đất đai bị ảnh hưởng bởi ngập lụt do nước biển dâng” (S3-4) và “Tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng bởi ngập lụt do nước biển dâng” (S3-5) tăng trong các kịch bản năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH), giảm trong kịch bản tích hợp vấn đề BĐKH qua ĐMC.

- Tương tự như chỉ thị S2-1, chỉ thị về “Số lượng khách sạn, nhà hàng ven biển” (S3-5) sẽ tăng lên trong các kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH. Tuy nhiên, khi nhận thức về BĐKH của các cấp quản lý đã được tăng cường, thấy được mức độ rủi ro cao khi đầu tư phát triển quá nhiều các nhà hàng khách sạn ven



biển trong tương lai nên sẽ kiểm soát sự gia tăng này. Trong kịch bản tích hợp, chỉ thị này sẽ không đổi so với hiện tại.

❖ Chỉ số khả năng thích ứng (AC)

Các nghiên cứu đã đưa ra rất nhiều chỉ thị cho chỉ số này nhưng gộp chung vào các nhóm chỉ thị chính “kinh tế - xã hội”, “cơ sở hạ tầng”, “giáo dục”, “thể chế chính sách”. Tuy nhiên, trong điều kiện hiện tại ở Thừa Thiên - Huế, việc đánh giá thể chế chính sách, đặc biệt là lượng hóa, về khả năng thích ứng của địa phương với BĐKH còn khó và số liệu không đầy đủ. Do đó, Luận án đã sử dụng 3 nhóm chỉ thị “kinh tế - xã hội”, “cơ sở hạ tầng”, “giáo dục” với các chỉ thị có đủ cơ sở dữ liệu, gồm 11 chỉ thị thành phần. Cụ thể (chi tiết trong Bảng 3-7):

- 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).

Các giá trị đầu vào được khai thác dựa trên số liệu thống kê và quy hoạch chung hay quy hoạch của từng ngành. Các giá trị có sự thay đổi theo từng kịch bản:

- Chỉ thị “GDP/người” (AC1-1): Tăng trưởng kinh tế theo hướng công nghiệp - xây dựng - dịch vụ trong tương lai sẽ tạo ra nhiều nguồn thu, tăng giá trị hàng xuất khẩu, giúp tăng giá trị GDP đầu người của tỉnh Thừa Thiên - Huế, do đó chỉ thị này sẽ gia tăng trong các kịch bản cho năm 2020.

- Chỉ thị “Tỷ lệ thất nghiệp” (AC1-2): Lĩnh vực công nghiệp - xây dựng - dịch vụ được đầu tư phát triển sẽ tạo ra nhiều cơ hội việc làm ổn định cho người dân do đó tỷ lệ thất nghiệp sẽ giảm.

- Chỉ thị “Số lượng cơ sở y tế” (AC2-1): Khi kinh tế phát triển, các dịch vụ xã hội cũng được cải thiện theo, nhu cầu chăm sóc sức khỏe của người dân cũng ngày càng gia tăng do đó số lượng cơ sở y tế cũng sẽ tăng lên trong tương lai.

**Bảng 3-7. Bảng tổng hợp số liệu đầu vào chỉ số khả năng thích ứng (AC)**

<b>TT</b>	<b>Thành phần</b>	<b>Chỉ thị đánh giá tổn thương</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Thay đổi so với hiện tại</b>	<b>Hiện tại</b>	<b>Tương lai</b>
1.	Kinh tế - xã hội (AC1)	GDP/người (AC1-1)	Triệu VND/người	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH và kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC).	SLTK	Quy hoạch
2.		Tỷ lệ thất nghiệp (AC1-2)	%	Giảm trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH và kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC)	SLTK	Quy hoạch
3.	Cơ sở hạ tầng (AC2)	Số lượng cơ sở y tế (AC2-1)	Cơ sở	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH và kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC).	SLTK	Quy hoạch
4.		Đường giao thông nông thôn được cứng hóa (AC2-2)	Km	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH), kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH và kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC tăng so với kịch bản năm 2020.	SLTK	Quy hoạch
5.		Điện sinh hoạt - tỷ lệ hộ sử dụng (AC2-3)	%	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH) và kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC tăng so với kịch bản năm 2020.	SLTK	Quy hoạch
6.		Số trường học (AC2-4)	Trường	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH) và kịch bản	SLTK	Quy hoạch

TT	Thành phần	Chỉ thị đánh giá tổn thương	Đơn vị	Thay đổi so với hiện tại	Hiện tại	Tương lai
				tích hợp BĐKH vào ĐMC tăng so với kịch bản năm 2020.		
7.		Tỷ lệ đường đô thị được nâng cốt nền (AC2-5)	%	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH) và kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC tăng so với kịch bản năm 2020.	SLTK	Quy hoạch
8.		Chiều dài đê sông, đê biển (AC3-6)	Km	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH) và kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC tăng so với kịch bản năm 2020.	SLTK	Quy hoạch
9.		Diện tích rừng ngập mặn, rừng phòng hộ (AC2-7)	Ha	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH), kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH và kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC tăng so với kịch bản năm 2020.	SLTK	Quy hoạch
10.		Mạng lưới internet - tỷ lệ người dân tiếp cận (AC2-8)	%	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH) và kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC tăng so với kịch bản năm 2020.	SLTK	Quy hoạch
11.	Giáo dục (AC3)	Tỷ lệ người biết đọc, biết viết (AC3-1)	%	Tăng trong các kịch bản cho năm 2020 (kịch bản phát triển KT-XH không xét BĐKH, kịch bản phát triển KT-XH trong bối cảnh BĐKH, kịch bản ĐMC chưa xét BĐKH) và kịch bản tích hợp BĐKH vào ĐMC tăng so với kịch bản năm 2020.	SLTK	Quy hoạch

- Chi thị “Đường giao thông nông thôn được cứng hóa” (AC2-2): Theo quy hoạch, để phục vụ phát triển KT-XH, đường giao thông được kiên cố hoá sẽ tăng lên, nhiều tuyến đường sẽ được xây mới, tuy nhiên tại một số huyện giáp biển lại chưa được chú trọng như Hương Thủy, Quảng Điền, Phú Lộc. Trong điều kiện bị tác động bởi thiên tai thì những tuyến đường kiên cố đóng vai trò như tuyến huyết mạch để ứng phó. BĐKH sẽ làm gia tăng các tác động từ thiên tai, đặc biệt cho các khu vực ven biển. Bên cạnh đó, để phát triển du lịch biển thì các tuyến đường giao thông tốt cũng là điều kiện không thể thiếu. Do vậy, mở rộng việc kiên cố hoá cho các tuyến đường qua các huyện ven biển là cần thiết trong kịch bản tích hợp.

- Chi thị “Điện sinh hoạt - tỷ lệ hộ sử dụng” (AC2-3): Kinh tế phát triển sẽ nâng cao đời sống của người dân, tạo ra nhiều phúc lợi xã hội, mở rộng mạng lưới điện sinh hoạt để đáp ứng nhu cầu sử dụng điện ngày càng cao. Khi xét đến các tác động của BĐKH, thiên tai, nhu cầu sử dụng điện sẽ tăng cao hơn, tỷ lệ hộ được sử dụng điện sẽ mở rộng hơn để có thể duy trì, đảm bảo các hoạt động ứng phó.

- Chi thị “Số trường học” (AC2-4): Để thực hiện mục tiêu phổ cập giáo dục trong tương lai, nhiều trường học sẽ được xây mới trong tương lai. Khi ứng phó tốt với BĐKH, giảm thiệt hại do thiên tai, kinh tế sẽ phát triển hơn, Thừa Thiên - Huế sẽ trở thành trung tâm văn hoá - giáo dục của cả vùng, nhu cầu đào tạo sẽ tăng cao, cơ sở hạ tầng của ngành giáo dục được cải thiện với số lượng trường học nhiều hơn.

- Chi thị “Tỷ lệ đường đô thị được nâng cốt nền” (AC2-5): Theo quy hoạch đã được phê duyệt, nhiều tuyến đường chính sẽ được nâng độ cao nền, tuy nhiên do trong quy hoạch chưa xét đến độ cao của mực nước biển dâng theo kịch bản nên độ dài các tuyến được nâng cấp cũng như thay đổi độ cao cốt nền chưa đảm bảo ứng phó với nước biển dâng và BĐKH. Vì vậy, khi xét đến yếu tố BĐKH và nước biển dâng thì độ cao cốt nền sẽ được điều chỉnh phù hợp và tập trung vào nâng nền cho những tuyến đường ở vùng trũng và ven biển. Chi thị này sẽ phản ánh rất rõ việc tích hợp vấn đề BĐKH và nước biển dâng vào quy hoạch.

- Chi thị “Chiều dài đê sông, đê biển” (AC3-6): Theo quy hoạch phát triển KT-XH của tỉnh Thừa Thiên - Huế, đê của một số đoạn sông sẽ được xây bổ sung

nên chiều dài đê sông trong tương lai sẽ tăng lên. Khi tích hợp vấn đề BĐKH và nước biển dâng vào quy hoạch, tức là các yếu tố về ngập lụt do gia tăng các trận lũ và nước biển dâng được xem xét, các đoạn đê sông, đê biển đã xuống cấp, sạt lở sẽ được gia cố và xây mới ở những đoạn xung yếu. Chiều dài đê sông, biển sẽ tăng trong kịch bản tích hợp.

- Trong quy hoạch cũng như trong báo cáo ĐMC, diện tích rừng ngập mặn và rừng đầu nguồn rất được chú trọng để trồng mới mở rộng diện tích nên diện tích những khu rừng này sẽ tăng lên trong năm 2020. Tuy nhiên rừng phòng hộ chưa được quan tâm nhiều vì chưa thấy được vai trò của rừng phòng hộ trong việc giảm tác động của nước biển dâng. Rừng phòng hộ đóng vai trò như một dải đê mềm chống lại sóng và nước dâng nên trong kịch bản tích hợp, diện tích rừng phòng hộ sẽ tăng lên, qua đó chỉ thị về “Diện tích rừng ngập mặn, rừng phòng hộ” (AC2-7) cũng tăng lên so với kịch bản năm 2020 chưa tích hợp.

- Chỉ thị “Mạng lưới internet - tỷ lệ người dân tiếp cận” (AC2-8): Nhu cầu sử dụng internet tăng lên là một kết quả tất yếu của sự phát triển. Tỷ lệ người sử dụng internet tăng đều hàng năm. Trong bối cảnh BĐKH, khi nhận thức của con người về vấn đề này đã được cải thiện, mong muốn tìm hiểu và cập nhật các thông tin liên quan đến thời tiết, thiên tai để phòng tránh sẽ thúc đẩy tăng tỷ lệ người sử dụng internet, đặc biệt tại các khu vực chịu nhiều tác động như vùng núi cao, ven biển.

- Chỉ thị “Tỷ lệ người biết đọc, biết viết” (AC3-1): số trường học tăng, phúc lợi xã hội tăng sẽ thu hút nhiều người đi học, tăng tỷ lệ người biết đọc biết viết.

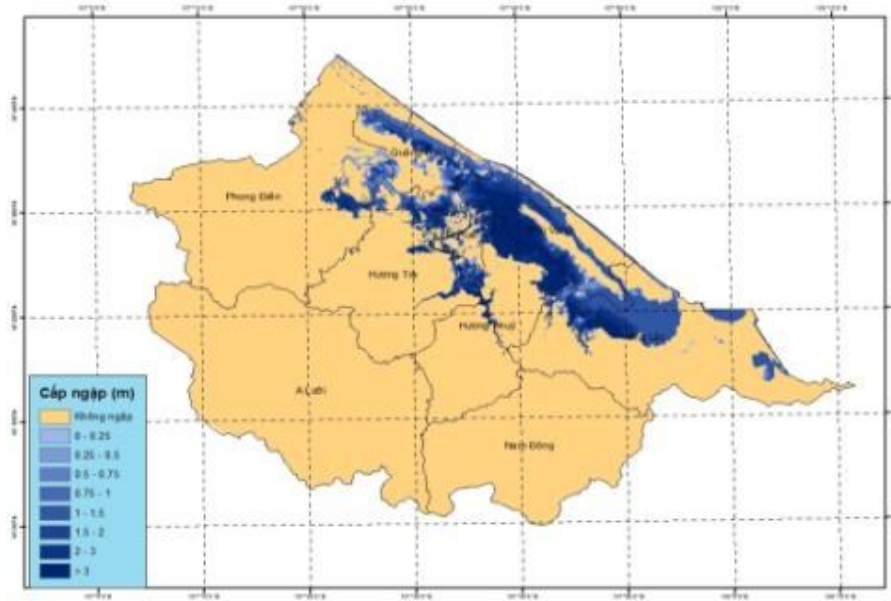
### ***3.2.2. Đánh giá tính dễ bị tổn thương của tỉnh Thừa Thiên - Huế trong điều kiện hiện tại***

Đối với trường hợp tính tổn thương trong điều kiện hiện tại, điều kiện về KT-XH được sử dụng số liệu năm 2012, điều kiện khí hậu sử dụng số liệu của chuỗi 2001 - 2010. Trên cơ sở điều kiện khí hậu hiện tại, mô hình MIKE được sử dụng để tính ngập lụt, nhằm phục vụ đánh giá ảnh hưởng của khí hậu đến KT-XH.

a) Kết quả tính ngập lụt:

Hạ du lưu vực sông Hương bao gồm cả phần phá Tam Giang và đầm Cầu

Hai hẹp trái dài dọc bờ biển, địa hình vùng hạ lưu bằng phẳng, khi có lũ lớn dòng chảy tràn bờ dẫn đến chế độ thủy lực trong hệ thống là vô cùng phức tạp. Vì vậy, để tính toán ngập lụt vùng hạ lưu sông Hương, Luận án đã sử dụng mô hình MIKE 11 có xét đến các ô ruộng trao đổi nước giữa sông và trong đồng. Trận lụt lịch sử tháng 10 năm 1999 được sử dụng làm đầu vào cho tính toán kịch bản nền. Kết quả tính được thể hiện trong Hình 3-8 và Bảng 3-8.



**Hình 3-8. Bản đồ ngập nền tỉnh Thừa Thiên - Huế**

**Bảng 3-8. Mức độ ngập ứng với các cấp độ ngập**

Cấp ngập (m)	Kịch bản ngập nền (km <sup>2</sup> )
0-0,25	37,72
0,25-0,5	46,83
0,5-0,75	46,40
0,75-1	80,85
1-1,5	201,89
1,5-2	74,97
2-3	112,72
> 3	155,88
<b>Tổng diện tích ngập</b>	<b>757,26</b>

Kết quả tính ngập lụt cho thấy, trong trường hợp lũ lịch sử năm 1999, hầu như toàn bộ tỉnh Thừa Thiên - Huế đều bị ngập với mức độ ngập khác nhau tùy thuộc vào độ cao địa hình (Bảng 3-8).

a) Kết quả tính toán mức độ tổn thương trong điều kiện hiện tại

Áp dụng công thức (2-1) (2-2) và (2-3) giá trị chuẩn hóa các chỉ thị thành phần, ví dụ tính cho chỉ thị thành phần E1-1. Giá trị chuẩn hoá của E1-1 cho từng huyện thị của tỉnh Thừa Thiên - Huế như sau:

$$E1 - 1_{TP.Huế} = \frac{0,9 - 0,54}{0,9 - 0,54} = 1,00$$

$$E1 - 1_{H.PhongĐiền} = \frac{0,85 - 0,54}{0,9 - 0,54} = 0,86$$

$$E1 - 1_{H.QuảngĐiền} = \frac{0,87 - 0,54}{0,9 - 0,54} = 0,93$$

$$E1 - 1_{TX.Hương Trà} = \frac{0,78 - 0,54}{0,9 - 0,54} = 0,67$$

$$E1 - 1_{H.PhúVang} = \frac{0,87 - 0,54}{0,9 - 0,54} = 0,93$$

$$E1 - 1_{TX.HươngThủy} = \frac{0,82 - 0,54}{0,9 - 0,54} = 0,79$$

$$E1 - 1_{H.PhúLộc} = \frac{0,87 - 0,54}{0,9 - 0,54} = 0,93$$

$$E1 - 1_{H.ALuới} = \frac{0,54 - 0,54}{0,9 - 0,54} = 0,00$$

$$E1 - 1_{H.NamĐông} = \frac{0,59 - 0,54}{0,59 - 0,54} = 0,14$$

**Bảng 3-9. Số liệu của chỉ số mức độ phơi bày (E) trong điều kiện hiện tại**

Huyện/ Thị xã	Hiện tượng khí hậu cực đoan (E1)			Dao động khí hậu (E2)		Ngập lụt (E3)	
	Số trận bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng trung bình năm (E1-1)	Số trận lốc xoáy trung bình năm (E1-2)	Số trận lũ lịch sử xảy ra trung bình năm (E1-3)	Mức tăng nhiệt độ trung bình năm (E2-1)	Mức thay đổi lượng mưa năm (E2-2)	Mức ngập do nước biển dâng (E3-1)	Mức ngập do lũ (E3-2)
	(Trận)	(Trận)	(Trận)	( $^{\circ}$ C)	(%)	(cm)	(cm)
TP. Huế	0,90	0,08	0,26	-0,20	21,0	5,00	150
H. Phong Điền	0,85	0,03	0,26	0,10	20,0	2,00	75,0
H. Quảng Điền	0,87	0,06	0,26	0,10	20,0	30,0	200
TX. Hương Trà	0,78	0,08	0,25	0,10	20,0	10,0	70,0
H. Phú Vang	0,87	0,06	0,26	0,10	13,0	40,0	250
TX. Hương Thủy	0,82	0,03	0,25	0,10	14,0	3,00	50,0
H. Phú Lộc	0,87	0,03	0,24	0,10	15,0	25,0	200
H. A Lưới	0,54	0,00	0,08	0,20	12,0	0,00	0,00
H. Nam Đông	0,59	0,06	0,10	0,20	11,0	0,00	0,00

Các số liệu về mức độ nhạy cảm (S) và khả năng thích ứng (AC) ở điều kiện hiện tại được trình bày chi tiết trong Phụ lục B.



$$E1-1_{TB}=(1,00+0,86+0,93+0,67+0,93+0,79+0,93+0,00+0,14)/9=0,69$$

Var (E1-1) được tính theo công thức:

$$Var_{E1-1} = \sum \frac{(x - \bar{x})^2}{(n - 1)}$$

$$Var (E1-1) = (1-0,69)^2/(9-1)+(0,86-0,69)^2/(9-1)+(0,93-0,69)^2/(9-1)+(0,67-0,69)^2/(9-1)+(0,93-0,69)^2/(9-1)+(0,79-0,69)^2/(9-1)+(0,93-0,69)^2/(9-1)+(0,00-0,69)^2/(9-1)+(0,14-0,69)^2/(9-1)=0,12$$

$$w_{E1-1} = \frac{1}{\left(\frac{1}{\sqrt{var_{E1-1}}} + \frac{1}{\sqrt{var_{E1-2}}} + \frac{1}{\sqrt{var_{E1-3}}}\right)(\sqrt{var_{E1-1}})} = 0,33$$

Tương tự như vậy tính cho các chỉ thị thành phần con khác.

**Bảng 3-10. Giá trị chuẩn hoá và trọng số của các chỉ thị thành phần của chỉ số E trong điều kiện hiện tại**

TT	Huyện/Thị xã	Các chỉ thị thành phần của mức độ phơi bày (E)						
		E1			E2		E3	
		E1-1	E1-2	E1-3	E2-1	E2-2	E3-1	E3-2
1	TP. Huế	1,00	1,00	0,99	0,00	1,00	0,13	0,60
2	H. Phong Điền	0,86	0,33	0,99	0,75	0,90	0,05	0,30
3	H. Quảng Điền	0,93	0,67	1,00	0,75	0,90	0,75	0,80
4	TX. Hương Trà	0,67	1,00	0,98	0,75	0,90	0,25	0,28
5	H. Phú Vang	0,93	0,67	1,00	0,75	0,20	1,00	1,00
6	TX. Hương Thủy	0,79	0,33	0,98	0,75	0,30	0,08	0,20
7	H. Phú Lộc	0,93	0,33	0,90	0,75	0,40	0,63	0,80
8	H. A Lưới	0,00	0,00	0,00	1,00	0,10	0,00	0,00
9	H. Nam Đông	0,14	0,67	0,09	1,00	0,00	0,00	0,00
	Var( $X_{ij}$ )	0,12	0,10	0,15	0,08	0,14	0,14	0,14
	$1/\sqrt{var(X_{ij})}$	2,89	3,18	2,57	3,64	2,66	2,67	2,71
	$w_j$	0,33	0,37	0,30	0,58	0,42	0,50	0,50

Áp dụng công thức (3-4) tính cho các chỉ thị, ví dụ tính cho chỉ thị E1 như sau:

$$E1_{TP.Huế} = \frac{w_{E1-1}E1-1_{TP.Huế} + w_{E1-2}E1-2_{TP.Huế} + w_{E1-3}E1-3_{TP.Huế}}{3} = \frac{0.33 \times 1.00 + 0.37 \times 1.00 + 0.3 \times 0.99}{3} = 0.33$$

Tương tự như vậy tính cho các chỉ thị khác.

**Bảng 3-11. Các giá trị của các chỉ thị trong điều kiện hiện tại**

TT	Huyện/ Thị xã	E1	E2	E3	S1	S2	S3	AC1	AC2	AC3
1	TP. Huế	0,33	0,21	0,18	0,00	0,00	0,08	0,21	0,04	0,00
2	H. Phong Điền	0,23	0,41	0,09	0,50	0,22	0,02	0,17	0,04	0,32
3	H. Quảng Điền	0,28	0,41	0,39	0,46	0,26	0,09	0,22	0,07	0,62
4	TX. Hương Trà	0,29	0,41	0,13	0,26	0,16	0,04	0,17	0,04	0,03
5	H. Phú Vang	0,28	0,26	0,50	0,35	0,26	0,07	0,14	0,04	0,32
6	TX. Hương Thủy	0,23	0,28	0,07	0,21	0,06	0,04	0,09	0,05	0,00
7	H. Phú Lộc	0,23	0,30	0,36	0,44	0,19	0,07	0,21	0,05	0,39
8	H. A Lưới	0,00	0,31	0,00	0,44	0,22	0,02	0,50	0,09	1,00
9	H. Nam Đông	0,11	0,29	0,00	0,40	0,16	0,03	0,22	0,09	0,95

Áp dụng công thức (3-5) và (3-6) ta có các chỉ số E, S, AC và VI. Ví dụ tính cho chỉ số E của thành phố Huế:

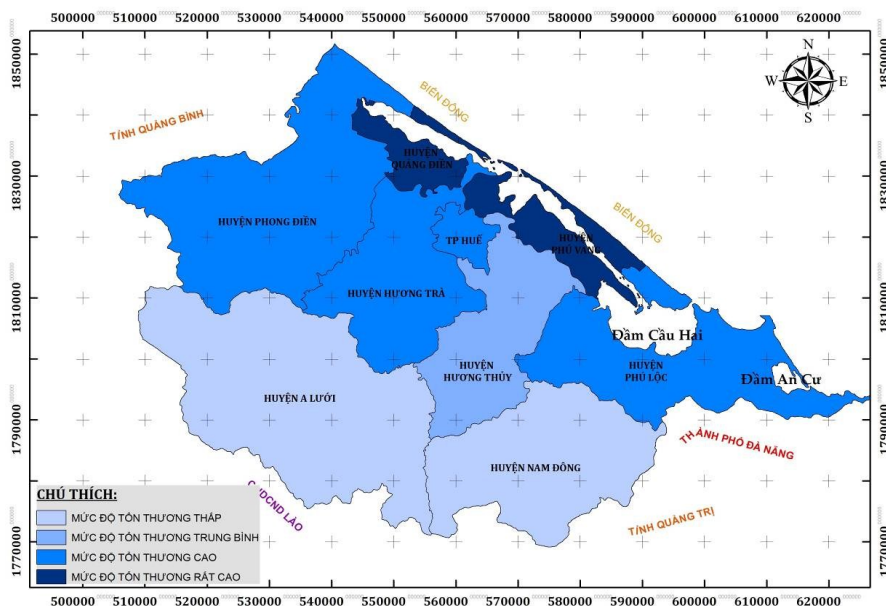
$$E_{TP.Huế} = \frac{3 \times E1_{TP.Huế} + 2 \times E2_{TP.Huế} + 1 \times E3_{TP.Huế}}{3 + 2 + 1} = \frac{3 \times 0.33 + 2 \times 0.21 + 1 \times 0.18}{6} = 0.39$$

VI của thành phố Huế sẽ là:

$$VI = \frac{0.39 + 0.06 + 0.93}{3} = 0.46$$

Theo kết quả tính toán, trong điều kiện khí hậu hiện tại cùng thực trạng KT-XH, Thừa Thiên - Huế có khả năng dễ bị tổn thương cao trước tác động của BĐKH (Hình 3-9). Hai huyện miền núi là A Lưới và Nam Đông là nơi có mức độ tổn thương thấp, thị xã Hương Thủy có mức độ tổn thương trung bình trong khi các huyện thị còn lại đều có mức dễ bị tổn thương cao đến rất cao. Nếu xét thêm về chỉ số mức độ phơi bày, mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng (Hình 3-10) có thể thấy rằng huyện Quảng Điền, Phú Lộc, Phong Điền là những địa bàn có mức độ phơi bày đối với BĐKH là cao nhất. Trong khi đó các huyện Phú Lộc, Phú Vang, Quảng Điền là những nơi nhạy cảm nhất. Do Luận án tập trung vào đánh giá tính dễ

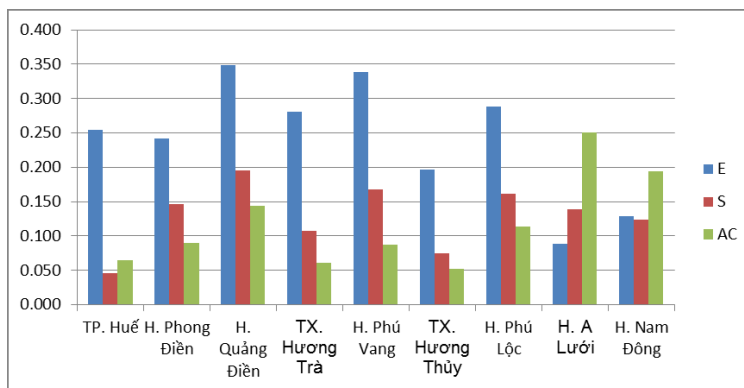
bị tổn thương trước tác động của BĐKH, nước biển dâng nên những khu vực trũng, ven biển luôn có mức độ phơi bày và nhạy cảm cao nhất. Còn khu vực núi cao như các huyện A Lưới và Nam Đông có mức độ phơi bày và nhạy cảm thấp, khả năng thích ứng cao nên những khu vực này luôn ở mức độ tổn thương thấp trước tác động của ngập lụt.



**Hình 3-9. Mức độ dễ bị tổn thương trước biến đổi khí hậu của các huyện thuộc tỉnh Thừa Thiên - Huế ở điều kiện hiện tại**

Chú thích:

- 1: thấp ( $\leq 0,361$ );
- 2: trung bình ( $> 0,361 - \leq 0,407$ );
- 3: cao ( $> 0,407 - \leq 0,452$ );
- 4: rất cao ( $> 0,452$ )



**Hình 3-10. So sánh các giá trị E, S và AC giữa các huyện thị thuộc tỉnh Thừa Thiên - Huế trong điều kiện hiện tại**

### **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**

#### **3.2.3.1. Quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội**

Theo Quy hoạch tổng thể phát triển KT-XH của tỉnh Thừa Thiên - Huế đến năm 2020 đã được phê duyệt tại Quyết định số 86/2009/QĐ-TTg ngày 17/6/2009 của Thủ tướng Chính phủ, với một số nội dung cơ bản như sau:

- *Nông, lâm nghiệp, thủy sản*: Nâng giá trị bình quân 1 ha canh tác đất nông nghiệp lên trên 50 triệu đồng; tỷ trọng chăn nuôi chiếm 40% giá trị sản xuất nông nghiệp; ổn định tăng trưởng giá trị sản xuất ngành nông - lâm - ngư nghiệp với nhịp độ 4 - 5% giai đoạn 2011 - 2015 và khoảng 3% giai đoạn 2016 - 2020.

+ Về nông nghiệp: Phát triển bền vững theo hướng đa dạng hóa cây trồng, vật nuôi, chuyển đổi mùa vụ phù hợp với điều kiện tự nhiên; ứng dụng tiến bộ khoa học - kỹ thuật để đưa lại hiệu quả kinh tế cao. Gắn phát triển nông, lâm, ngư nghiệp với bảo vệ tài nguyên đất, rừng, biển, giữ vững môi trường và cân bằng sinh thái.

+ Về lâm nghiệp: Phát triển kinh tế rừng gắn với bảo vệ môi trường. Bảo vệ và phát triển vốn rừng, nhất là rừng phòng hộ đầu nguồn, rừng đặc dụng và rừng tự nhiên. Trong 10 năm tới trồng mới khoảng 40-45 nghìn ha rừng; khoanh nuôi tái sinh, chăm sóc bảo vệ rừng nhằm phục hồi, làm giàu khoảng 100 nghìn ha rừng; nâng độ che phủ rừng đạt 60% vào năm 2020.

+ Về thủy sản: Khai thác tổng hợp vùng ven biển, đầm phá nước lợ và sông đầm nước ngọt; kết hợp đảm bảo tính đa dạng, khả năng duy trì, tái tạo nguồn lợi thủy hải sản và môi trường sống ven biển, đầm phá. Phấn đấu giá trị sản xuất ngành thủy sản đạt tăng trưởng 8-9% thời kỳ 2011-2020. Chuyển đổi cơ cấu lao động ở khu vực nông thôn, đến năm 2020 còn khoảng 13-15% lao động làm nông nghiệp.

- *Công nghiệp*: Nâng cao chất lượng và sức cạnh tranh các sản phẩm công nghiệp. Phấn đấu đưa giá trị sản xuất công nghiệp tăng bình quân 15% giai đoạn 2011-2015 và 14% giai đoạn 2016-2020.

- *Dịch vụ*: Xây dựng tỉnh Thừa Thiên - Huế thành một trong những trung tâm dịch vụ lớn của vùng trên cơ sở nâng cao chất lượng các hoạt động dịch vụ du

lịch, tài chính, ngân hàng, bưu chính viễn thông, công nghệ thông tin, y tế, giáo dục... Đa dạng hóa và nâng cao chất lượng các sản phẩm dịch vụ để trở thành ngành kinh tế động lực thúc đẩy phát triển KT-XH với các trung tâm dịch vụ lớn là đô thị Huế, khu kinh tế Chân Mây - Lăng Cô, khu kinh tế cửa khẩu A Đớt.

- *Dân số, lao động và xóa đói giảm nghèo*: Quy mô, cơ cấu dân số: dự báo quy mô dân số tỉnh Thừa Thiên - Huế vào năm 2020 là 1.356,6 nghìn người, dân số thành thị khoảng 949,6 nghìn người, chiếm 70% dân số. Dân số lao động (15 - 59 tuổi) là 773,3 nghìn người, chiếm 57% dân số.

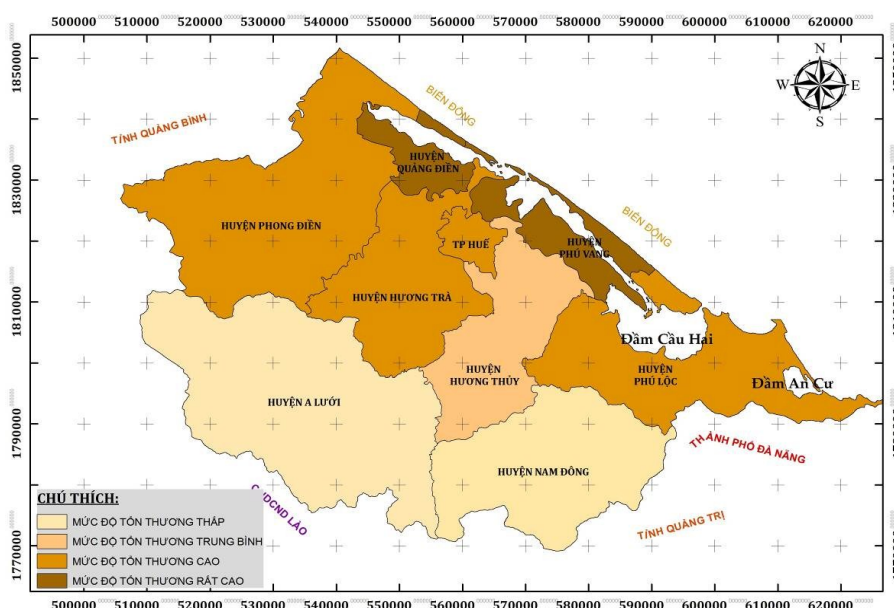
- *Y tế và bảo vệ sức khỏe nhân dân*: Nâng cao chất lượng sức khỏe toàn dân. Phần đầu tỷ lệ trẻ em suy dinh dưỡng dưới 5 tuổi còn dưới 5% vào năm 2020.

- *Giáo dục và đào tạo*: Nâng cao chất lượng và hiệu quả giáo dục ở từng cấp học, bậc học; đa dạng hóa loại hình đào tạo, giải quyết mối quan hệ phổ cập và nâng cao. Xây dựng đội ngũ giáo viên chất lượng về chuyên môn, đạo đức sư phạm. Có chính sách thu hút đủ giáo viên cho các vùng khó khăn, vùng sâu, vùng xa.

- *Văn hóa, thông tin, thể dục - thể thao*: Giữ gìn và phát huy giá trị di sản văn hóa truyền thống; xây dựng Thừa Thiên - Huế thành một trung tâm văn hóa - du lịch đậm đà bản sắc dân tộc và văn hoá Huế. Hoàn thành cơ bản công tác trùng tu, bảo tồn và tôn tạo di tích Cố đô Huế.

### 3.2.3.2. *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*

Kịch bản BĐKH và phát triển KT-XH đều được xét cho năm 2020, theo quy hoạch phát triển của tỉnh. Trong phần này có hai tình huống giả định sẽ được xem xét để đánh giá tính dễ bị tổn thương, nhằm so sánh và đưa ra các đánh giá có cơ sở khoa học về khả năng tác động của BĐKH đến quy hoạch phát triển KT-XH của Tỉnh. Dựa trên Quy hoạch phát triển KT-XH của Tỉnh đến năm 2020, lựa chọn kịch bản phát triển KT-XH, kết hợp với điều kiện khí hậu hiện tại (sử dụng kịch bản ngập lụt nền) để tạo tệp số liệu đầu vào. Như vậy, những chỉ thị thành phần con của E; S3-1, S3-2, S3-4 của S; AC2-7 được giữ nguyên trong điều kiện hiện tại. Những chỉ thị khác thay đổi theo kịch bản phát triển KT-XH.



**Hình 3-11. Mức độ dễ bị tổn thương của các huyện thuộc tỉnh Thừa Thiên - Huế trong điều kiện phát triển KT-XH, không xét đến BDKH**

Chú thích:

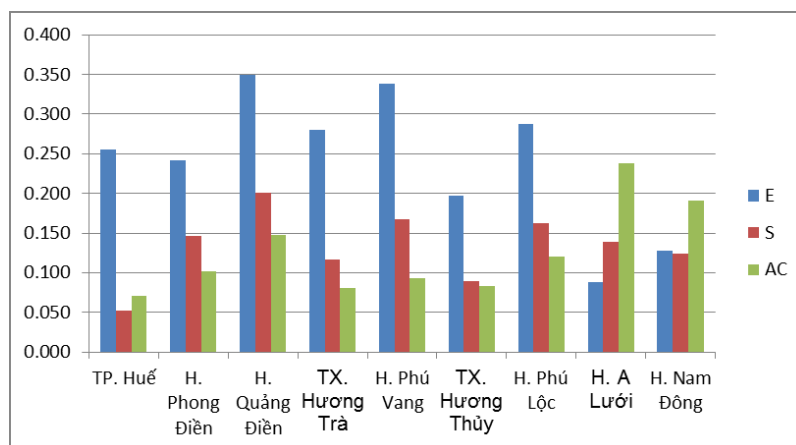
1: thấp ( $\leq 0,361$ );

2: trung bình ( $> 0,361 - \leq 0,407$ );

3: cao ( $> 0,407 - \leq 0,452$ );

4: rất cao ( $> 0,452$ )

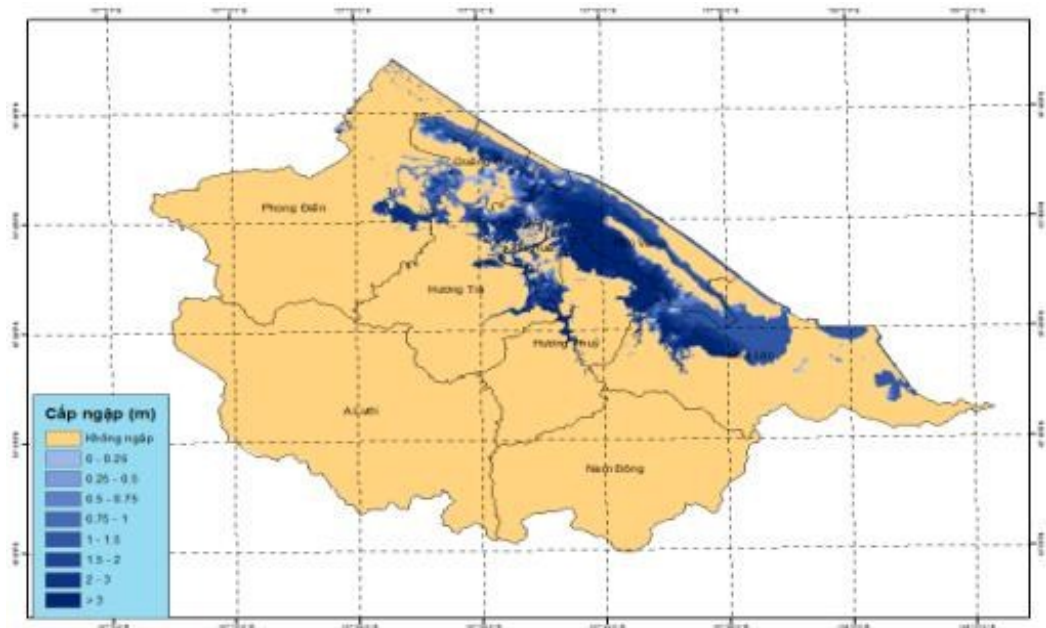
Xét trong điều kiện khí hậu hiện tại, không xét đến BDKH trong tương lai thì sự phát triển KT-XH lại giúp giảm đi tính nhạy cảm cho một số địa phương như thị xã Hương Thủy, Hương Trà (Hình 3-12). Do đó, mức độ tổn thương của các huyện thị trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên - Huế vẫn giữ ở mức như thời điểm hiện tại dù có phát triển kinh tế (Hình 3-11).



**Hình 3-12. So sánh các giá trị E, S và AC giữa các huyện thị thuộc tỉnh Thừa Thiên - Huế trong điều kiện phát triển KT - XH, không xét đến BDKH**

**3.2.4. 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 có xét đến biến đổi khí hậu**

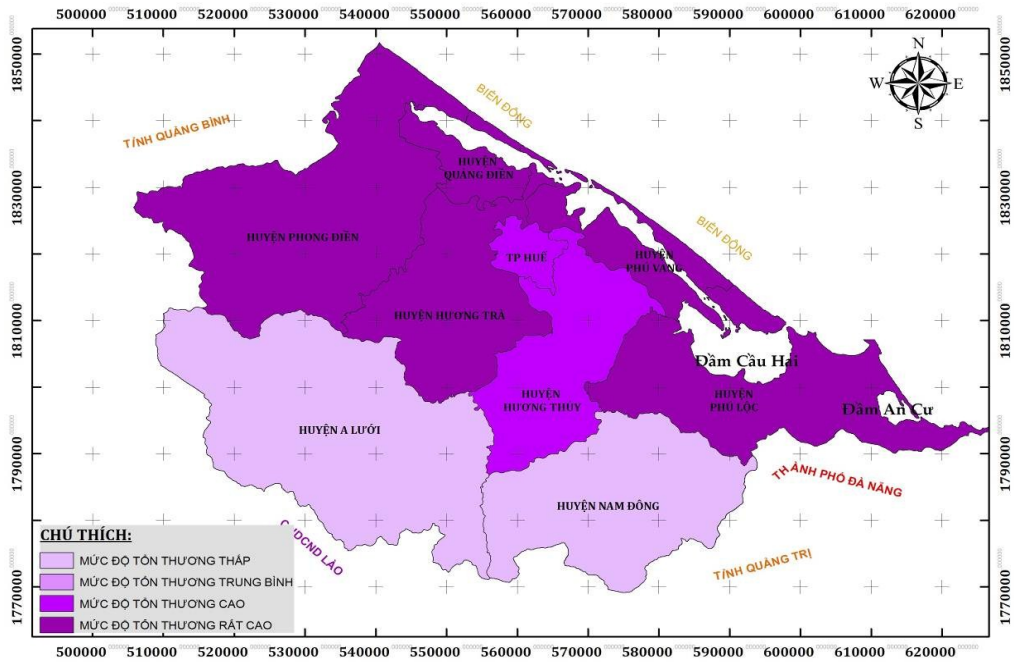
Sử dụng kịch bản phát triển KT-XH kết hợp với kịch bản BĐKH trong tương lai để đánh giá tính dễ bị tổn thương. Theo kết quả tính ngập lụt trong điều kiện BĐKH, diện tích ngập đã tăng lên trên toàn tỉnh, diện tích phân theo từng cấp ngập cũng đã tăng lên, đặc biệt ở một số mức ngập sâu như 1 - 1,5m, 2 - 3m (Bảng 3-12).



**Hình 3-13. Bản đồ ngập theo kịch bản năm 2020**

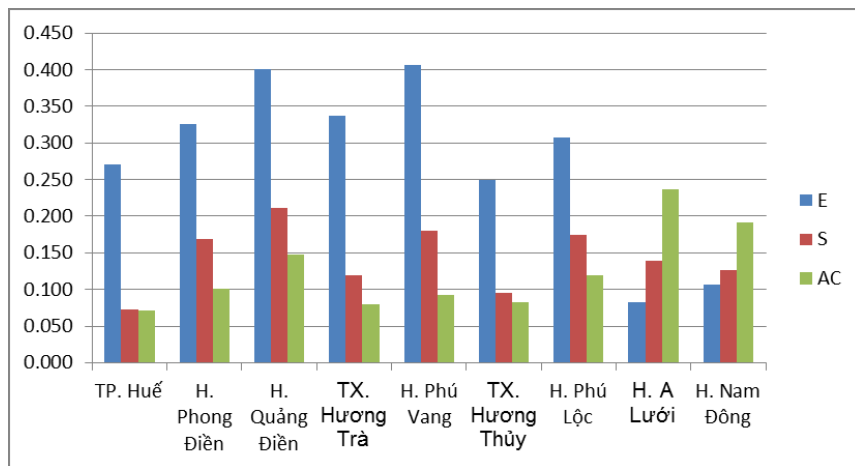
**Bảng 3-12. Kịch bản ngập năm 2020**

Cấp ngập (m)	2020 (km <sup>2</sup> )	Cấp ngập (m)	2020 (km <sup>2</sup> )
0-0,25	39,91	1-1,5	201,79
0,25-0,5	38,90	1,5-2	82,00
0,5-0,75	49,34	2-3	119,33
0,75-1	79,95	> 3	176,07
		<b>Tổng ngập</b>	<b>787,30</b>



**Hình 3-14. Mức độ dễ bị tổn thương trước BDKH của các huyện thuộc tỉnh Thừa Thiên - Huế trong điều kiện phát triển KT-XH, có xét đến BDKH**  
 Chú thích:

- 1: thấp ( $\leq 0,361$ );
- 2: trung bình ( $> 0,361 - \leq 0,407$ );
- 3: cao ( $> 0,407 - \leq 0,452$ );
- 4: rất cao ( $> 0,452$ )



**Hình 3-15. So sánh các giá trị E, S và AC giữa các huyện thị thuộc tỉnh Thừa Thiên - Huế trong điều kiện phát triển KT-XH, có xét đến BDKH**



Trong trường hợp có BĐKH cùng với sự phát triển KT-XH, Thừa Thiên - Huế thuộc mức dễ bị tổn thương rất cao (Hình 3-14). Số vùng dễ bị tổn thương ở mức rất cao đã tăng lên, thị xã Hương Thủy trở lại nhóm dễ bị tổn thương cao trước BĐKH. Do mức độ phơi bày và nhạy cảm của các địa phương đều tăng trong bối cảnh BĐKH (Hình 3-15). Khi quy hoạch phát triển KT-XH của tỉnh đã được phê duyệt chưa xem xét các vấn đề BĐKH và các hoạt động phát triển dành nhiều cho thành phố Huế thì các mục tiêu phát triển năm 2020 sẽ gặp nhiều khó khăn để có thể đạt được. Do đó, như một tất yếu Thừa Thiên - Huế cần phát triển kinh tế nhưng cần tích hợp các vấn đề BĐKH để đảm bảo sự phát triển bền vững.

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

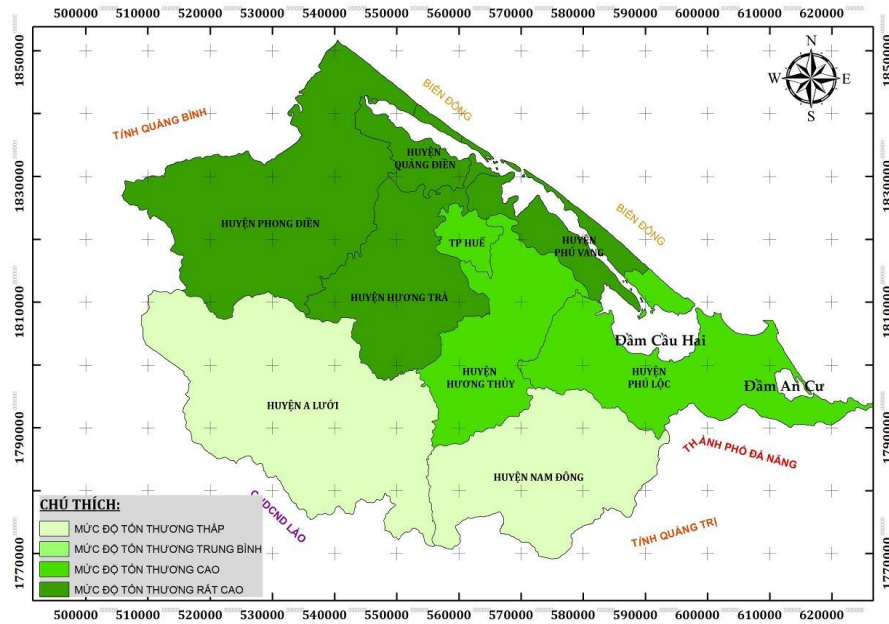
#### ***3.3.1. Đánh giá tính dễ bị tổn thương khi thực hiện đánh giá môi trường chiến lược nhưng không tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu***

Mục tiêu của phần này là đánh giá mức độ giảm tính dễ bị tổn thương của những đề xuất đưa ra trong báo cáo ĐMC đã thực hiện, trên cơ sở các số liệu KT-XH trong quy hoạch và kịch bản BĐKH năm 2020. Các chỉ thị AC2-6 (diện tích rừng ngập mặn, rừng phòng hộ), AC2-1 (Số lượng cơ sở y tế), AC2-4 (Số trường học), AC3-1 (Số người biết đọc, biết viết) được điều chỉnh dựa vào các đề xuất như sau: Từng bước khắc phục tình trạng xói mòn, thoái hóa đất bằng biện pháp phát triển trồng rừng, khôi phục rừng; Tăng đầu tư chăm sóc sức khỏe, đặc biệt khám chữa bệnh đối với bệnh phát sinh từ ô nhiễm môi trường; Đẩy mạnh xã hội hóa nâng cao kiến thức môi trường thông qua việc tăng số trường, lớp, số tiết học về môi trường; Xác lập các cơ chế khuyến khích, cơ chế tài chính, hay các chế tài hành chính, hình sự và thực hiện một cách công bằng, hợp lý đối với tất cả các cơ sở nhà nước và tư nhân khi tham gia hoạt động bảo vệ môi trường.

Trên cơ sở các đặc trưng của từng đơn vị hành chính như khu vực đô thị, khu vực sản xuất nông nghiệp, khu vực đồi núi, khu ven biển, các chỉ thị được điều chỉnh cụ thể như Bảng 3-13.

**Bảng 3-13. So sánh sự thay đổi của một số chỉ thị theo đánh giá môi trường chiến lược**

Chỉ thị		AC2-6	AC2-1	AC2-4	AC3-1
<i>Kịch bản</i>	<i>TP/Huyện/ Thị xã</i>	<i>ha</i>	<i>trạm</i>	<i>trường</i>	<i>%</i>
Theo quy hoạch chưa thực hiện ĐMC	TP. Huế	0	53	80	98,0
	H. Phong Điền	10.384	20	50	89,0
	H. Quảng Điền	154	15	40	80,0
	TX. Hương Trà	11.495	20	50	95,0
	H. Phú Vang	847	25	65	92,0
	TX. Hương Thủy	10.433	13	31	95,0
	H. Phú Lộc	11.568	25	53	91,0
	H. A Lưới	43.691	25	35	75,0
	H. Nam Đông	11.428	16	25	78,0
2020 theo ĐMC đã thực hiện	TP. Huế	0	65	90	98,5
	H. Phong Điền	11.500	22	55	90,0
	H. Quảng Điền	355	18	42	81,0
	TX. Hương Trà	12.610	22	52	95,0
	H. Phú Vang	1650	26	65	92,1
	TX. Hương Thủy	11.200	26	31	98,0
	H. Phú Lộc	12.352	25	53	91,5
	H. A Lưới	43.945	25	37	75,7
	H. Nam Đông	11.825	17	27	78,8



**Hình 3-16. Mức độ dễ bị tổn thương trước biến đổi khí hậu của các huyện thuộc tỉnh Thừa Thiên - Huế trong điều kiện phát triển KT-XH đã thực hiện ĐMC, chưa tích hợp vấn đề BĐKH**

- 1: thấp ( $\leq 0,361$ );                      2: trung bình ( $> 0,361 - \leq 0,407$ );  
 3: cao ( $> 0,407 - \leq 0,452$ );            4: rất cao ( $> 0,452$ )

Có thể thấy, tuy đã áp dụng một số biện pháp đề xuất được đưa ra trong ĐMC thì tính dễ bị tổn thương của các huyện vẫn ở mức rất cao, chỉ có huyện Phú Lộc và tỉnh Thừa Thiên - Huế đã giảm xuống mức cao (Hình 3-16). Như vậy, hiệu quả của việc giảm tính dễ bị tổn thương của giải pháp đưa ra trong ĐMC đã thực hiện là không cao.

### 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 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 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.

Qua phân tích mối quan hệ giữa các chỉ thị thành phần con với chỉ số dễ bị tổn thương cho thấy các chỉ thị thành phần như mức nước ngập do nước biển dâng (E3-1), mức nước ngập do lũ (E3-2), mật độ dân số ven biển (S2-1), tỷ lệ nhà cấp 4 (S3-1), tỷ lệ diện tích đất đai bị ảnh hưởng bởi ngập do lũ (S3-2) và do nước biển dâng (S3-4), tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng do lũ (S3-3) và do nước biển dâng (S3-5), tần suất mưa thiết kế trong hệ thống thoát nước (S3-6), đường giao thông nông thôn được cứng hóa (AC2-2), điện sinh hoạt - tỷ lệ hộ gia đình 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 được tiếp cận (AC2-8), tỷ lệ người biết đọc biết viết (AC3-1) có quan hệ chặt với giá trị VI (Bảng 3-14). Đây là cơ sở tốt để đưa ra các giải pháp chi tiết nhằm giảm tính dễ bị tổn thương của tỉnh.

**Bảng 3-14. Hệ số tương quan giữa các chỉ thị thành phần, chỉ số dễ bị tổn thương**

	Chỉ số mức độ nhạy cảm S									
	S1-1	S1-2	S2-1	S2-2	S2-3	S3-1	S3-2	S3-3	S3-4	S3-5
VI	0,12	0,11	0,61	0,13	0,31	0,5	0,52	0,59	0,5	0,59
VI	Chỉ số khả năng thích ứng AC									
	AC1-1	AC1-2	AC2-1	AC2-2	AC2-3	AC2-4	AC2-5	AC2-6	AC2-7	AC3-1
	0,67	0,36	0,07	0,68	0,56	0,61	0,80	0,7	0,65	0,75

Hướng tích hợp cụ thể cho báo cáo ĐMC của tỉnh Thừa Thiên - Huế như sau:

1. *Mở đầu và tóm tắt quy hoạch* (Mô tả thông tin chung về quy hoạch)

Bổ sung các mục tiêu ứng phó với BĐKH vào mục “Xác định các cơ sở pháp lý và kỹ thuật” như sau: Thích ứng với xu thế biến đổi của khí hậu; Đưa ra các đề xuất phòng tránh và giảm thiểu các thiệt hại, rủi ro do thiên tai gây ra, đồng thời giảm nhẹ BĐKH, góp phần thực hiện các mục tiêu quốc gia về BĐKH và phát triển bền vững ở địa phương; Thực hiện có hiệu quả Chương trình mục tiêu quốc gia ứng

phó với BĐKH và Chiến lược quốc gia về BĐKH của Việt Nam.

2. *Xác định phạm vi ĐMC và mô tả diễn biến môi trường tự nhiên, kinh tế-xã hội vùng thực hiện quy hoạch:*

a) *Xác định phạm vi và các vấn đề môi trường liên quan chính*

Các hoạt động khai thác quá mức nguồn tài nguyên thiên nhiên, đặc biệt là rừng phòng hộ, sẽ làm gia tăng mức độ dễ bị tổn thương trước BĐKH. Từ đó BĐKH sẽ là một trong các nhân tố chính làm suy thoái chất lượng môi trường, đa dạng sinh học và chất lượng sống của con người.

Tác động của BĐKH đối với thiên tai, con người, cây trồng và vật nuôi, như làm tăng tần số, cường độ, tính biến động và tính cực đoan của các hiện tượng thời tiết nguy hiểm như bão, tố, lốc,... các thiên tai liên quan đến nhiệt độ và mưa như thời tiết khô nóng, lũ lụt, ngập úng hay hạn hán, xâm nhập mặn, các dịch bệnh trên người, gia súc, gia cầm và cây trồng. Tác động của BĐKH đối với tài nguyên nước, như chế độ mưa thay đổi có thể gây lũ lụt nghiêm trọng vào mùa mưa và hạn vào mùa khô, gây khó khăn cho việc cấp nước và tăng xung đột trong sử dụng nước.

Tác động của BĐKH đối với sức khỏe con người như nhiệt độ tăng, tác động tiêu cực đối với sức khỏe, làm gia tăng một số nguy cơ đối với tuổi già, người mắc bệnh tim mạch, bệnh thần kinh; tăng khả năng xảy ra một số bệnh nhiệt đới như sốt rét, sốt xuất huyết, số lượng người bị bệnh nhiễm khuẩn dễ lây lan; làm tăng số người chết do thiên tai; tăng nghèo đói do giảm thu nhập, mất nhà cửa. Những đối tượng dễ bị tổn thương nhất là những nông dân nghèo, các dân tộc thiểu số vùng sâu, vùng xa, người già, trẻ em và phụ nữ. Bên cạnh đó, BĐKH còn tác động lớn đến đời sống dân cư, xã hội; phân bố dân cư, đô thị và các trung tâm, cơ sở kinh tế sẽ diễn ra sự dịch chuyển; cuộc sống của người dân sẽ gặp nhiều xáo trộn lớn; an ninh, quốc phòng sẽ phải đặt ra những vấn đề thích ứng hơn với bối cảnh mới.

b) *Mô tả tóm tắt điều kiện tự nhiên, KT-XH khu vực quy hoạch*

Xét về vị trí địa lý, Thừa Thiên - Huế là tỉnh cực Nam của miền duyên hải Bắc Trung bộ, nằm gọn trong phạm vi 15059'30" - 16044'30" vĩ Bắc và thuộc vùng nội chí tuyến nên thừa hưởng chế độ bức xạ phong phú, nền nhiệt độ cao, đặc trưng

cho chế độ khí hậu nhiệt đới gió mùa nóng ẩm. Mặt khác, do nằm ở trung đoạn Việt Nam, lại bị dãy núi trung bình Bạch Mã án ngữ theo phương á vĩ tuyến ở phía Nam nên khí hậu Thừa Thiên - Huế mang đậm nét vùng chuyển tiếp khí hậu giữa hai miền Nam - Bắc nước ta.

Tương tự các tỉnh duyên hải Trung bộ, Thừa Thiên - Huế cũng chịu tác động của chế độ gió mùa khá đa dạng. Ở đây luôn luôn diễn ra sự giao tranh giữa các khối không khí xuất phát từ các trung tâm khí áp khác nhau từ phía Bắc tràn xuống, từ phía Tây vượt Trường Sơn qua, từ phía Đông lấn vào từ phía Nam di chuyển lên.

#### c) Mô tả diễn biến các vấn đề môi trường chính trong quá khứ

Trong quá khứ, các thay đổi về khí hậu và mực nước biển đã có các tác động đến tài nguyên đất như làm mất đất do nước biển dâng, suy thoái do nhiễm mặn. Một trong những ảnh hưởng lớn nhất, cụ thể nhất của BĐKH đến tài nguyên nước tại Thừa Thiên - Huế là việc mở rộng phạm vi ảnh hưởng của xâm nhập mặn. BĐKH gây nên tình trạng khô hạn kéo dài, mùa khô dài hơn mùa mưa, kết hợp với mực nước biển dâng khiến cho xâm nhập mặn không chỉ tiến sâu hơn vào trong nội đồng mà thời gian ảnh hưởng cũng kéo dài hơn. Ngoài ra còn có một số tác động đến môi trường không khí như làm tăng nhiệt độ, tăng ô nhiễm cục bộ tại các khu công nghiệp; tác động đến đa dạng sinh học như sự dâng cao mực nước biển làm thay đổi môi trường sống của san hô và hệ thống rừng ngập mặn ven biển, dẫn đến sự ảnh hưởng tới các quần thể cộng sinh. Con người và nền kinh tế là một trong những yếu tố bị tác động lớn như mất nơi cư trú do nước biển dâng, ngập lụt, suy giảm sức khỏe; tổn thất trong lĩnh vực nông nghiệp - thủy sản, du lịch, cơ sở hạ tầng do sự thay đổi của khí hậu, do sự gia tăng của các hiện tượng thời tiết cực đoan.

Một trong những tác động rõ rệt nhất của thay đổi khí hậu đến nền KT-XH là mức độ tổn thương (các kết quả tính mức độ tổn thương ở điều kiện hiện tại như trong mục 3.2.2 sẽ được trình bày trong phần này).

d) Dự báo xu hướng các vấn đề môi trường chính trong trường hợp không thực hiện quy hoạch.

Kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Thừa Thiên - Huế trên cơ sở kịch

bản BĐKH và nước biển dâng của Việt Nam năm 2012 như sau:

+ Nhiệt độ: Mức gia tăng của nhiệt độ không khí trung bình năm trong thời kỳ 2020-2100 là khá lớn (0,5 - 2,7°C) so với nhiệt độ trung bình năm của thời kỳ 1980-1999.

+ Lượng mưa: So với lượng mưa trung bình năm thời kỳ 1980-1999, lượng mưa trong thời kỳ 2020-2100 tăng thêm 1,4 - 7,2% và lượng mưa trong năm 2020 tăng thêm 1,4%.

+ Nước biển dâng: So với mực nước biển trung bình năm 1990 thì mực nước biển dâng trong thời kỳ 2020 - 2100 sẽ tăng thêm từ 8 - 71 cm.

Trên cơ sở số liệu KT-XH thống kê của tỉnh hiện tại và kịch bản BĐKH, mức độ tổn thương của nền kinh tế sẽ được đánh giá.

### *3. Đánh giá tác động của quy hoạch lên môi trường*

Trong mục “Dự báo các xu thế môi trường chính trong trường hợp thực hiện quy hoạch” cần bổ sung đánh giá tính dễ bị tổn thương đối với từng phương án phát triển trong bối cảnh BĐKH. Trên cơ sở đó mới lựa chọn phương án ít tổn thương mà vẫn đảm bảo phát triển KT-XH.

### *4. Những nội dung quy hoạch đã được điều chỉnh và các giải pháp phòng ngừa, giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường*

Trên cơ sở các nghiên cứu của Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Thừa Thiên - Huế (2013), một loạt các giải pháp đề ứng phó với các vấn đề liên quan đến BĐKH cho tỉnh Thừa Thiên - Huế cần được đưa vào nội dung báo cáo ĐMC.

Đối với lĩnh vực tài nguyên nước, chính sách chủ yếu để thích ứng với BĐKH là sử dụng nguồn nước một cách khoa học, tiết kiệm và hợp lý, có hiệu quả, đảm bảo an toàn cung cấp đủ nước cho mọi nhu cầu. Các hoạt động chính bao gồm:

- Xây dựng và hoàn thiện khung các văn bản pháp luật đồng bộ với các luật và các văn bản dưới luật, sửa đổi và hoàn thiện các cơ chế, chính sách liên quan;

- Củng cố bộ máy quản lý, khai thác và sử dụng tài nguyên nước ở các cấp trong điều kiện BĐKH;

- Xây dựng chương trình, kế hoạch thích ứng với BĐKH trong lĩnh vực quản

lý, khai thác, sử dụng tài nguyên nước tại các ngành, các cấp;

- Xác định các giải pháp khoa học và công nghệ: quy hoạch tổng thể lưu vực sông, thay đổi các tiêu chuẩn kỹ thuật các công trình khai thác và sử dụng nước, các biện pháp tiết kiệm và sử dụng hiệu quả nguồn nước, bảo vệ nguồn nước, kiểm soát ô nhiễm nước, thoát lũ, tiêu úng, chống xâm nhập mặn và giữ ngọt;

- Nâng cao nhận thức của cộng đồng về sử dụng bền vững tài nguyên nước thích ứng với BĐKH.

Đối với lĩnh vực nông nghiệp, hoạt động thích ứng với BĐKH trong nông nghiệp chủ yếu là đảm bảo xây dựng nền nông nghiệp sạch, hàng hóa, đa dạng, bền vững, tiếp cận nhanh và áp dụng có hiệu quả các thành tựu khoa học, công nghệ mới, công nghệ cao, có khả năng cạnh tranh trong nước và quốc tế; xây dựng nông thôn mới có hạ tầng kỹ thuật phát triển, theo hướng hiện đại, có cơ cấu kinh tế nông nghiệp - công nghiệp - dịch vụ hợp lý; đảm bảo đủ việc làm, xóa đói giảm nghèo, xã hội nông thôn văn minh, dân chủ và công bằng, mọi người sống sung túc; đảm bảo an ninh lương thực và phát triển nền nông nghiệp sinh thái.

- Xây dựng và hoàn thiện khung các văn bản pháp luật đồng bộ với các luật và các văn bản dưới luật để bảo vệ nền nông nghiệp hàng hóa, sạch, đa dạng, phát triển bền vững;

- Sửa đổi và hoàn thiện các cơ chế, chính sách nhằm hỗ trợ áp dụng các công nghệ mới, các giải pháp khoa học kỹ thuật hiện đại chuyển đổi cơ cấu cây trồng, vật nuôi và biện pháp kỹ thuật canh tác mới phù hợp với BĐKH;

- Xây dựng và triển khai thực hiện các hoạt động nghiên cứu (trọng tâm là trồng trọt và chăn nuôi) khoa học và công nghệ nhằm thích ứng với BĐKH của ngành nông nghiệp;

- Quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp, mặt nước thủy sản hiệu quả với sự xem xét đến tác động trước mắt và tác động tiềm tàng của BĐKH đảm bảo nền sản xuất nông nghiệp hàng hóa ổn định và bền vững;

- Củng cố và xây dựng hệ thống đê bao chống nhiễm mặn, hệ thống đê bao kênh mương nội đồng;



- Quy hoạch khai thác sử dụng hiệu quả nguồn nước trên các hệ thống thủy lợi có xét đến tác động của BĐKH.

Đối với lĩnh vực công nghiệp - năng lượng, cần thực hiện các hoạt động sau:

- Tổ chức nghiên cứu thực hiện sử dụng hiệu quả và tiết kiệm năng lượng trong điều kiện BĐKH;

- Tổ chức nghiên cứu phát triển các dạng năng lượng mới: năng lượng mặt trời, năng lượng gió..., xác định các tiêu chuẩn khí thải, đánh giá lợi ích, chi phí môi trường các dự án năng lượng;

- Áp dụng hệ thống kiểm soát điện liên kết (Mạng lưới thông minh);

- Tổ chức các hoạt động, chương trình khuyến khích tiết kiệm điện bởi các thiết bị tiêu thụ ít điện năng và nâng cao ý thức của cộng đồng về tiết kiệm điện.

Đối với lĩnh vực giao thông vận tải, xây dựng và triển khai Kế hoạch ứng phó với BĐKH với các hoạt động:

- Lồng ghép vào kế hoạch, chiến lược về năng lượng và giao thông vận tải;

- Tăng cường và cải tiến năng lượng hiệu quả và bảo tồn năng lượng: xem xét các phương án điều chỉnh các quy hoạch và thiết kế các công trình giao thông vận tải (cảng, cầu đường), nâng cao cơ sở hạ tầng năng lượng và giao thông vận tải tại các khu vực dễ bị tổn thương;

- Xây dựng kế hoạch và các giải pháp giảm nhẹ phát thải: tiết kiệm và sử dụng hiệu quả năng lượng, tăng cường sử dụng các nguồn năng lượng mới thân thiện với môi trường, xúc tiến giao thông đô thị xanh sạch;

- Phát triển giao thông công cộng và kiểm soát năng lượng, lưu lượng sử dụng ô tô.

Đối với lĩnh vực chăm sóc sức khỏe, thích ứng với BĐKH trong y tế là chiến lược giám sát và kiểm soát về y tế địa phương để đảm bảo an toàn sức khỏe cho nhân dân trong các điều kiện BĐKH và thiên tai.

- Thiết lập tiêu chuẩn y tế về vệ sinh môi trường cho các khu vực đông dân, xây dựng và ban hành các tiêu chuẩn y tế và bảo vệ sức khỏe cho mọi hoạt động dân sinh kinh tế có tính đến BĐKH;

- Kiểm dịch chặt chẽ nhằm ngăn chặn sự lây nhiễm;

- Tăng cường áp dụng các giải pháp về công nghệ, trang thiết bị, hệ thống kiểm soát bệnh tật phát sinh, phát triển, lây lan trong điều kiện BĐKH, nhất là sau thiên tai;

- Xây dựng và thực hiện kế hoạch giáo dục cộng đồng nhằm nâng cao hiểu biết, nhận thức về sức khỏe môi trường do tác động của BĐKH.

Bên cạnh những giải pháp chung, trong báo cáo cần đưa ra các chương trình, dự án ưu tiên chính như:

- + Tăng cường công tác tuyên truyền, giáo dục, nâng cao nhận thức và trách nhiệm cho toàn Tỉnh về BĐKH. Các ngành và địa phương có trách nhiệm triển khai triển khai kế hoạch nâng cao nhận thức của ngành, của địa phương. Đến năm 2015, trên 10% cộng đồng dân cư, trên 65% công chức, viên chức nhà nước có hiểu biết cơ bản về BĐKH và các tác động của nó. Đến năm 2015, trên 80% cộng đồng dân cư, 100% công chức, viên chức nhà nước (Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH của Thừa Thiên - Huế, 2012).

- + 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 kiến 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 (trên thuyền, xe đặc chủng) ứng phó tình trạng khẩn cấp do thiên tai, BĐKH.

Đặc biệt cần thực hiện các chỉ tiêu điều chỉnh cụ thể gồm:

- + Dẫn dân nhằm giảm mật độ dân số tại các xã ven biển của huyện Phong Điền, Quảng Điền, Phú Vang; di dân ra khỏi những khu đang bị sạt lở.

- + Củng cố, bổ sung các tuyến đê ven biển, ven sông, cao độ lớn nhất của đê

sông chịu được lũ cao 8,06m với tần suất 5%, đê biển có độ cao từ +1,2m - + 1,5m:

- ✓ Xây dựng kè chống sạt lở bờ sông khu vực hạ lưu các sông: sông Hương, sông Bồ, sông Truồi, sông Cầu Hai, sông Bù Lu; khu vực Tà Lèng (Bắc Sơn), sông Tà Rình và Đakrong (Hồng Thủy);
- ✓ Xây dựng công trình bảo vệ bờ biển đã sạt lở và có nguy cơ sạt lở;
- ✓ Nâng cấp đê Tây Đông đoạn Phú Mỹ - Vinh Hà, huyện Phú Vang (30,505km);
- ✓ Nâng cấp hệ thống đê sông Thiệu Hóa;
- ✓ Nâng cấp hệ thống hồ Thành Hào, hồ Tịnh Tâm và hồ Học Hải nhằm ứng phó với BĐKH.

+ Bổ sung dung tích cát lũ cho hồ Tả Trạch là 522,7 triệu m<sup>3</sup>, hồ Bình Điền là 49,6 triệu m<sup>3</sup>, hồ Hương Điền là 54,5 triệu m<sup>3</sup>.

+ Tăng diện tích rừng ngập mặn, rừng phòng hộ tại huyện ven biển, đặc biệt tại huyện Phú Vang lên thêm 800ha;

+ Phần đầu nâng tuổi thọ trung bình của người dân thông qua việc tăng cường các hoạt động y tế, chăm sóc sức khỏe, tăng số cơ sở y tế tại các huyện thị;

+ Tăng chiều dài đường được bê tông hóa nhằm phục vụ tốt công tác ứng phó với BĐKH, tăng khoảng 20% tại các huyện Phong Điền, Hương Thủy, Nam Đông, 2% - 10% tại các huyện thị còn lại và nâng cốt nền;

+ Phần đầu 100% hộ dân được sử dụng điện sinh hoạt;

+ Tăng số trường học và đưa nội dung BĐKH vào giảng dạy; tăng tỷ lệ người biết đọc biết viết lên tối thiểu 80% dân số.

+ Tăng số lượng người dân được tiếp cận internet;

- Tích hợp các giải pháp giảm nhẹ và thích ứng với BĐKH vào quy hoạch

- Giám sát BĐKH, những tác động và hiệu quả của các biện pháp giảm nhẹ và thích ứng.

Ngoài ra, việc tham vấn trong quá trình thực hiện ĐMC cần lưu ý lấy ý kiến của các cơ quan chức năng có liên quan đến BĐKH.

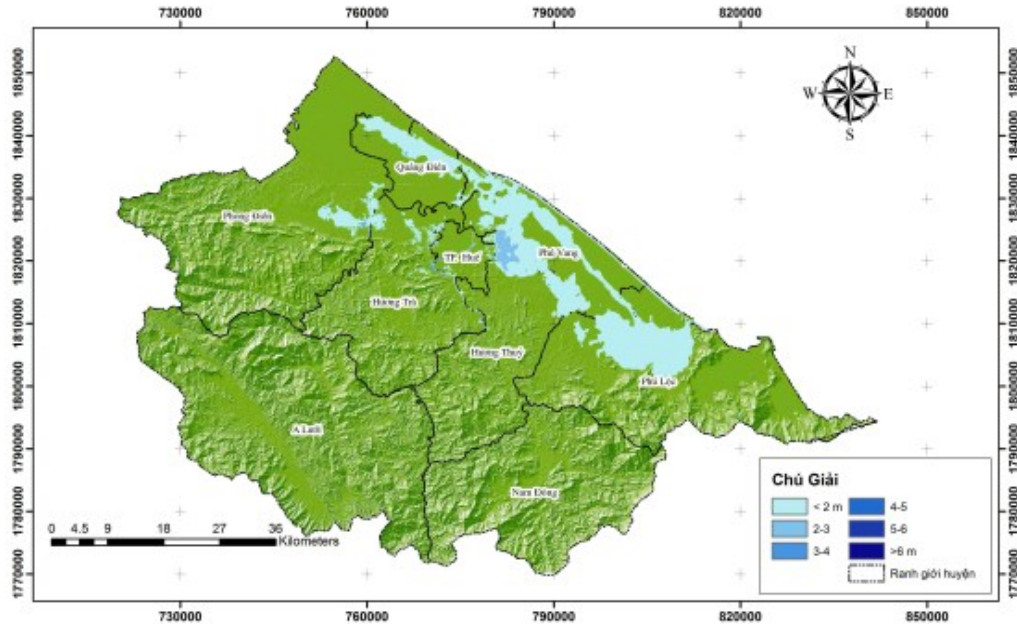
### ***3.3.3. Hiệu quả của việc tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Thừa Thiên - Huế qua đánh giá môi trường chiến lược***

#### ***3.3.3.1. Hiệu quả về làm giảm tính dễ bị tổn thương của việc tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu***

Đánh giá tính dễ bị tổn thương trong điều kiện các vấn đề BĐKH đã được tích hợp vào quy hoạch phát triển KT-XH thông qua những đề xuất trong ĐMC cho thấy hiệu quả của việc tích hợp, là thước đo tốt và rõ ràng nhất của việc tích hợp.

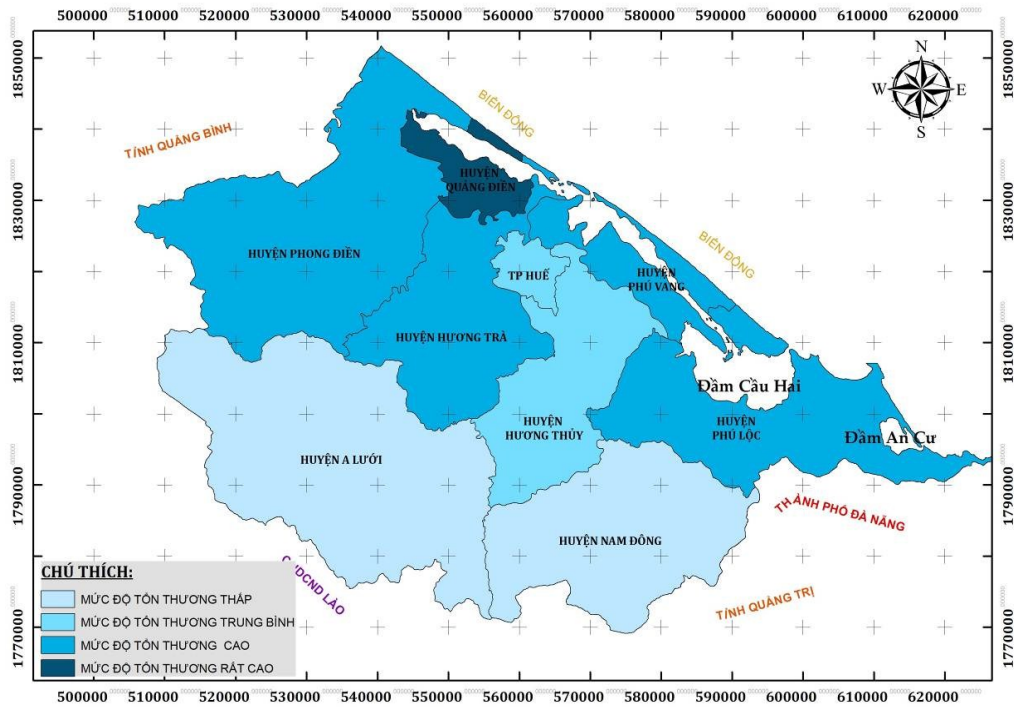
Trên cơ sở các đề xuất thích ứng với BĐKH, mức nước ngập do nước biển dâng (E3-1), mức nước ngập do lũ (E3-2), mật độ dân số ven biển (S2-1), chiều dài đê sông, đê biển (S3-1), tỷ lệ diện tích đất đai bị ảnh hưởng bởi ngập do lũ (S3-2) và do nước biển dâng (S3-4), tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng do lũ (S3-3) và do nước biển dâng (S3-5), diện tích rừng ngập mặn, rừng phòng hộ (S3-6), đường giao thông nông thôn được cứng hóa (AC2-2), diện sinh hoạt - tỷ lệ hộ gia đình sử dụng (AC2-3), số trường học (AC2-4), tỷ lệ đường đô thị được nâng cốt nền (AC2-5), tỷ lệ nhà cấp 4 (AC2-6), tần suất mưa thiết kế trong hệ thống thoát nước (AC2-7), mạng lưới internet - tỷ lệ người dân được tiếp cận (AC2-8), tỷ lệ người biết đọc biết viết (AC3-1) có quan hệ chặt với giá trị VI sẽ thay đổi. Số liệu tính toán các chỉ thị thành phần này được đề xuất trên cơ sở số liệu quy hoạch + % điều chỉnh nhỏ nhất để đảm bảo giảm giá trị tổn thương và dựa trên một số giải pháp của tỉnh Thừa Thiên - Huế đưa ra trong Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH (2013) như giải pháp về trồng rừng, giải pháp về củng cố và xây mới các tuyến đê sông, đê biển .

Trên cơ sở các giải pháp được đưa ra, kịch bản ngập lụt cho năm 2020 đã được tính lại với số liệu đầu vào đã được điều chỉnh như chiều dài các tuyến đê sông, đê biển, chiều dài đường được nâng cao, tỷ lệ nhà cấp 4,... Kết quả tính toán cho thấy, diện tích ngập lụt đã giảm đi so với các kịch bản trước đó (cho điều kiện hiện tại và khi không có giải pháp), đặc biệt ở thành phố Huế, thị xã Hương Thủy và huyện Phú Lộc (Hình 3-17).



**Hình 3-17. Bản đồ kịch bản ngập năm 2020 sau khi tích hợp vấn đề BDKH vào nội dung báo cáo ĐMC**

So sánh chỉ số dễ bị tổn thương giữa các kịch bản có thể thấy rằng, khi phát triển KT-XH trong điều kiện BDKH thì nền kinh tế của tỉnh dễ bị tổn thương nhất. Không chỉ xét trung bình toàn tỉnh mà đối với từng huyện thị cũng có mức tổn thương cao nhất ở kịch bản này, giá trị VI cao hơn nhiều so với kịch bản hiện tại, ngoại trừ hai huyện miền núi. Trong khi đó, với việc tích hợp vấn đề BDKH qua ĐMC đã cho thấy rõ hiệu quả của việc tích hợp. Điều này thể hiện ở việc số lượng các huyện thị tổn thương rất cao, cao đã giảm và tỉnh Thừa Thiên - Huế chỉ còn nằm ở mức tổn thương trung bình. Mức độ phơi bày, mức độ nhạy cảm đã giảm nhiều các huyện thị (Hình 3-19) và khả năng thích ứng đã tăng lên ở hầu hết các huyện thị khi so sánh 3 kịch bản quy hoạch phát triển KT-XH được thực hiện nhưng chưa thực hiện ĐMC, quy hoạch đã có ĐMC nhưng chưa tích hợp vấn đề BDKH và quy hoạch có ĐMC đã tích hợp BDKH (Hình 3-20). Điều này cho thấy nếu các biện pháp đề xuất về thích ứng BDKH được thực hiện đầy đủ, chặt chẽ thì kết quả thực tế còn có thể tốt hơn, vì những số liệu đưa ra tính toán còn mang tính tương đối (Bảng 3-15).



**Hình 3-18. Mức độ dễ bị tổn thương trước BDKH của các huyện thuộc tỉnh Thừa Thiên - Huế trong điều kiện quy hoạch phát triển KT-XH đã thực hiện ĐMC có tích hợp vấn đề BDKH**

Chú thích:

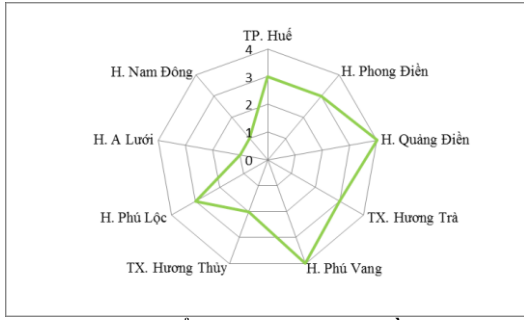
- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1: thấp ( $\leq 0,361$ );          | 2: trung bình ( $> 0,361 - \leq 0,407$ ); |
| 3: cao ( $> 0,407 - \leq 0,452$ ); | 4: rất cao ( $> 0,452$ )                  |

Khi so sánh các chỉ số E, S, AC của 5 kịch bản (Bảng 3-16) có thể thấy rằng sự chênh lệch giữa các giá trị tính toán là không lớn vì do một số nguyên nhân sau:

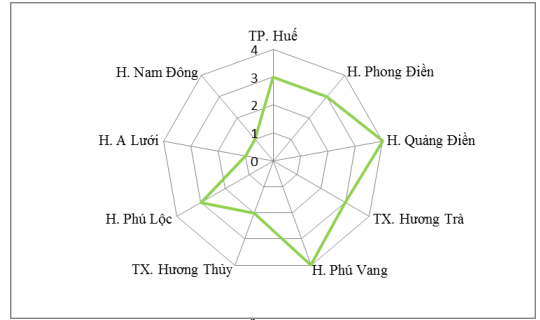
- Số lượng chỉ thị được xem xét không nhiều vì sự hạn chế về nguồn số liệu đầu vào;

- Nhiều chỉ thị không thay đổi giữa các kịch bản ví dụ như phần lớn các chỉ thị của chỉ số E chỉ thay đổi theo 2 thời điểm: hiện tại và 2020; một số chỉ thị của S và AC cũng chỉ thay đổi theo điều kiện phát triển kinh tế hiện tại và theo quy hoạch;

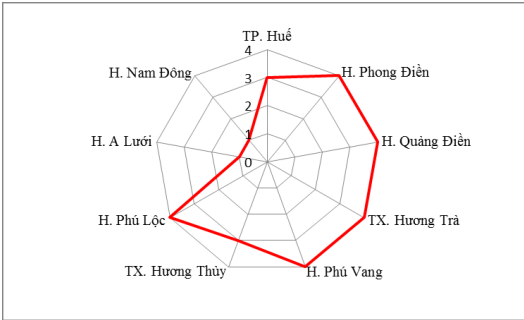
- Sự dao động giữa các giá trị trong cùng một chỉ thị không lớn vì chuỗi số liệu ngắn, do chỉ so sánh trong phạm vi một tỉnh có 9 huyện thị.



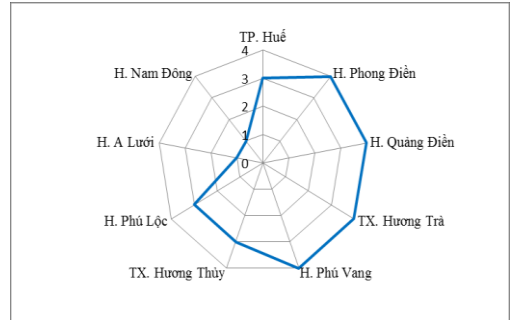
Thực trạng phát triển KT-XH trong điều kiện khí hậu hiện tại



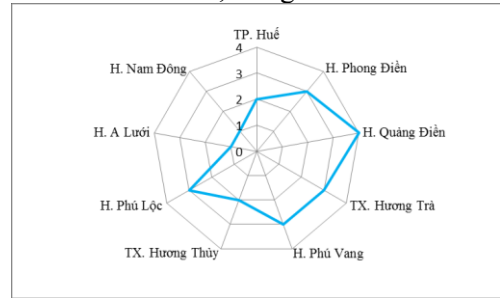
Trường hợp phát triển KT-XH nhưng không có BDKH



Trường hợp quy hoạch phát triển KT-XH chưa tích hợp được thực hiện trong bối cảnh BDKH

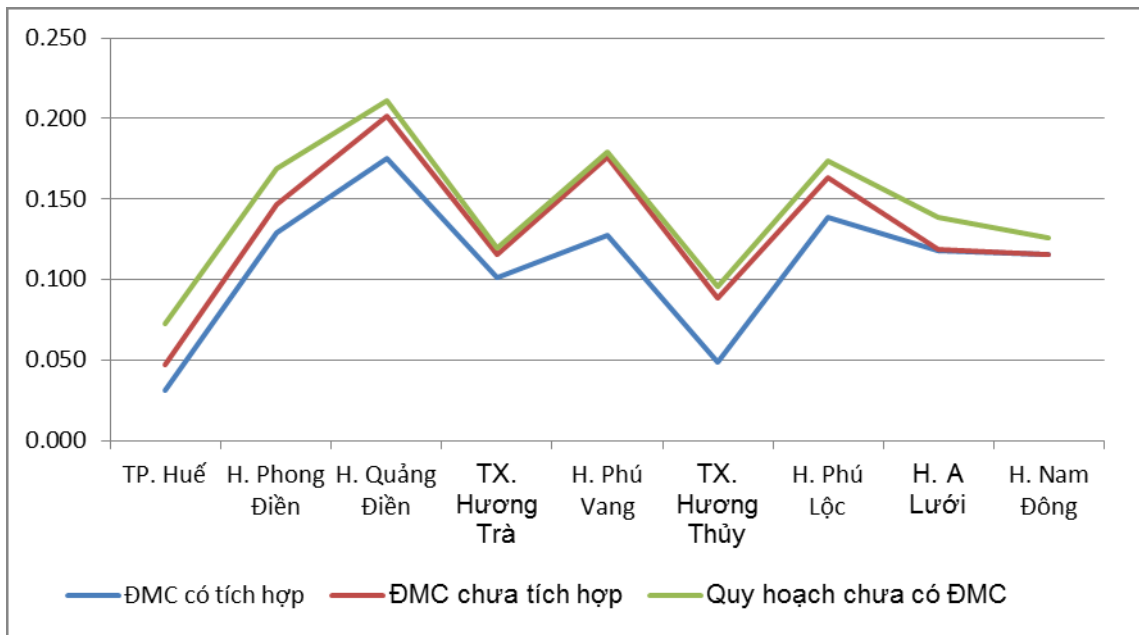


Trường hợp quy hoạch PT KT-XH được điều chỉnh theo ĐMC, trong bối cảnh BDKH

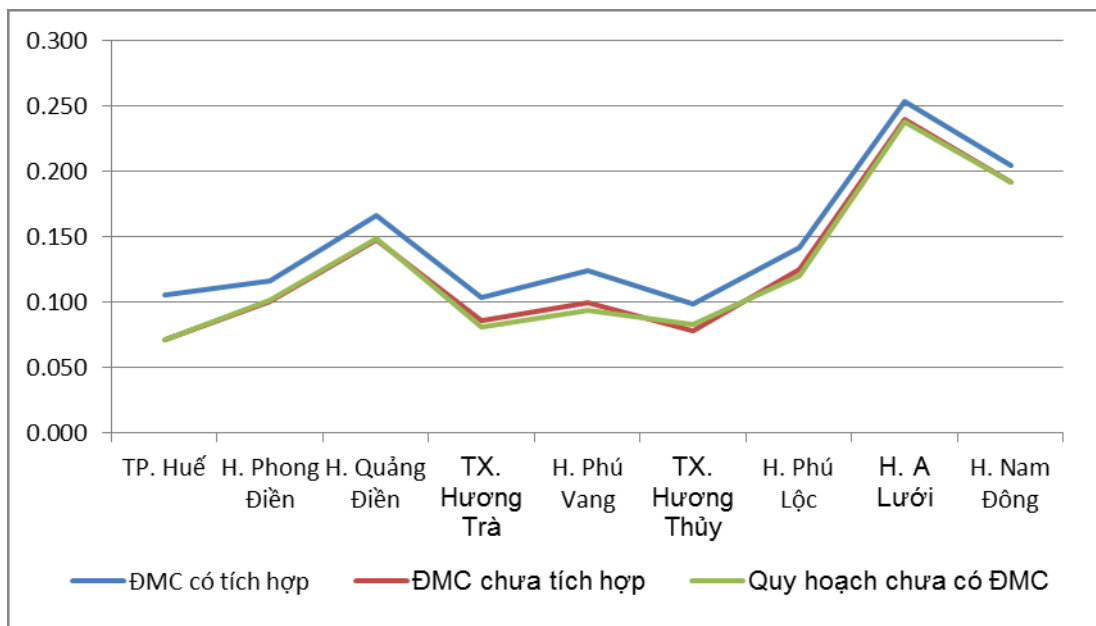


Trường hợp quy hoạch PT KT-XH được điều chỉnh theo ĐMC đã tích hợp vấn đề BDKH

**Hình 3-19. So sánh sự thay đổi giá trị VI giữa các kịch bản**



**Hình 3-20. So sánh chỉ số mức độ nhạy cảm (S) giữa 3 kịch bản**



**Hình 3-21. So sánh chỉ số khả năng thích ứng (AC) giữa 3 kịch bản**



**Bảng 3-15. So sánh sự thay đổi của một số chỉ thị theo đánh giá môi trường chiến lược đã tích hợp vấn đề BĐKH**

Chỉ thị		S2-1	AC2-6	S3-2	S3-6	AC2-2	AC2-5	S3-1	AC3-1
Kịch bản	TP/Huyện/ Thị xã	Người/ km <sup>2</sup>	km	%	ha	km	%	%	%
Theo quy hoạch chưa thực hiện ĐMC	TP. Huế	0,00	21,9	56,9	0,00	354	12,3	47,7	98,0
	H. Phong Điền	297	88,0	6,32	10.384	740	7,00	30,7	89,0
	H. Quảng Điền	503	25,1	32,8	154	350	11,2	40,2	80,0
	TX. Hương Trà	619	72,7	16,1	11.495	613	12,9	17,1	95,0
	H. Phú Vang	969	11,3	42,6	847	524	15,6	42,7	92,0
	TX. Hương Thủy	0,00	13,3	20,8	10.433	544	10,0	20,9	95,0
	H. Phú Lộc	260	0,00	9,82	11.568	709	7,30	28,7	91,0
	H. A Lưới	0,00	0,00	0,00	43.691	360	2,00	70,4	75,0
	H. Nam Đông	0,00	0,00	0,00	11.428	243	1,60	72,0	78,0
2020 theo ĐMC đã thực hiện có tích hợp BĐKH	TP. Huế	0,00	215	20,8	0,00	670	60,0	27,7	100
	H. Phong Điền	308	200	4,47	13.810	1.485	20,0	15,7	98,0
	H. Quảng Điền	518	179	8,55	855	1.680	55,0	11,2	100
	TX. Hương Trà	626	186	9,81	12.810	952	35,0	7,10	95,0
	H. Phú Vang	1.041	165	8,15	2.050	850	50,0	22,7	92,1
	TX. Hương Thủy	0,00	185	17,6	12.150	650	45,0	10,9	100
	H. Phú Lộc	284	220	7,86	12.950	1.200	48,0	18,7	98,0
	H. A Lưới	0,00	0,00	0,00	40.960	815	11,0	50,4	85,7
	H. Nam Đông	0,00	0,00	0,00	12.535	740	17,0	54,0	78,8

**Bảng 3-16. So sánh các giá trị E, S, AC và VI giữa các kịch bản**

TP/Huyện/Thị xã	ĐMC có tích hợp	ĐMC chưa tích hợp	Quy hoạch chưa có ĐMC	PTKTXH không ĐDKH	Hiện tại	TP/Huyện/Thị xã	ĐMC có tích hợp	ĐMC chưa tích hợp	Quy hoạch chưa có ĐMC	PTKTXH không ĐDKH	Hiện tại
<b>E</b>						<b>S</b>					
TP. Huế	0,215	0,270	0,270	0,255	0,255	TP. Huế	0,032	0,048	0,072	0,053	0,044
H. Phong Điền	0,265	0,326	0,326	0,242	0,242	H. Phong Điền	0,129	0,147	0,169	0,146	0,145
H. Quảng Điền	0,351	0,401	0,401	0,349	0,349	H. Quảng Điền	0,175	0,201	0,211	0,201	0,182
TX. Hương Trà	0,285	0,336	0,336	0,280	0,280	TX. Hương Trà	0,101	0,115	0,120	0,117	0,102
H. Phú Vang	0,340	0,406	0,406	0,339	0,339	H. Phú Vang	0,127	0,176	0,180	0,167	0,152
TX. Hương Thủy	0,220	0,249	0,249	0,197	0,197	TX. Hương Thủy	0,049	0,088	0,096	0,089	0,063
H. Phú Lộc	0,300	0,307	0,307	0,288	0,288	H. Phú Lộc	0,138	0,163	0,174	0,162	0,147
H. A Lưới	0,082	0,082	0,082	0,089	0,089	H. A Lưới	0,118	0,119	0,139	0,138	0,138
H. Nam Đông	0,107	0,107	0,107	0,128	0,128	H. Nam Đông	0,115	0,116	0,126	0,124	0,118
<b>AC</b>						<b>VI</b>					
TP. Huế	0,106	0,071	0,071	0,071	0,067	TP. Huế	0,380	0,416	0,424	0,412	0,411
H. Phong Điền	0,116	0,101	0,101	0,101	0,091	H. Phong Điền	0,426	0,457	0,465	0,429	0,432
H. Quảng Điền	0,166	0,148	0,148	0,148	0,157	H. Quảng Điền	0,454	0,485	0,488	0,467	0,458
TX. Hương Trà	0,103	0,086	0,080	0,080	0,066	TX. Hương Trà	0,428	0,455	0,459	0,439	0,439
H. Phú Vang	0,124	0,100	0,093	0,093	0,102	H. Phú Vang	0,448	0,494	0,498	0,471	0,463
TX. Hương Thủy	0,098	0,078	0,083	0,083	0,064	TX. Hương Thủy	0,390	0,420	0,421	0,401	0,399
H. Phú Lộc	0,141	0,125	0,120	0,120	0,128	H. Phú Lộc	0,432	0,449	0,454	0,441	0,436
H. A Lưới	0,254	0,240	0,237	0,237	0,251	H. A Lưới	0,316	0,320	0,328	0,330	0,325
H. Nam Đông	0,205	0,192	0,191	0,191	0,200	H. Nam Đông	0,339	0,344	0,347	0,354	0,349

### 3.3.3.2. Các vấn đề có thể phát sinh sau khi tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu

Sau khi thực hiện tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC, các vấn đề như thể chế, cơ cấu tổ chức, ngân sách... có thể sẽ phát sinh để hoàn thiện được các hoạt động phát triển:

- Để thực hiện các hoạt động phát triển có tích hợp vấn đề BĐKH, cần bổ sung một đội ngũ cán bộ từ quản lý đến thực hiện, giám sát có kiến thức đa ngành, đặc biệt là cán bộ có hiểu biết về BĐKH. Điều này có thể dẫn đến sự ra đời các phòng ban mới và sẽ làm tăng sự công kênh của bộ máy;

- Cần cơ chế cụ thể cho việc thực hiện, cơ chế phối hợp, cơ chế trao đổi thông tin, cơ chế giám sát, việc này có thể làm phát sinh các thủ tục hành chính và tăng khối lượng công việc cần phải giải quyết. Trong một số trường hợp có thể kéo dài thời gian thực hiện của một hoạt động phát triển, làm giảm hiệu quả của việc tích hợp;

- Kinh phí đầu tư cho các hoạt động tăng lên bên cạnh ngân sách phát sinh cho duy trì hoạt động của bộ máy mới. Cơ chế, quy trình phân bổ nguồn vốn cho các hoạt động này từ cấp trung ương đến địa phương cũng cần được thiết lập;

- Xây dựng cơ chế khai thác và cung cấp nguồn dữ liệu liên quan đến BĐKH;

- Để bổ sung cho nguồn ngân sách, các khoản thuế, phí có thể bị điều chỉnh, điều này sẽ tạo thêm gánh nặng cho các doanh nghiệp, tổ chức,... Các nguồn vốn ODA cũng sẽ được tận dụng nhưng lại làm tăng nợ công.

### 3.3.3.3. Hiệu quả về kinh tế - xã hội của việc tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu

Sự khó lường về thời gian, hướng biến đổi, mức độ của BĐKH khu vực đang làm chậm lại việc đưa ra những biện pháp ứng phó kịp thời trước khi BĐKH xảy ra. Vấn đề này có thể sẽ dẫn đến những kết quả không mong muốn một khi tác động của BĐKH là không thể đảo ngược, hoặc các nguồn tài nguyên dài hạn bị ảnh hưởng, hoặc xu hướng biến đổi hiện tại làm cho sự thích ứng trở nên kém hơn trong tương lai. Những biện pháp ứng phó với BĐKH cần mềm dẻo hơn để có thể giải quyết được tác động của BĐKH hoặc giúp cho một hệ thống có thể phục hồi nhanh

chóng hơn trong các điều kiện BĐKH. Thêm vào đó, những biện pháp này cần đem lại hiệu quả về mặt kinh tế sao cho lợi ích của chúng mang lại cũng tương xứng với chi phí đầu tư.

Rất nhiều phương án ứng phó được thực hiện khi BĐKH xảy ra. Người nông dân có thể chuyển đổi canh tác sang những loại cây trồng chịu được điều kiện khô hạn hơn khi nhiệt độ tăng lên, đê biển có thể được xây dựng để đối phó lại với mực nước biển tăng lên, các hồ chứa có thể hoạt động để điều tiết sự thay đổi của các dòng sông. Các biện pháp ứng phó này được xem là sự thích nghi phản ứng, bởi vì chúng diễn ra sau và để đối phó lại với BĐKH. Ngược lại, các biện pháp thích nghi đón đầu diễn ra trước khi diễn ra BĐKH. Mục tiêu của các biện pháp thích nghi đón đầu là để giảm thiểu các tác động của BĐKH thông qua việc giảm tính dễ bị tổn thương hoặc làm cho các biện pháp thích nghi phản ứng đạt hiệu quả tốt hơn. Một ví dụ về ứng phó đón đầu đó là việc xây cầu ở khu vực ven biển nên xây cao hơn 1m để thích ứng với mực nước biển dâng.

Biện pháp thích ứng được tích hợp cần thiết phải có khả năng điều chỉnh về mặt kinh tế - những lợi ích có được nhất thiết phải lớn hơn so với chi phí cho những biện pháp này. Việc nhận biết những tác động của BĐKH là không dễ dàng, do vậy lợi ích đem lại từ những biện pháp thích ứng cũng có thể sẽ không được biết đến qua hàng thập kỷ.

Những lợi ích trong tương lai sẽ là một con số nhỏ hơn nhiều khi chiết khấu đến mức giá hiện nay. Nếu tích hợp vấn đề BĐKH chỉ đem lại lợi ích khi có BĐKH, thì các chi phí (không chiết khấu) của các chính sách phải là nhỏ hơn nhiều so với những lợi ích (không chiết khấu). Tính toán như vậy là nhạy cảm đối với việc lựa chọn của tỉ lệ chiết khấu. Một triệu đô la lợi nhuận có được trong 70 năm tính từ hiện tại với mức chiết khấu 5% có giá trị lợi nhuận ròng khoảng 33.000 USD. Nếu một tỷ lệ chiết khấu 2% được sử dụng, giá trị lợi nhuận ròng là khoảng 250.000 USD. Trong ví dụ này, sử dụng một tỷ lệ chiết khấu nhỏ hơn sẽ điều chỉnh sự tiêu dùng đến mức tăng cao hơn so với việc sử dụng một tỷ lệ chiết khấu lớn hơn. Mặt khác, nếu tích hợp BĐKH mang lại lợi nhuận trong điều kiện khí hậu hiện tại, các

chi phí (không chiết khấu) không cần thiết phải nhỏ hơn quá nhiều so với lợi nhuận (không chiết khấu), bởi vì lợi nhuận sẽ được tích lũy trong thời gian ngắn hạn. Việc tính đến BDKH sẽ chỉ bổ sung thêm những lợi nhuận tiềm tàng.

Một số biện pháp thích ứng được phân tích chi phí - lợi ích một cách định tính như sau:

*- Xây dựng các công trình bảo vệ bờ và ven bờ*

Biện pháp thích nghi đón đầu đối với việc xây dựng cơ sở hạ tầng có thể là xây dựng đê, đập, công thoát nước, nhà máy xử lý nước thải có quy mô lớn hơn, được xây dựng cao hơn và có tính đến sự dâng cao của mực nước biển hoặc sự thay đổi của dòng chảy khi có BDKH. Các con đập lớn hơn sẽ tăng thêm khả năng bảo vệ chống lại lũ lụt hoặc hạn hán và các bão, công lớn hơn sẽ có thể hoạt động hiệu quả dưới điều kiện mưa bão dữ dội hơn.

Các công thoát nước cao hơn, hoặc hệ thống ống lấy nước ngọt nằm xa hơn về phía thượng lưu để tránh sự xâm nhập mặn, sẽ hạn chế được nhiều tổn kém khi mực nước biển dâng, do đó lợi ích thu được sẽ lớn hơn chi phí. Nhiều cơ sở hạ tầng có thể tồn tại hàng thế kỷ hoặc lâu hơn nên có thể coi như một giải pháp dài hạn.

*- Mở rộng diện tích rừng ngập mặn, rừng phòng hộ*

Mở rộng rừng phòng hộ hay rừng ngập mặn có thể là mở rộng những khoảng rừng đang có hoặc trồng mới ở những vị trí chưa có rừng. Việc mở rộng rừng không chỉ giúp tránh những tác động tiêu cực từ nước biển dâng, sự mất đi của các loài hoặc các hệ sinh thái thông qua hành lang sinh thái mà còn bảo vệ hệ thống nhà cửa, cơ sở hạ tầng xã hội bên trong. Các hành lang sinh thái có thể được tạo ra trong vòng 10 năm hoặc 20 năm tới trước khi có những thay đổi khí hậu rõ rệt. Các hành lang sẽ giúp tăng khả năng phục hồi của môi trường trước thay đổi khí hậu bằng cách cho phép một số loài di cư tới. Việc tạo hành lang mới là rất tốn kém vì sẽ phải thu hồi quỹ đất, bồi thường nhà cửa, các công trình giao thông và các cơ sở hạ tầng khác. Như vậy, lợi ích trong tương lai (có được từ sự cắt giảm chi phí) từ BDKH có thể sẽ không bù đắp được những khoản đầu tư này.

Do đó, việc mở rộng hành lang sinh thái sẵn có, tức là mở rộng diện tích rừng hiện có, là hợp lý. Điều này sẽ đáp ứng tất cả các tiêu chuẩn ưu tiên của biện pháp đón đầu bởi vì: (1) tránh sự mất mát không thể đảo ngược của các loài và các hệ sinh thái, (2) giải quyết những xu thế bất lợi khi các dự án phát triển được cấp phép làm cho việc thiết lập một hành lang (trồng rừng ở một vị trí mới) trong tương lai khó khăn hơn nhiều, (3) là một quyết định dài hạn vì những dự án phát triển có khả năng sẽ tồn tại trong nhiều thập kỷ hoặc lâu hơn, (4) tăng tính linh hoạt bằng cách nâng cao khả năng phục hồi, và (5) tùy thuộc vào giả định về tỷ lệ giảm giá và xác suất của BĐKH, đáp ứng tiêu chí về tỷ lệ lợi nhuận / chi phí.

*- Xây dựng hệ thống cảnh báo thiên tai, phổ biến thông tin về BĐKH*

Xây dựng hệ thống cảnh báo sẽ mang lại những lợi ích như tránh được tổn thất về người và của do các hiện tượng thời tiết cực đoan gia tăng, hay các chi phí chữa các bệnh liên quan đến chênh lệch nhiệt độ, độ ẩm tăng, nắng nóng tăng,... Xây dựng hệ thống loa đài phát thanh, tổ chức các buổi tuyên truyền, phổ biến kiến thức về BĐKH sẽ giúp tăng nhận thức của người dân, giúp người dân chủ động trong việc phòng tránh, hạn chế các thiệt hại do BĐKH gây ra.

Tuy nhiên, xây dựng các hệ thống này sẽ phát sinh các chi phí về xây dựng hệ thống, mua sắm trang thiết bị phổ biến thông tin, hỗ trợ các trường hợp khẩn cấp như duy trì đường dây nóng, đội ngũ bác sỹ túc trực, đội ngũ tuyên truyền viên. Nhưng nhìn chung, biện pháp này có tính hợp lý cao vì chú trọng bảo vệ sức khỏe người dân và có hiệu quả lâu dài khi nhận thức của người dân thay đổi, tuy nhiên hiệu quả có thể bị hạn chế bởi mức độ không chắc chắn trong dự báo khí hậu.

*- Tăng cường hệ thống chăm sóc sức khỏe*

Cơ sở hạ tầng y tế tốt sẽ đảm bảo chăm sóc sức khỏe, tăng cường khả năng chống chịu với các hiện tượng cực đoan cho người dân, tránh được các chi phí do không chủ động trong phòng, chữa, phải chuyển bệnh nhân đến các cơ sở y tế khác. Các chi phí phát sinh khi tăng cường hệ thống y tế bao gồm các chi phí về trang thiết bị, chi phí về đào tạo đội ngũ, duy trì nguồn lực.

### 3.4. Kết luận của Chương 3

Quy trình tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH qua ĐMC được đề xuất và áp dụng cho tỉnh Thừa Thiên - Huế. Các bước tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH của tỉnh qua ĐMC đã được phân tích chi tiết. Việc đánh giá tính dễ bị tổn thương đã được thực hiện trong từng phần phù hợp của báo cáo ĐMC. Các kết quả tính toán chỉ số dễ bị tổn thương của 5 kịch bản về phát triển KT-XH và BĐKH cho thấy:

- Trong điều kiện hiện tại, mức độ dễ bị tổn thương của tỉnh Thừa Thiên - Huế là ở mức cao, số các huyện có mức độ dễ bị tổn thương rất cao là 2/9 đơn vị hành chính, nơi tập trung đông dân và có mức phát triển kinh tế cao;

- Trong trường hợp phát triển KT-XH theo quy hoạch nhưng không xét đến BĐKH, thì mức độ dễ bị tổn thương có giảm xuống, giá trị VI giảm xuống nhưng vẫn nằm ở ngưỡng tổn thương cao. Số huyện thị ở mức dễ bị tổn thương rất cao vẫn là 2/9 đơn vị hành chính;

- Trong trường hợp phát triển KT-XH theo quy hoạch, có xét đến BĐKH, nhưng chưa thực hiện các giải pháp được xác định trong ĐMC, thì mức độ dễ bị tổn thương của Tỉnh là cao nhất. Số huyện thị ở mức dễ bị tổn thương rất cao là 5/9 đơn vị hành chính;

- Trong trường hợp phát triển KT-XH theo quy hoạch, chỉ thực hiện các giải pháp được xác định trong ĐMC, nhưng chưa tích hợp vấn đề BĐKH và ĐMC, thì mức độ dễ bị tổn thương của toàn Tỉnh giảm xuống ở mức cao, nhưng số huyện thị ở mức dễ bị tổn thương rất cao là 4/9 đơn vị. Điều này chắc chắn sẽ ảnh hưởng hoặc cản trở các nỗ lực về phát triển KT-XH của Tỉnh trong tương lai;

- Tuy nhiên, khi các vấn đề BĐKH đã được xem xét đầy đủ trong các bước của ĐMC thì mức độ dễ bị tổn thương của toàn tỉnh đã giảm xuống trung bình; số huyện thị có mức độ dễ bị tổn thương rất cao đã giảm xuống rất nhiều, chỉ còn 1/9 đơn vị hành chính. Mức độ dễ bị tổn thương của Tỉnh giảm vì khi tích hợp vấn đề BĐKH, thực thi các giải pháp thích ứng thì khả năng thích ứng với BĐKH được tăng lên và mức độ nhạy cảm đối với BĐKH của các huyện thị được giảm xuống.

- Khi chỉ xét đến tác động của ngập lụt do BĐKH và nước biển dâng thì những huyện ở vùng cao (A Lưới và Nam Đông) ít bị ảnh hưởng, trong khi đó những huyện nằm ở khu vực thấp hoặc ven biển luôn có mức tổn thương từ cao đến rất cao.

Hiệu quả của việc tích hợp không chỉ được thể hiện qua việc làm giảm mức độ dễ bị tổn thương, mà còn qua các lợi ích về mặt KT-XH mà các giải pháp thích ứng với BĐKH mang lại. Mặc dù để thực hiện đầy đủ các biện pháp thích ứng có thể sẽ nảy sinh một số vấn đề như về bộ máy, thể chế, thủ tục hành chính và cả vấn đề về ngân sách, nhưng xét về lợi ích lâu dài của các biện pháp thì việc tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH sẽ mang lại những hiệu quả KT-XH to lớn và rõ rệt.



## **KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

### **A. Kết luận**

1. Tích hợp vấn đề BĐKH vào các chiến lược, quy hoạch phát triển nhằm đảm bảo 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 BĐKH. Đây là cách tiếp cận nhằm đạt được mục tiêu phát triển bền vững và xây dựng các biện pháp ứng phó với BĐKH một cách hiệu quả. Các nghiên cứu tích hợp ở Việt Nam hiện nay mới chỉ tập trung vào tích hợp theo chiều dọc theo ngành hay lĩnh vực cụ thể, 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 quy hoạch phát triển 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 tác động 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 quy hoạch phát triển 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 BĐKH. Nhưng trong báo cáo ĐMC đã được tích hợp, các tác động, tính dễ bị tổn thương của nền KT-XH do BĐKH đã được tính đến nên đã đề ra được các biện pháp ứng phó với BĐKH phù hợp. Qua

đánh giá tính dễ bị tổn thương cho thấy rõ hiệu quả của việc tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH. Trong trường hợp quy hoạch phát triển KT-XH chưa tích hợp vấn đề BĐKH được thực hiện trong điều kiện BĐKH ở tương lai thì mức độ tổn thương của tỉnh ở mức cao nhất. Nếu quy hoạch được tích hợp vấn đề BĐKH thì mức tổn thương đã giảm nhiều. Do 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 quy hoạch phát triển 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 quy hoạch phát triển KT-XH ở Việt Nam.

## **B. Kiến nghị**

1. Cách tiếp cận, phương pháp tích hợp vấn đề BĐKH vào quy hoạch phát triển KT-XH được xây dựng trong Luận án có thể 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. Đối với tỉnh chưa thực hiện ĐMC cho quy hoạch phát triển KT-XH cần áp dụng đầy đủ 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 có thể xem xét thêm các chỉ thị về hạn hán, khả năng tiêu thoát nước, khả năng cấp nước ngọt./.

**DANH MỤC CÁC 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.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tài liệu tiếng Việt

1. ADPC (2010), *Số tay hướng dẫn lồng ghép giảm nhẹ rủi ro thiên tai vào kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội cấp tỉnh, các ngành của tỉnh Đồng Tháp.*
2. ADPC (2010), *Số tay hướng dẫn lồng ghép giảm nhẹ rủi ro thiên tai vào kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội cấp tỉnh, các ngành của tỉnh An Giang.*
3. Bộ Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn (2011), *Tích hợp biến đổi khí hậu vào xây dựng, thực hiện chiến lược, quy hoạch, kế hoạch, chương trình, dự án, đề án giai đoạn 2011-2015.*
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012), *Kịch bản Biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*, NXB Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam, 2012.
5. Christine Wamsler (2009), *Khung áp dụng cho lồng ghép biến đổi khí hậu và giảm thiểu rủi ro vào phát triển đô thị.*
6. Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu (Quyết định số 158/2008/QĐ-TTg ngày 02/12/2008 của Thủ tướng Chính phủ), 12/2008.
7. Đinh Thái Hưng, Trần Thị Diệu Hằng và nnk (2009), *Nghiên cứu xây dựng phương pháp tiếp cận đánh giá tính dễ bị tổn thương cho bờ biển Việt Nam.*
8. MRC (2010), *Đánh giá môi trường chiến lược về thủy điện dòng chính sông Mê Công. Tóm tắt báo cáo cuối cùng.*
9. Nguyễn Đình (2014), *Nghiên cứu sự thay đổi một số yếu tố thủy văn - thủy lực hạ lưu hệ thống sông Hương dưới tác động của các công trình thủy lợi - thủy điện và biến đổi khí hậu*, Luận án Tiến sĩ kỹ thuật.
10. Nguyễn Việt (2007), *Thiên tai ở Thừa Thiên - Huế và các biện pháp phòng tránh tổng hợp*
11. Oxfarm (2011), *Lồng ghép giảm nhẹ rủi ro thảm họa và thích ứng với biến đổi khí hậu vào kế hoạch phát triển kinh tế-xã hội cấp xã.*
12. 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
13. 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
  14. Trần Thị Kim Lan (2011), *Đánh giá tác động của BĐKH, tính dễ bị tổn thương của BĐKH gây ra đối với Trồng trọt - chăn nuôi tỉnh Thừa Thiên Huế.*
  15. Trần Thục, Huỳnh Thị Lan Hương, Đào Minh Trang (2012), *Tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào kế hoạch phát triển kinh tế-xã hội*, Nhà xuất bản Tài nguyên môi trường và bản đồ Việt Nam.
  16. Trần Thục, Nguyễn Văn Thắng, Dương Hồng Sơn, Hoàng Đức Cường (2008), *Biến đổi khí hậu và ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam: Nghiên cứu chi tiết cho tỉnh Thừa Thiên Huế.*
  17. Trương Việt Trường (2012), *Đánh giá môi trường chiến lược và sự phát triển của đánh giá môi trường chiến lược ở Việt Nam*
  18. UBND tỉnh Thừa Thiên Huế (2009), Báo cáo Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Thừa Thiên - Huế đến năm 2020.
  19. UBND tỉnh Thừa Thiên Huế (2009), Báo cáo ĐMC Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Thừa Thiên - Huế đến năm 2020.
  20. UBND tỉnh Thừa Thiên Huế (2012), *Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Thừa Thiên - Huế đến năm 2020.*
  21. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường (2008a), *Tác động của biến đổi khí hậu ở lưu vực sông Hương và chính sách thích nghi ở huyện Phú Vang, tỉnh Thừa Thiên Huế*, Báo cáo tổng kết dự án hợp tác với Hà Lan, Hà Nội.
  22. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường (2012), *Những kiến thức cơ bản về biến đổi khí hậu*, Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.

23. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường (2012), *Tài liệu hướng dẫn đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và xác định các giải pháp thích ứng*, NXB Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
24. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường và UNDP (2012), *Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về quản lý rủi ro thiên tai và các hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu*, NXB Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.

### **Tài liệu Tiếng Anh**

25. ADB (2009), *Mainstreaming climate change in ADB operations. Climate change implementation plan for the Pacific (2009 - 2015)*.
26. Adger et al (2004), *A method for constructing a social vulnerability index: an application to hurricane storm surge in a developed country*.
27. Ahmad I (2009), *Climate Policy Integration: Towards Operationalization*, DESA Working Paper 73, ST/ESA/2009/DWP/73.
28. Alexander Frode, Sinah Kloss (2009), *a good match: Strategic environmental assessment and climate proofing*.
29. A. Yusuf and H. A. Francisco (2009), *Climate Change Vulnerability Mapping for Southeast Asia*. Singapore: EEPSEA.
30. CARE (2010), *Mainstreaming CC adaptation: A practitioners' handbook*.
31. Charlotte Brannigan, Rob Gardner and Clare Harmer (2007), *Strategic environmental assessment: Guidance for practitioners*, Topic: Climate change.
32. Claire Dupont, Sebastian Oberthür (2012), *Insufficient climate policy integration in EU energy policy: the importance of the long-term perspective*.
33. Collier U. (1997a), *Sustainability, subsidiarity and deregulation: new directions in EU environmental policy*, Environmental Politics 6(2): 1-23.
34. Downing, T.E., Butterfield, R., Cohen, S., Huq, S., Moss, R., Rahman, A., Sokona, Y. and Stephen, L. (2001), *Vulnerability Indices: Climate Change Impacts and Adaptation*, Policy Series 3. United Nations Environment Programme.

35. Environmental Agency (2004), *Strategic environmental assessment and climate change: guidance for practitioners*.
36. European Commission (2013), *Guidance on integrating climate change and biodiversity into strategic environmental assessment*.
37. FAO (2013), *FAO/PaCFA expert workshop on assessing climate change vulnerability in fisheries and aquaculture: available methodologies and their relevance for the sector*.
38. FAO (2012), *Guidelines for integrating disaster risk reduction and climate change adaptation into agricultural development planning plans in the Phu Tho, Yen Bai and Lao Cai provinces*
39. Flanagan, Barry E.; Gregory, Edward W.; Hallisey, Elaine J.; Heitgerd, Janet L.; and Lewis, Brian (2011), *A Social Vulnerability Index for Disaster Management*, Journal of Homeland Security and Emergency Management: Vol.8: Iss. 1, Article 3.
40. Gbetibouo, G.A., R.M. Hassan and C. Ringler (2010), *South African farming sector vulnerability to climate change and variability: An indicator approach*, Natural Resources Forum 34: 175-187.
41. Hanh H. Dang, Axel Michaelowa, Dao D. Tuan (2003), *Synergy of adaptation and mitigation strategies in the context of sustainable development: the case of Vietnam*, Published in: Climate Policy, 3, Supplement 1, 2003, p. S81-S96.
42. Helmholtz Centre for Environmental Research (2010), *Mapping urban vulnerability from a multi-hazard perspective*, Extended abstract, Accepted for the publication of the proceedings of the GI-Forum Workshops: "Spatial assessment and analysis of vulnerability" of the 22nd AGIT-Symposium in Salzburg, Austria.
43. Heltberg, R., Bonch-Osmolovskiy, M. (2010), *Mapping Vulnerability to Climate Change*, the World Bank, Washington, D.C.

44. Hendrike Helborn, Michael Schmidt, John Glasson, Nigel Downes (2011), *Indicators for strategic environmental assessment in regional land use plan to assess conflicts with global climate change.*
45. Hugo Reinert and David Carss. (2009), *PEER 2: Policy Integration, Coherence and Governance - The UK Country Study*, Edinburgh: The Centre for Ecology & Hydrology.
46. Huq and Ayers (2008), *Streamlining adaptation to climate change into development planning.*
47. International Crops Research Institute for the Semi-Arid-Tropics (ICRISAT) (2000), *Quantitative assessment of Vulnerability, to Climate Change (Computation of Vulnerability Indices*, no. 1996. pp. 1-32.
48. International Food Policy Research Institute (2009), *Mapping South African Farming Sector Vulnerability to Climate Change and Variability*, Sustainable solutions for ending hunger and poverty. IFPRI Discussion Paper 00885.
49. Institute of Development studies (2006), *Overcoming the barriers. Mainstreaming climate change adaptation in developing countries.*
50. IPCC (2001), *Vulnerability to Climate Change and Reasons for Concern : A Synthesis*, in *Climate Change 2001: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Cambridge University Press.
51. ISET (2011), *Catalyzing Urban climate resilience. Applying resilience concepts to planning practice in the ACCCRN program (2009-2011).*
52. Jensen, A., Pedersen, A.B. (2009), *Climate Policy Integration and Coherence in Danish Public Governance and in the Transport Policy Sector*, National Environmental Research Institute, Roskilde.
53. Jordan A, Lenschow A. (2008), *Innovation in Environmental Policy? Integrating the Environment for Sustainability.* (Cheltenham, Edward Elgar).
54. Jordan A. and A. Lenschow (2008), *Integrating the environment for sustainable development: An introduction.*



55. Kaly, U.L., Pratt, C.R. and Mitchell, J. (2004), *The Demonstration Environmental Vulnerability Index (EVI) 2004*, SOPAC Technical Report 384, 323 pp; 4 appendices, 6 tables, 7 figures.
56. Katharina Rietig (2012), *Climate policy integration beyond principled priority: a framework for analysis*.
57. Kim, S. Arrowsmith, C and J. Handmer (2010), *Assessment of socioeconomic vulnerability of Coastal Areas from an indicator based approach*.
58. Kirsten Halsnæs, Sara Trærup (2009), *Development and climate change: a mainstreaming approach for assessing economic, social and environmental impacts of adaptation measures*, *Environmental Management* (2009) 43:765-778.
59. Lafferty W. and E. Hovden (2003), *Environmental policy integration: towards an analytical framework environmental politics* 12 (3): 1-22.
60. Louis Lebel, Lailai Li et. al. (2012), *Mainstreaming climate change adaptation into development planning. Regional climate change adaptation knowledge platform for Asia*.
61. Margaret Desmond và Tara Shine (2008), *Lồng ghép thích ứng biến đổi khí hậu vào chính sách ngành kinh tế ở Ireland*.
62. María Máñez, Francisco Aix and Nils Ferrand (2009), *Spanish Country Report and Actors' based Assessment. Montpellier: Cemagref*.
63. Marian Willekens, Frank Maes (2009), *Adaptation to climate change and strategic environmental assessment*.
64. M. Monirul Qader Mirza (2010), *Mainstreaming climate change for extreme weather events and management of disasters: an engineering challenge*.
65. MRC (2010), *Review of climate change adaptation methods and tools*.
66. Nilsson M, Eckerberg K. (2007), *Environmental Policy Integration in Practice, Shaping Institutions for Learning*. (London, Earthscan).
67. OECD (2008), *Strategic environmental assessment and adaptation to climate change*.

68. OECD (2009), *Integrating climate change adaptation into development cooperation*. Policy guidance.
69. OECD (2010), *Strategic environmental assessment and adaptation to climate change*. SEA toolkit.
70. OECD (2012), *Strategic environmental assessment in development practice in development practice. A review of recent experience*.
71. PEER (2009), *Climate policy integration, coherence and governance*
72. Per Mickwitz, Silke Beck et al. (2009), *Climate Policy Integration as a Necessity for an Efficient Climate Policy*
73. Pratt, U. Kaly, and J. Mitchell. (2004), *Manual: How to Use the Environmental Vulnerability Index (EVI) - SOPAC Project*.
74. Raft Kersten (2012), *Mainstreaming climate change into urban planning strategic environmental assessment and climate proofing*.
75. Richard Muyungi (2007), *Mainstreaming climate change adaptation into poverty eradication processes*.
76. Richard J.T. Klein, E. Lisa F. Schipper, Suraje Dessai (2005), *Integrating mitigation and adaptation into climate and development policy: three research questions*.
77. Ringler and G. A. Gbetibouo (2009), *Mapping South African Farming Sector Vulnerability to Climate Change and Variability*, no. August. pp. 1-52.
78. R. Heltberg and M. Bonch-osmolovski (2010), *Mapping vulnerability to climate change*.
79. Robert J. Nicholls (1995), *Synthesis of Vulnerability Analysis Studies*. Proceedings of WORLD COAST '93.
80. Scotland Government (6/2013), *Climate ready Scotland: draft Scottish climate change adaptation programme. Strategic environmental assessment report*.
81. Scottish Environmental Protection Agency (2010), *Consideration of Climatic factors within strategic environmental assessment*.

82. Silke Beck, Christian Kuhlicke, Christoph Gorg (2009), *Climate policy integration, coherence and governance in Germany*.
83. South Pacific Applied Geoscience Commission - SOPAC, and United Nations Environmental Program - UNEP (2004), *Compendium of Environmental Sustainability Indicator Collections: 2004 Environmental Vulnerability Index (EVI)*, Palisades, NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC).
84. Tearfund (2010), *How to integrate climate change adaptation into national level policy and planning in water sector*.
85. UK Environmental Agency (2007), *Strategic environmental assessment and climate change: Guidance for practitioners*.
86. Underdal A. (1980), *Integrated Marine Policy - What? Why? How?* Marine Policy 4(3): 159-169.
87. UNDP (2010), *Screening Tools and Guidelines to Support the Mainstreaming of Climate Change Adaptation into Development Assistance - A Stocktaking Report*.
88. UNDP-UNEP (2011), *Mainstreaming climate change adaptation into development planning. User guide for practitioners*.
89. USAID (2007), *Adapting to climate variability and change: A guidance manual for development planning*.
90. W. Neil Adger, Saleemul Huq, et al. (2003), *Adaptation to CC in developing countries*.

## PHỤ LỤC

### Phụ lục A. Một số khái niệm

**1. Biến đổi khí hậu** (*Climate change*): liên quan đến sự thay đổi trong trạng thái của khí hậu có thể được xác định (ví dụ như sử dụng các kiểm tra thống kê) bởi những thay đổi trong giá trị trung bình và/hoặc sự thay đổi các thuộc tính của nó, và trong thời gian dài, thường là vài thập kỷ hoặc lâu hơn. BĐKH có thể là do quá trình tự nhiên bên trong hoặc do những tác động từ bên ngoài, như sự thay đổi của chu kỳ mặt trời, hoạt động của các núi lửa hoặc tác động liên tục của con người tới các thành phần của khí quyển hay trong sử dụng đất (SREX, 2015)

**2. Đánh giá môi trường chiến lược** (*Strategic environmental assessment*): là việc phân tích, dự báo tác động đến môi trường của chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển để đưa ra giải pháp giảm thiểu tác động bất lợi đến môi trường, làm nền tảng và được tích hợp trong chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển nhằm bảo đảm mục tiêu phát triển bền vững (Luật Bảo vệ môi trường 2014).

**3. Đối phó với biến đổi khí hậu** (*Coping to climate change*): Là việc sử dụng các kỹ năng, nguồn lực, và cơ hội sẵn có để giải quyết, quản lý và khắc phục những điều kiện bất lợi, với mục tiêu là hoàn thành được nhiệm vụ cơ bản trong mục tiêu ngắn hạn và trung hạn (SREX, 2015).

Đối phó được sử dụng để chỉ những hành động xảy ra sau một sự kiện nào đó, trong khi thích ứng thường được kết hợp với hành động trước khi một sự kiện nào đó xảy ra. Điều này cho thấy khả năng đối phó là khả năng phản ứng và giảm nhẹ tác động tiêu cực của mỗi hiểm họa đã trải qua.

**4. Hiểm họa** (*Hazard*): là sự xuất hiện tiềm tàng của các hiện tượng tự nhiên hoặc do con người gây ra có thể gây thương tật, chết người hoặc ảnh hưởng đến sức khỏe, làm hư hại hoặc mất mát tài sản, cơ sở hạ tầng, sinh kế, cung cấp dịch vụ và tài nguyên môi trường (SREX, 2015).

**5. Khả năng giảm nhẹ biến đổi khí hậu** (*Mitigation capacity of climate change*): là sự can thiệp của con người làm giảm nguồn và cải thiện bể chứa các khí nhà kính.

Giảm nhẹ là việc giảm tốc độ của BĐKH thông qua việc quản lý các tác nhân của nó (phát thải khí nhà kính từ quá trình đốt cháy nhiên liệu hóa thạch, từ nông nghiệp, từ thay đổi sử dụng đất, từ sản xuất xi măng, v.v...) (SREX, 2015).

**6. Khả năng chống chịu** (*Resilience capacity*): Khả năng chống chịu của một hệ thống được định nghĩa là khả năng phán đoán, tiếp nhận, điều chỉnh và phục hồi từ những ảnh hưởng của một hiện tượng nguy hiểm một cách kịp thời và hiệu quả. Khả năng chống chịu bao gồm khả năng giữ gìn, hồi phục và tăng cường các cấu trúc và chức năng cơ bản quan trọng của hệ thống đó (SREX, 2015).

**7. Khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu** (*Adaptive capacity to climate change*): Thích ứng với BĐKH 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, như làm giảm những thiệt hại hoặc tận dụng các cơ hội có lợi (SREX, 2015).

**8. Lòng ghép biến đổi khí hậu** (*Mainstreaming climate change adaptation*): Lòng ghép được hiểu là quá trình đưa các hoạt động thích ứng với BĐKH vào các chính sách hay các hoạt động khác.

**9. Mức độ nhạy cảm** (*Sensitivity*): Là mức độ mà một hệ thống bị ảnh hưởng tiêu cực hay tích cực do biến đổi hoặc dao động khí hậu. Sự biến đổi này bao gồm biến đổi về khí hậu trung bình và tần suất cũng như hiện tượng thời tiết cực đoan. Ảnh hưởng có thể là trực tiếp (ví dụ như sự thay đổi sản lượng cây trồng trong việc đáp lại dao động của nhiệt độ) hoặc tác động gián tiếp (ví dụ thiệt hại gây ra bởi gia tăng tần suất ngập ven biển do nước biển dâng)(SREX, 2015).

**10. Mức độ phơi bày trước hiểm họa** (*Exposure*): được sử dụng để chỉ sự hiện diện (theo vị trí) của con người, các hoạt động sinh kế, xã hội, văn hoá,.. ở những nơi có thể chịu ảnh hưởng bất lợi bởi các hiểm họa và vì thế sẽ bị tổn hại, mất mát, hư hỏng tiềm tàng trong tương lai (SREX, 2015).

**11. Quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội** (*socio-economic development planning*): là cụ thể hoá chiến lược phát triển KT-XH, là sự bố trí chiến lược về không gian lãnh thổ và thời gian; xây dựng không vĩ mô về tổ chức không gian với các giải pháp cụ thể để chủ động thực hiện các mục tiêu đạt hiệu quả cao hướng tới phát triển bền vững. Quy hoạch là sự cụ thể hoá ý tưởng chiến lược cả về mục tiêu và giải pháp trên không gian lãnh thổ với từng lĩnh vực cụ thể (Bộ KH&ĐT, 2013).

Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội là qui hoạch tầm vĩ mô của nhà nước, nhằm bố trí, sắp xếp các ngành nghề, các nguồn lực sản xuất xã hội sao cho hợp lý, tiết kiệm và hiệu quả nhất. Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội xây dựng mục tiêu, phương hướng và kế hoạch cho các hoạt động của toàn bộ lĩnh vực trong xã hội. Góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế đất nước một cách toàn diện và bền vững.

Quy hoạch tổng thể KT-XH là cơ sở cho các quy hoạch khác xác định và định hướng thực hiện. Quy hoạch tổng thể định hướng cho các ngành, các lĩnh vực hoạt động trong xã hội, nó vạch ra hướng đi ở tầm vĩ mô cho các ngành các lĩnh vực nhằm thúc đẩy các ngành phát triển đúng hướng.

**12. Rủi ro thiên tai** (*Risk*): không phải là thiên tai mà là một nguy cơ xảy ra thiên tai. Rủi ro thiên tai không cố định, nhưng liên tục; và thiên tai là một trong nhiều khoảnh khắc mà không quản lý được những rủi ro đó. Rủi ro thiên tai được cấu thành từ 3 yếu tố: (1) hiểm họa, (2) mức độ phơi bày, và (3) tính dễ bị tổn thương (SREX, 2015).

**13. Tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu** (*Climate policy integration*): Tích hợp được hiểu là quá trình đưa các vấn đề BĐKH vào trong các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch, chính sách phát triển.

**14. Tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội qua đánh giá môi trường chiến lược:** là quá trình đánh giá, phân tích các tác động, tính dễ bị tổn thương của nền KT-XH do BĐKH, đề xuất các giải pháp ứng phó trong đánh giá môi trường chiến lược. Từ đó, các giải pháp về ứng phó với

BĐKH đưa ra trong báo cáo đánh giá môi trường chiến lược sẽ được tích hợp vào quy hoạch phát triển KT-XH.

**15. Tính dễ bị tổn thương trước biến đổi khí hậu** (*Vulnerability to climate change*): Tình trạng dễ bị tổn thương đề cập đến khuynh hướng của các yếu tố nhạy cảm với hiểm họa như con người, cuộc sống của họ, và tài sản bị ảnh hưởng bất lợi khi bị tác động bởi các hiểm họa (SREX, 2015).

**16. Thiên tai** (*Natural disaster*): các thay đổi nghiêm trọng trong chức năng bình thường của một cộng đồng hay một xã hội do các hiểm họa tự nhiên tương tác với các điều kiện dễ bị tổn thương của xã hội, dẫn đến các ảnh hưởng bất lợi rộng khắp đối với con người, vật chất, kinh tế hay môi trường, đòi hỏi phải ứng phó khẩn cấp để đáp ứng các nhu cầu cấp bách của con người và có thể phải cần đến sự hỗ trợ từ bên ngoài để phục hồi (SREX, 2015).

## **Phụ lục B.**

### **Phương pháp xác định trọng số tính dễ bị tổn thương**

Như đã đề cập ở trên, chỉ số dễ bị tổn thương gồm ba biến chỉ số chính. Đối với từng chỉ số chính E, S và AC thì có các chỉ thị  $E_1 \div E_n$ ,  $S_1 \div S_n$ ,  $AC_1 \div AC_n$ . Đối với từng chỉ thị lại có thể có các chỉ thị thành phần con tương ứng. Trên thực tế giá trị đóng góp của từng chỉ thị thành phần con vào các chỉ thị cũng như giá trị đóng góp của các chỉ thị vào các biến chỉ số chính là khác nhau. Do đó việc cần thiết sau khi chuẩn hóa được các số liệu đầu vào là việc xác định trọng số cho từng yếu tố.

Iyengar và Sudarshan (1982) đã xây dựng một phương pháp để tính các chỉ số hỗn hợp từ dữ liệu đa biến và phương pháp này được dùng để xếp hạng các địa phương theo khả năng hoạt động kinh tế của họ. Phương pháp này cũng rất hiệu quả và được áp dụng phổ biến trong việc phát triển, xây dựng các chỉ số thành phần của tình trạng dễ bị tổn thương do BĐKH. Đối với việc tính toán trọng số cho từng yếu tố thành phần của các chỉ số, Iyengar và Sudarshan coi mức độ quan trọng của từng yếu tố thành phần đóng góp vào chỉ số tình trạng dễ bị tổn thương chứ không chỉ cho chỉ số của các yếu tố thành phần đó. Có nghĩa là mức độ quan trọng của các yếu tố thành phần đóng góp trực tiếp vào chỉ số dễ bị tổn thương cuối cùng. Sự lựa chọn các trọng số sẽ đảm bảo mức độ biến thiên của bất kỳ yếu tố thành phần nào sẽ không chi phối quá mức các yếu tố thành phần còn lại và làm sai lệch kết quả cuối cùng. Bên cạnh đó, phương pháp này rất được ưu tiên sử dụng do Iyengar và Sudarshan đã kết hợp cách tính toán độ lệch chuẩn (Standard Deviation) vào trong việc tính toán trọng số cho từng yếu tố thành phần. Điều này góp phần tăng giá trị và hiệu quả của từng trọng số dẫn đến kết quả tính toán chỉ số tình trạng dễ bị tổn thương càng chính xác dựa vào giá trị cũng như mức độ quan trọng của từng yếu tố thành phần đối với chỉ số dễ bị tổn thương. Do vậy, Luận án sử dụng phương pháp xác định trọng số bất cân bằng theo phương pháp của Iyengar and Sudarshan (1982).

Trọng số được tính toán theo công thức:

Trọng số của từng chỉ số phụ được xác định bởi công thức sau:



$$w_j = \frac{C}{\sqrt{\text{Var}(X_{ij})}} \quad (2)$$

Trong đó:

- $w_j$ : Trọng số của biến phụ thứ  $j$  của E, S và AC;
- $X_{ij}$ : Giá trị đã được chuẩn hóa ở công thức (1);
- C: hằng số và được xác định bởi công thức sau:

$$C = \left[ \sum_{j=1}^K \frac{1}{\sqrt{\text{Var}(X_{ij})}} \right]^{-1}$$

Trong đó:

- K: chỉ số thành phần đóng góp vào chỉ số dễ bị tổn thương;
- $X_{ij}$ : Giá trị đã được chuẩn hóa ở công thức (1).

Lưu ý:

- $0 < w_j < 1$  và  $\sum_{j=1}^K w_{j(E, S, AC)} = 1$  ;
- K: Điểm chuẩn hóa cho các thành phần trong chỉ số dễ bị tổn thương.

Cho các mục đích phân loại, xếp hạng đơn giản của khu vực dựa trên các chỉ số tức sẽ là đủ. Tuy nhiên, do các khoảng tính dễ bị tổn thương có ý nghĩa khác nhau trong đánh giá nên phân loại fractile (điểm phân vị) từ một phân bố xác suất giá định phù hợp là cần thiết. Một phân bố xác suất phù hợp cho mục đích này là phân phối Beta, có giá trị trong khoảng (0,1):

$$f(z) = \frac{z^{a-1} (1-z)^{b-1}}{\beta(a, b)}, \quad 0 < z < 1 \text{ and } a, b > 0.$$

Trong đó,  $\beta(a, b)$  được xác định theo công thức:

$$\beta(a, b) = \int_0^1 x^{a-1} (1-x)^{b-1} dx$$

Phân bố Beta là phân bố lệch.  $(0, z_1)$ ,  $(z_1, z_2)$ ,  $(z_2, z_3)$ ,  $(z_3, z_4)$  và  $(z_4, 1)$  là các khoảng tuyến tính, mỗi khoảng có cùng xác suất 20%. Các khoảng fractile được sử dụng để phân loại các mức dễ bị tổn thương khác nhau.

- Thấp nếu  $0 < \bar{y}_i < z_1$
- Trung bình nếu  $z_1 < \bar{y}_i < z_2$
- Trung bình cao nếu  $z_2 < \bar{y}_i < z_3$
- Cao nếu  $z_3 < \bar{y}_i < z_4$
- Rất cao nếu  $z_4 < \bar{y}_i < 1$

Trong đó:

$$\bar{y}_i = \sum_{j=1}^K w_j x_{ij}$$

$x_{ij}$  là vùng (quận//huyện);  $w_j$  là trọng số  $(0 < w < 1 \text{ and } \sum_{j=1}^K w_j = 1)$

## Phụ lục C.

## Số liệu đầu vào trong điều kiện hiện tại

Bảng C.1. Số liệu của chỉ số Mức độ nhạy cảm (S) trong điều kiện hiện tại

TT	Huyện/ Thị xã	Điều kiện kinh tế (S1)		Cấu trúc dân số (S2)			Cơ sở hạ tầng (S3)						
		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)	Mật độ dân số khu vực ven biển (S2-1)	Tỷ lệ người dân nông thôn (S2-2)	Tỷ lệ hộ nghèo (S2-3)	Tỷ lệ nhà cấp 4 (S3-1)	Tỷ lệ diện tích đất đai bị ảnh hưởng do ngập bởi lũ (S3-2)	Tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng do ngập bởi lũ (S3-3)	Tỷ lệ diện tích đất đai bị ảnh hưởng do ngập bởi NBD (S3-4)	Tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng do ngập bởi NBD (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)
		%	%	Người/km <sup>2</sup>	%	%	%	%	%	%	%	%	cơ sở
1	TP. Huế	6,70	1,02	0	0,00	4,80	52,7	50,6	78,6	0,00	0,00	10,0	0
2	H. Phong Điền	88,1	4,79	308	92,9	12,4	31,7	5,99	3,70	0,00	0,00	2,00	61,0
3	H. Quảng Điền	86,3	4,32	518	88,0	15,9	44,0	27,1	19,8	4,00	0,02	2,00	42,0
4	TX. Hương Trà	48,2	3,05	626	51,7	8,17	20,1	15,2	3,01	2,30	0,00	5,00	7,00
5	H. Phú Vang	77,6	3,15	1041	81,4	10,6	44,7	15,8	14,3	3,20	0,01	2,00	48,0
6	TX. Hương Thủy	40,0	2,67	0	42,4	5,70	21,9	20,5	4,37	0,00	0,00	5,00	0,00
7	H. Phú Lộc	80,8	4,21	284	84,0	11,3	31,7	9,33	4,06	1,80	0,00	2,00	689
8	H. A Lưới	81,0	4,25	0	84,5	16,9	76,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00
9	H. Nam Đông	79,7	3,78	0	85,1	10,7	78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00

**Bảng C.2. Số liệu của chỉ số khả năng thích ứng (AC) trong điều kiện hiện tại**

TT	Huyện/ Thị xã	Kinh tế - Xã hội (AC1)		Cơ sở hạ tầng (AC2)								Giáo dục (AC3)
		GDP/ người (AC1-1)	Tỷ lệ thất nghiệp (AC1-2)	Số lượng cơ sở y tế (AC2-1)	Đường giao thông nông thôn được cứng hóa (AC2-2)	Tỷ lệ hộ sử dụng điện sinh hoạt (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 phòng hộ (AC2-7)	Tiếp cận internet (AC2-8)	Tỷ lệ người biết đọc, biết viết (AC3-1)
		Triệu VND/người	%	trạm	km	%	trường	%	km	ha	%	%
1	TP. Huế	35,7	7,04	49	354	100	73	11,3	21,9	367	44,1	89,3
2	H. Phong Điền	24,0	1,58	18	740	98,9	46	7,00	88,0	51.916	38,4	80,2
3	H. Quảng Điền	22,0	2,35	12	350	98,6	37	5,00	25,1	1.517	36,2	71,6
4	TX. Hương Trà	24,6	1,78	17	613	99,9	49	10,9	72,7	26.271	38,7	88,5
5	H. Phú Vang	28,4	2,30	23	524	99,9	63	4,00	11,3	1.747	37,2	80,1
6	TX. Hương Thủy	33,5	2,22	13	544	99,9	31	9,00	13,3	26.580	39,5	89,3
7	H. Phú Lộc	25,0	3,29	22	709	98,8	50	3,00	0,00	34.793	11,6	78,2
8	H. A Lưới	12,6	8,20	22	360	95,3	32	1,00	0,00	99.324	11,5	60,8
9	H. Nam Đông	15,4	0,23	13	243	99,7	18	0,6,	0,00	52.432	12,2	62,1

**Phụ lục D. Số liệu đầu vào của kịch bản quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội đến năm 2020, không xét đến biến đổi khí hậu**

*Bảng D.1. Số liệu của chỉ số Mức độ phơi bày (E) trong điều kiện phát triển KT-XH nhưng không có BĐKH*

Huyện/ Thị xã	Hiện tượng khí hậu cực đoan (E1)			Dao động khí hậu (E2)		Nước biển dâng (E3)	
	Số trận bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng trung bình năm (E1-1)	Số trận lốc xoáy (E1-2)	Số trận lũ lịch sử xảy ra trung bình năm (E1-3)	Mức tăng nhiệt độ trung bình năm (E2-1)	Mức thay đổi lượng mưa năm (E2-2)	Mức ngập do nước biển dâng (E3-1)	Mức ngập do lũ (E3-2)
	<i>Trận</i>	<i>Trận</i>	<i>Trận</i>	<i>Độ C</i>	<i>%</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>
TP. Huế	0,90	0,08	0,26	-0,20	21,0	5,00	150
H. Phong Điền	0,85	0,03	0,26	0,10	20,0	2,00	75,0
H. Quảng Điền	0,87	0,06	0,26	0,10	20,0	30,0	200
TX. Hương Trà	0,78	0,08	0,25	0,10	20,0	10,0	70,0
H. Phú Vang	0,87	0,06	0,26	0,10	13,0	40,0	250
TX. Hương Thủy	0,82	0,03	0,25	0,10	14,0	3,00	50,0
H. Phú Lộc	0,87	0,03	0,24	0,10	15,0	25,0	200
H. A Lưới	0,54	0,00	0,08	0,20	12,0	0,00	0,00
H. Nam Đông	0,59	0,06	0,10	0,20	11,0	0,00	0,00

**Bảng D.2. Số liệu của chỉ số Mức độ nhạy cảm (S) trong điều kiện phát triển KT-XH nhưng không có BDKH**

TT	Huyện/ Thị xã	Điều kiện kinh tế (S1)		Cấu trúc dân số (S2)			Cơ sở hạ tầng (S3)						
		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)	Mật độ dân số khu vực ven biển (S2-1)	Tỷ lệ người dân nông thôn (S2-2)	Tỷ lệ hộ nghèo (S2-3)	Tỷ lệ nhà cấp 4 (S3-1)	Tỷ lệ diện tích đất đai bị ảnh hưởng do ngập bởi lũ (S3-2)	Tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng do ngập bởi lũ (S3-3)	Tỷ lệ diện tích đất đai bị ảnh hưởng do ngập bởi NBD (S3-4)	Tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng do ngập bởi NBD (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)
		%	%	Người/km <sup>2</sup>	%	%	%	%	%	%	%	%	cơ sở
1	TP. Huế	5,30	7,50	0	0,00	0,00	47,7	50,6	70,6	0,00	0,00	10,0	0
2	H. Phong Điền	50,2	15,0	297	67,2	3,61	30,7	5,99	0,63	0,00	0,00	2,00	70
3	H. Quảng Điền	49,3	15,0	503	64,2	5,40	40,2	27,1	16,6	4,00	2,45	2,00	52
4	TX. Hương Trà	32,3	15,0	619	0,00	1,66	17,1	15,2	2,93	2,30	0,44	5,00	15
5	H. Phú Vang	44,9	11,3	969	62,3	2,45	42,7	15,8	5,64	3,20	1,14	2,00	55
6	TX. Hương Thủy	38,5	9,50	0	0,00	2,82	20,9	20,5	4,49	0,00	0,00	5,00	0
7	H. Phú Lộc	46,6	13,6	260	65,3	3,45	28,7	9,33	1,29	1,80	0,25	2,00	730
8	H. A Lưới	50,3	8,10	0	68,4	5,70	70,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0
9	H. Nam Đông	45,8	6,00	0	69,3	5,80	72,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0

**Bảng D.3. Số liệu của chỉ số Khả năng thích ứng (AC) trong điều kiện phát triển KT-XH nhưng không có BĐKH**

TT	Huyện/ Thị xã	Kinh tế - Xã hội (AC1)		Cơ sở hạ tầng (AC2)								Giáo dục (AC3)
		GDP/ người (AC1-1)	Tỷ lệ thất nghiệp (AC1-2)	Số lượng cơ sở y tế (AC2-1)	Đường giao thông nông thôn được cứng hóa (AC2-2)	Tỷ lệ hộ sử dụng điện sinh hoạt (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 phòng hộ (AC2-7)	Tiếp cận internet (AC2-8)	Tỷ lệ người biết đọc, biết viết (AC3-1)
		Triệu VND/người	%	trạm	km	%	trường	%	km	ha	%	%
1	TP. Huế	48,3	6,04	53	354	100	80	12,3	21,9	0	97,3	98,0
2	H. Phong Điền	35,5	1,08	20	740	99,9	50	7,00	88,0	10.384	90,5	89,0
3	H. Quảng Điền	33,2	0,65	15	350	99,9	40	11,2	25,1	154	93,1	80,0
4	TX. Hương Trà	35,7	2,01	20	613	100	50	12,9	72,7	11.494	95,2	95,0
5	H. Phú Vang	34,8	2,04	25	524	99,9	65	15,6	113	847	90,8	92,0
6	TX. Hương Thủy	34,0	0,22	13	544	99,9	31	10,0	13,3	10.433	94,6	95,0
7	H. Phú Lộc	32,9	3,29	25	709	99,9	53	7,30	0,00	11.568	79,1	91,0
8	H. A Lưới	25,4	4,15	25	360	96,2	35	2,00	0,00	43.691	80,2	75,0
9	H. Nam Đông	25,8	0,30	16	243	99,8	25	1,60	0,00	11.428	85,3	78,0

**Phụ lục E. Số liệu đầu vào của kịch bản quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội đến năm 2020 có xét đến biến đổi khí hậu**

*Bảng E.1. Số liệu của chỉ số Mức độ phơi bày (E) trong điều kiện phát triển kinh tế, có xét đến biến đổi khí hậu*

Huyện/ Thị xã	Hiện tượng khí hậu cực đoan (E1)			Dao động khí hậu (E2)		Nước biển dâng (E3)	
	Số trận bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng trung bình năm (E1-1)	Số trận lốc xoáy (E1-2)	Số trận lũ lịch sử xảy ra trung bình năm (E1-3)	Mức tăng nhiệt độ trung bình năm (E2-1)	Mức thay đổi lượng mưa năm (E2-2)	Mức ngập do nước biển dâng (E3-1)	Mức ngập do lũ (E3-2)
	<i>Trận</i>	<i>Trận</i>	<i>Trận</i>	<i>Độ C</i>	<i>%</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>
TP. Huế	4	2	3	0,50	1,40	15,0	160
H. Phong Điền	4	2	3	0,51	1,40	12,0	85,0
H. Quảng Điền	4	2	3	0,51	1,40	40,0	210
TX. Hương Trà	4	2	3	0,51	1,40	20,0	80,0
H. Phú Vang	4	2	3	0,51	1,20	50,0	260
TX. Hương Thủy	4	1	3	0,51	1,00	13,0	60,0
H. Phú Lộc	3	1	3	0,51	1,07	35,0	210
H. A Lưới	2	0	0	0,51	0,86	0,00	0,00
H. Nam Đông	2	1	0	0,51	0,84	0,00	0,00



**Bảng E.2. Số liệu của chỉ số Mức độ nhạy cảm (S) trong điều kiện phát triển kinh tế, có xét đến biến đổi khí hậu**

TT	Huyện/ Thị xã	Điều kiện kinh tế (S1)		Cấu trúc dân số (S2)			Cơ sở hạ tầng (S3)						
		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)	Mật độ dân số khu vực ven biển (S2-1)	Tỷ lệ người dân nông thôn (S2-2)	Tỷ lệ hộ nghèo (S2-3)	Tỷ lệ nhà cấp 4 (S3-1)	Tỷ lệ diện tích đất đai bị ảnh hưởng do ngập bởi lũ (S3-2)	Tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng do ngập bởi NBD (S3-3)	Tỷ lệ diện tích đất đai bị ảnh hưởng do ngập bởi NBD (S3-4)	Tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng do ngập bởi NBD (S3-5)	Tần suất mưa thiết kế trong xây dựng hệ thống thoát nước (AC2-7)	Số lượng khách sạn, nhà hàng ven biển (S3-7)
		%	%	Người/km <sup>2</sup>	%	%	%	%	%	%	%	%	cơ sở
1	TP. Huế	5,30	7,50	0	0,00	0,00	47,7	56,9	79,4	0,04	0,06	10,0	0
2	H. Phong Điền	50,2	15,0	297	67,2	3,61	30,7	6,32	0,66	5,30	0,56	2,00	70
3	H. Quảng Điền	49,3	15,0	503	64,2	5,40	40,2	32,8	20,1	24,3	14,9	2,00	52
4	TX. Hương Trà	32,3	15,0	618	0,00	1,66	17,1	16,1	3,11	12,3	2,37	5,00	15
5	H. Phú Vang	44,9	11,3	969	62,3	2,45	42,7	42,6	15,2	23,2	8,29	2,00	55
6	TX. Hương Thủy	38,5	9,50	0	0,00	2,82	20,9	20,8	4,57	0,00	0,00	5,00	0
7	H. Phú Lộc	46,6	13,6	260	65,3	3,45	28,7	9,82	5,36	11,8	1,64	2,00	730
8	H. A Lưới	50,3	8,10	0	68,4	5,70	70,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0
9	H. Nam Đông	45,8	6,00	0	69,3	5,80	72,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0

**Bảng E.3. Số liệu của chỉ số Khả năng thích ứng (AC) trong điều kiện phát triển kinh tế, có xét đến biến đổi khí hậu**

	Huyện/ Thị xã	Kinh tế - Xã hội (AC1)		Cơ sở hạ tầng (AC2)								Giáo dục (AC3)
		GDP/ người (AC1-1)	Tỷ lệ thất nghiệp (AC1-2)	Số lượng cơ sở y tế (AC2-1)	Đường giao thông nông thôn được cứng hóa (AC2-2)	Tỷ lệ hộ sử dụng điện sinh hoạt (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 phòng hộ (AC2-7)	Tiếp cận internet (AC2-8)	Tỷ lệ người biết đọc, biết viết (AC3-1)
		Triệu VND/người	%	trạm	km	%	trường	%	km	ha	%	%
1	TP. Huế	48,3	6,04	53	354	100	80	12,3	21,9	0	97,3	98,0
2	H. Phong Điền	35,5	1,08	20	740	99,9	50	7,00	88,0	10.384	90,5	89,0
3	H. Quảng Điền	33,2	0,65	15	350	99,9	40	11,2	25,1	154	93,1	80,0
4	TX. Hương Trà	35,7	2,01	20	613	100	50	12,9	72,7	11.495	95,2	95,0
5	H. Phú Vang	34,8	2,04	25	524	99,9	65	15,6	11,3	847	90,8	92,0
6	TX. Hương Thủy	34,0	0,22	13	544	99,9	31	10,0	13,3	10.433	94,6	95,0
7	H. Phú Lộc	32,9	3,29	25	709	99,8	53	7,30	0,00	11.568	79,1	91,0
8	H. A Lưới	25,4	4,15	25	360	96,2	35	2,00	0,00	43.691	80,2	75,0
9	H. Nam Đông	25,8	0,30	16	243	99,8	25	1,60	0,00	11.428	85,3	78,0

**Phụ lục F. Số liệu đầu vào và kết quả tính trung gian của kịch bản khi thực hiện đánh giá môi trường chiến lược nhưng không tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu**

*Bảng F.1. Số liệu của chỉ số Mức độ phơi bày (E) trong điều kiện quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội đã thực hiện ĐMC nhưng chưa tích hợp vấn đề BĐKH*

Huyện/ Thị xã	Hiện tượng khí hậu cực đoan (E1)			Dao động khí hậu (E2)		Nước biển dâng (E3)	
	Số trận bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng trung bình năm (E1-1)	Số trận lốc xoáy (E1-2)	Số trận lũ lịch sử xảy ra trung bình năm (E1-3)	Mức tăng nhiệt độ trung bình năm (E2-1)	Mức thay đổi lượng mưa năm (E2-2)	Mức ngập do nước biển dâng (E3-1)	Mức ngập do lũ (E3-2)
	<i>Trận</i>	<i>Trận</i>	<i>Trận</i>	<i>Độ C</i>	<i>%</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>
TP. Huế	4	2	3	0,50	1,40	15,0	160
H. Phong Điền	4	2	3	0,51	1,40	12,0	85,0
H. Quảng Điền	4	2	3	0,51	1,40	40,0	210
TX. Hương Trà	4	2	3	0,51	1,40	20,0	80,0
H. Phú Vang	4	2	3	0,51	1,20	50,0	260
TX. Hương Thủy	4	1	3	0,51	1,00	13,0	60,0
H. Phú Lộc	3	1	3	0,51	1,07	35,0	210
H. A Lưới	2	0	0	0,51	0,86	0,00	0,00
H. Nam Đông	2	1	0	0,51	0,84	0,00	0,00

**Bảng F.2. Số liệu của chỉ số Mức độ nhạy cảm (S) trong điều kiện quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội đã thực hiện ĐMC nhưng chưa tích hợp vấn đề BĐKH**

TT	Huyện/ Thị xã	Điều kiện kinh tế (S1)		Cấu trúc dân số (S2)			Cơ sở hạ tầng (S3)						
		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)	Mật độ dân số khu vực ven biển (S2-1)	Tỷ lệ người dân nông thôn (S2-2)	Tỷ lệ hộ nghèo (S2-3)	Tỷ lệ nhà cấp 4 (S3-1)	Tỷ lệ diện tích đất đai bị ảnh hưởng do ngập bởi lũ (S3-2)	Tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng do ngập bởi lũ (S3-3)	Tỷ lệ diện tích đất đai bị ảnh hưởng do ngập bởi NBD (S3-4)	Tỷ lệ dân số bị ảnh hưởng do ngập bởi NBD (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)
		%	%	Người/km <sup>2</sup>	%	%	%	%	%	%	%	%	cơ sở
1	TP. Huế	5,30	7,50	0	0,00	0,00	47,7	56,9	79,4	0,04	0,06	10,0	0
2	H. Phong Điền	50,2	15,0	297	67,2	3,61	30,7	6,32	0,66	5,30	0,56	2,00	70
3	H. Quảng Điền	49,3	15,0	503	64,2	5,40	40,2	32,78	20,1	24,3	14,9	2,00	52
4	TX. Hương Trà	32,3	15,0	619	0,00	1,66	17,1	16,1	3,11	12,3	2,37	5,00	15
5	H. Phú Vang	44,9	11,3	969	62,3	2,45	42,7	42,6	15,2	23,2	8,29	2,00	55
6	TX. Hương Thủy	38,5	9,50	0	0,00	2,82	20,9	20,8	4,57	0,00	0,00	5,00	0
7	H. Phú Lộc	46,6	13,6	260	65,3	3,45	28,7	9,82	5,36	11,8	1,64	2,00	730
8	H. A Lưới	50,3	8,10	0	68,4	5,70	70,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0
9	H. Nam Đông	45,8	6,00	0	69,3	5,80	72,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0

**Bảng F.3. Số liệu của chỉ số Khả năng thích ứng (AC) trong điều kiện quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội đã thực hiện ĐMC nhưng chưa tích hợp vấn đề BĐKH**

TT	Huyện/ Thị xã	Kinh tế - Xã hội (AC1)		Cơ sở hạ tầng (AC2)								Giáo dục (AC3)
		GDP/người (AC1-1)	Tỷ lệ thất nghiệp (AC1-2)	Số lượng cơ sở y tế (AC2-1)	Đường giao thông nông thôn được cứng hóa (AC2-2)	Tỷ lệ hộ sử dụng điện sinh hoạt (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 phòng hộ (AC2-7)	Tiếp cận internet (AC2-8)	Tỷ lệ người biết đọc, biết viết (AC3-1)
		Triệu VND/người	%	trạm	Km	%	trường	%	km	ha	%	%
1	TP. Huế	48,3	6,04	65	354	100	90	12,3	21,9	0	97,3	98,5
2	H. Phong Điền	35,5	1,08	22	740	99,98	55	7,00	88,0	11.500	90,5	90,0
3	H. Quảng Điền	33,2	0,65	18	350	99,97	42	11,2	25,1	355	93,1	81,0
4	TX. Hương Trà	35,7	2,01	22	613	100,00	52	12,9	72,7	12.610	95,2	95,0
5	H. Phú Vang	34,8	2,04	26	524	99,98	65	15,6	11,3	1.650	90,8	92,1
6	TX. Hương Thủy	34,0	0,22	26	544	99,90	31	10,0	13,3	11.000	94,6	98,0
7	H. Phú Lộc	32,9	3,29	25	709	99,85	53	7,30	0,00	12.352	79,1	91,5
8	H. A Lưới	25,4	4,15	25	360	96,20	37	2,00	0,00	43.945	80,2	75,7
9	H. Nam Đông	25,8	0,30	17	243	99,80	27	1,60	0,00	11.825	85,3	78,8

**Phụ lục G. Số liệu đầu vào của kịch bản khi thực hiện đánh giá môi trường chiến lược có tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu**

**Bảng G.1. Số liệu của chỉ số Mức độ phơi bày (E) trong điều kiện quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội đã thực hiện ĐMC có tích hợp vấn đề BĐKH**

Huyện/ Thị xã	Hiện tượng khí hậu cực đoan (E1)			Dao động khí hậu (E2)		Nước biển dâng (E3)	
	Số trận bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng trung bình năm (E1-1)	Số trận lốc xoáy (E1-2)	Số trận lũ lịch sử xảy ra trung bình năm (E1-3)	Mức tăng nhiệt độ trung bình năm (E2-1)	Mức thay đổi lượng mưa năm (E2-2)	Mức ngập do nước biển dâng (E3-1)	Mức ngập do lũ (E3-2)
	<i>Trận</i>	<i>Trận</i>	<i>Trận</i>	<i>Độ C</i>	<i>%</i>	<i>cm</i>	<i>Cm</i>
TP. Huế	4	2	3	0,50	1,40	0,00	5,00
H. Phong Điền	4	2	3	0,51	1,40	0,00	5,00
H. Quảng Điền	4	2	3	0,51	1,40	8,00	10,0
TX. Hương Trà	4	2	3	0,51	1,40	0,00	5,00
H. Phú Vang	4	2	3	0,51	1,20	9,00	10,0
TX. Hương Thủy	4	1	3	0,51	1,00	0,00	5,00
H. Phú Lộc	3	1	3	0,51	1,07	7,00	45,0
H. A Lưới	2	0	0	0,51	0,86	0,00	0,00
H. Nam Đông	2	1	0	0,51	0,84	0,00	0,00



**Bảng G.3. Số liệu của chỉ số Khả năng thích ứng (AC) trong điều kiện quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội đã thực hiện ĐMC có tích hợp vấn đề BĐKH**

TT	Huyện/ Thị xã	Kinh tế - Xã hội (AC1)		Cơ sở hạ tầng (AC2)								Giáo dục (AC3)
		GDP/người (AC1-1)	Tỷ lệ thất nghiệp (AC1-2)	Số lượng cơ sở y tế (AC2-1)	Đường giao thông nông thôn được cứng hóa (AC2-2)	Tỷ lệ hộ sử dụng điện sinh hoạt (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 phòng hộ (AC2-7)	Tiếp cận internet (AC2-8)	Tỷ lệ người biết đọc, biết viết (AC3-1)
		Triệu VND/người	%	trạm	km	%	trường	%	km	ha	%	%
1	TP. Huế	48,3	6,04	65	670	100	90	60,0	215	0	100	100
2	H. Phong Điền	35,5	1,08	22	1.485	100	55	20,0	199	13.810	91,1	98,0
3	H. Quảng Điền	33,2	0,65	18	1.680	100	42	55,0	179	855	93,4	100
4	TX. Hương Trà	35,7	2,01	22	952	100	52	35,0	186	12.810	100	95,0
5	H. Phú Vang	34,8	2,04	26	850	100	65	50,0	165	2.050	91,5	92,1
6	TX. Hương Thủy	34,0	0,22	26	650	99,9	31	45,0	185	12.150	100	100
7	H. Phú Lộc	32,9	3,29	25	1.200	99,9	53	48,0	220	12.950	89,3	98,0
8	H. A Lưới	25,4	4,15	25	815	97,7	37	11,0	0,00	40.960	80,3	85,7
9	H. Nam Đông	25,8	0,30	17	740	99,9	27	17,0	0,00	12.535	85,6	78,8



