

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ MÔI TRƯỜNG

**VIỆN KHOA HỌC  
KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**



**VŨ ĐỨC ĐAM QUANG**

**NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG ĐƯỜNG CƠ SỞ VÀ ĐÁNH GIÁ  
HIỆU QUẢ THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU KHU VỰC  
VEN BIỂN TRUNG TRUNG BỘ**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

Hà Nội – Năm 2025

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ MÔI TRƯỜNG

**VIỆN KHOA HỌC  
KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**



**NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG ĐƯỜNG CƠ SỞ VÀ ĐÁNH GIÁ  
HIỆU QUẢ THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU KHU  
VỰC VEN BIỂN TRUNG TRUNG BỘ**

Ngành: BDKH  
Mã số: 9440221

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

Tác giả luận án

Giáo viên hướng dẫn 1

Giáo viên hướng dẫn 2

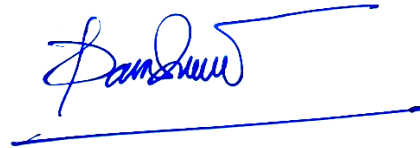
**Vũ Đức Đàm Quang GS.TS Huỳnh Thị Lan Hương PGS.TS Vũ Thị Hoài Thu**

**THỦ TRƯỞNG CƠ SỞ ĐÀO TẠO**

## LỜI CAM ĐOAN

Nghiên cứu sinh cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tác giả, các kết quả nghiên cứu được trình bày trong Luận án là trung thực, khách quan và chưa từng bảo vệ ở bất kỳ học vị nào. Việc tham khảo và các nguồn tài liệu đã được trích dẫn đầy đủ theo đúng quy định.

**Tác giả Luận án**



**Vũ Đức Đàm Quang**

## LỜI CẢM ƠN

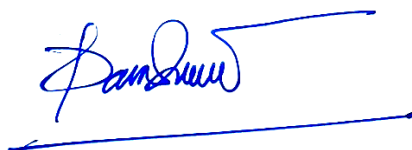
Trước hết, tác giả xin chân thành cảm ơn Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu đã tạo mọi điều kiện thuận lợi cho tác giả trong quá trình nghiên cứu và hoàn thành Luận án.

Tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc nhất tới các hai giáo viên hướng dẫn là GS.TS Huỳnh Thị Lan Hương và PGS.TS Vũ Thị Hoài Thu đã giúp đỡ tác giả từ những bước đầu xây dựng hướng nghiên cứu cũng như trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thiện Luận án.

Tác giả trân trọng cảm ơn Lãnh đạo, cán bộ, giảng viên, các cơ quan, đơn vị, đặc biệt là Bộ môn Biến đổi khí hậu và Trung tâm Nghiên cứu Biến đổi khí hậu thuộc Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu đã giúp đỡ, hỗ trợ Nghiên cứu sinh.

Cuối cùng, Nghiên cứu sinh xin gửi lời cảm ơn các đồng nghiệp, bạn bè, gia đình và người thân đã động viên, giúp đỡ hoàn thành Luận án này.

**Tác giả luận án**



**Vũ Đức Đàm Quang**

## MỤC LỤC

<b>LỜI CAM ĐOAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LỜI CẢM ƠN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MỤC LỤC .....</b>	<b>iii</b>
<b>DANH MỤC BẢNG .....</b>	<b>vii</b>
<b>DANH MỤC HÌNH .....</b>	<b>x</b>
<b>DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT .....</b>	<b>xii</b>
<b>MỞ ĐẦU .....</b>	<b>1</b>
1. Tính cấp thiết của luận án .....	1
2. Mục tiêu của luận án .....	3
3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu .....	3
4. Câu hỏi nghiên cứu .....	5
5. Luận điểm bảo vệ .....	5
6. Nội dung nghiên cứu .....	5
7. Phương pháp nghiên cứu của luận án .....	6
9. Đóng góp mới của luận án .....	6
10. Cấu trúc của luận án .....	7
<b>CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU TRÊN THẾ GIỚI VÀ Ở VIỆT NAM VỀ ĐƯỜNG CƠ SỞ VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU .....</b>	<b>8</b>
1.1. Tổng quan về đường cơ sở thích ứng với biến đổi khí hậu .....	8
1.1.1. Khái niệm về đường cơ sở thích ứng với biến đổi khí hậu .....	8
1.1.2. Các nghiên cứu trên thế giới về đường cơ sở thích ứng .....	10
1.1.3. Các nghiên cứu ở Việt Nam liên quan đến đường cơ sở thích ứng .....	15
1.2. Tổng quan về đánh giá hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu .....	17
1.2.1. Khái niệm về đánh giá hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu .....	17
1.2.2. Các nghiên cứu trên thế giới về hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu .....	18

1.2.3. Các nghiên cứu ở Việt Nam về đánh giá hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu .....	20
1.3. Khoảng trống trong nghiên cứu .....	25
1.3.1. Các vấn đề chung trong nghiên cứu đường cơ sở thích ứng .....	25
1.3.2. Các vấn đề chung trong nghiên cứu hiệu quả thích ứng .....	25
1.3.3. Khoảng trống trong nghiên cứu.....	26
1.4. Xác định hướng nghiên cứu của luận án về xây dựng đường cơ sở và đánh giá hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu .....	26
1.4.1. Phát triển phương pháp tích hợp để thiết lập đường cơ sở và đánh giá hiệu quả .....	27
1.4.2. Xây dựng bộ chỉ số tích hợp cho đường cơ sở và đánh giá hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu.....	27
1.5. Tổng quan về khu vực nghiên cứu.....	28
1.5.1. Khu vực ven biển Trung Trung Bộ .....	28
1.5.2. Khu vực nghiên cứu thí điểm - tỉnh Quảng Nam.....	30
1.5.3. Các chính sách và hành động thích ứng ở Quảng Nam .....	39
Tiểu kết Chương 1 .....	40
<b>CHƯƠNG 2. CÁCH TIẾP CẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG ĐƯỜNG CƠ SỞ VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU.....</b>	<b>42</b>
2.1. Cách tiếp cận.....	42
2.1.1. Rủi ro do biến đổi khí hậu .....	42
2.1.2. Cách tiếp cận đánh giá rủi ro và xây dựng đường cơ sở thích ứng .....	46
2.2. Các phương pháp nghiên cứu .....	52
2.2.1. Phương pháp kế thừa .....	52
2.2.2. Phương pháp thu thập, tổng hợp tài liệu, số liệu.....	53
2.2.3. Phương pháp tính toán các chỉ số.....	58
2.2.4. Phương pháp phân tích không gian (GIS).....	63
2.2.5. Phương pháp tham vấn thông qua Hội thảo .....	64

2.3. Giả thuyết cho các giải pháp thích ứng.....	64
Tiểu kết Chương 2 .....	66
<b>CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ XÂY DỰNG ĐƯỜNG CƠ SỞ THÍCH ỨNG VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU KHU VỰC VEN BIỂN TRUNG TRUNG BỘ .....</b>	<b>68</b>
3.1. Kết quả xây dựng bộ chỉ số đánh giá mức độ rủi ro khí hậu .....	68
3.2. Kết quả đánh giá rủi ro khí hậu trong điều kiện hiện trạng ở Quảng Nam ...	76
3.2.1. Hiểm họa khí hậu.....	76
3.2.2. Mức độ phơi bày trong điều kiện hiện trạng .....	81
3.2.3. Mức độ dễ bị tổn thương trong điều kiện hiện trạng.....	85
3.2.4. Rủi ro khí hậu trong điều kiện hiện trạng.....	92
3.3. Kết quả xây dựng đường cơ sở thích ứng cho Quảng Nam.....	104
3.4. Kết quả đánh giá hiệu quả của các biện pháp thích ứng .....	108
3.4.1. Hiệu quả của thích ứng trong giảm mức độ phơi bày .....	109
3.4.2. Hiệu quả của thích ứng trong giảm mức độ dễ bị tổn thương.....	111
3.4.3. Hiệu quả của thích ứng trong giảm mức độ rủi ro khí hậu .....	117
3.5. Kết quả đánh giá hiệu quả thích ứng của từng Nhóm biện pháp.....	122
3.5.1. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 1 .....	123
3.5.2. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 2 .....	126
3.5.3. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 3 .....	127
3.5.4. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 4 .....	130
3.5.5. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 5 .....	132
3.5.6. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 6 .....	134
3.5.7. So sánh hiệu quả của các Nhóm biện pháp .....	136
3.5.8. So sánh hiệu quả của từng biện pháp .....	142
Tiểu kết Chương 3 .....	144
<b>KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....</b>	<b>147</b>
A. Kết luận .....	147
B. Kiến nghị .....	149

<b>DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CỦA TÁC GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN .....</b>	<b>151</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>152</b>
<b>PHỤ LỤC A: Thiệt hại do thiên tai và biến đổi khí hậu .....</b>	<b>160</b>
<b>PHỤ LỤC B: Kết quả chuẩn hóa của các chỉ số cấp 2 .....</b>	<b>162</b>



## DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1. Ví dụ về bộ chỉ số xây dựng đường cơ sở thích ứng lĩnh vực tài nguyên nước vùng duyên hải Trung Quốc.....	10
Bảng 1.2. Ví dụ về bộ chỉ số xây dựng đường cơ sở thích ứng của vùng Ancona, Ý .....	11
Bảng 1.3. Ví dụ về các chỉ số đánh giá hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu trong quản lý rủi ro do biến đổi khí hậu .....	19
Bảng 1.4. Thống kê các chỉ số “kinh tế - xã hội” .....	24
Bảng 1.5. Các chỉ số về kinh tế - xã hội và thiên tai của các tỉnh thuộc khu vực Trung Trung Bộ .....	29
Bảng 1.6. Mức nước trung bình và mức độ biến đổi mức nước trung bình tại tỉnh Quảng Nam (cũ) theo hai kịch bản .....	34
Bảng 1.7. Biến đổi nhiệt độ so với thời kỳ cơ sở ở Quảng Nam .....	37
Bảng 1.8. Biến đổi của lượng mưa năm, các mùa (%) so với thời kỳ cơ sở.....	38
Bảng 2.1. Tổng hợp các phương pháp nghiên cứu của Luận án.....	52
Bảng 2.2. Các thang đo lường và cách thức chuẩn hóa .....	58
Bảng 2.3. Tổng hợp các giải pháp thích ứng và giả thuyết tính toán.....	64
Bảng 3.1. Bộ chỉ số đánh giá rủi ro khí hậu cho tỉnh Quảng Nam .....	70
Bảng 3.2. Kết quả tính hiểm họa do một số loại hình thiên tai chính ở Quảng Nam .....	76
Bảng 3.3. Kết quả tính hiểm họa do các yếu tố khí hậu ở Quảng Nam.....	78
Bảng 3.4. Kết quả tính hiểm họa tổng hợp ở Quảng Nam.....	79
Bảng 3.5. Kết quả tính mức độ phơi bày của từng yếu tố ở Quảng Nam .....	82
Bảng 3.6. Kết quả tính mức độ phơi bày ở Quảng Nam.....	82
Bảng 3.7. Kết quả tính mức độ nhạy cảm của từng yếu tố ở Quảng Nam.....	85
Bảng 3.8. Kết quả tính mức độ nhạy cảm ở Quảng Nam .....	86
Bảng 3.9. Kết quả tính nguồn lực của từng yếu tố của Quảng Nam.....	88
Bảng 3.10. Kết quả tính nguồn lực tổng hợp của Quảng Nam .....	88
Bảng 3.11. Kết quả tính mức độ dễ bị tổn thương ở Quảng Nam .....	90

Bảng 3.12. Kết quả tính rủi ro do gia tăng nhiệt độ ở Quảng Nam .....	92
Bảng 3.13. Kết quả tính rủi ro do thay đổi lượng mưa ở Quảng Nam.....	93
Bảng 3.14. Kết quả tính rủi ro do bão ở Quảng Nam .....	95
Bảng 3.15. Kết quả tính rủi ro do nước biển dâng ở Quảng Nam .....	96
Bảng 3.16. Kết quả tính rủi ro do ngập lụt ở Quảng Nam .....	97
Bảng 3.17. Kết quả tính rủi ro do lũ quét ở Quảng Nam .....	99
Bảng 3.18. Kết quả tính rủi ro do hạn hán ở Quảng Nam.....	100
Bảng 3.19. Kết quả tính rủi ro tổng hợp ở Quảng Nam.....	103
Bảng 3.20. Kết quả phân cấp rủi ro khí hậu ở Quảng Nam .....	104
Bảng 3.21. Hiệu quả của thích ứng trong giảm mức độ phơi bày .....	109
Bảng 3.22. Hiệu quả của thích ứng trong giảm mức độ nhạy cảm.....	112
Bảng 3.23. Hiệu quả của thích ứng trong tăng nguồn lực.....	113
Bảng 3.24. Hiệu quả của thích ứng trong giảm mức độ dễ bị tổn thương.....	115
Bảng 3.25. Hiệu quả của thích ứng trong giảm mức độ rủi ro khí hậu.....	117
Bảng 3.26. Thay đổi về cấp độ rủi ro ở Quảng Nam .....	120
Bảng 3.27. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 1 .....	125
Bảng 3.28. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 2 .....	126
Bảng 3.29. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 3 .....	128
Bảng 3.30. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 4 .....	131
Bảng 3.31. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 5 .....	134
Bảng 3.32. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 6 .....	136
Bảng 3.33. Phân cấp mức độ rủi ro khí hậu của toàn tỉnh Quảng Nam khi thực hiện từng Nhóm biện pháp.....	140
Bảng 3.34. Rủi ro khí hậu của toàn tỉnh Quảng Nam khi thực hiện từng biện pháp thích ứng.....	143
Bảng A1. Tổng hợp thiệt hại do thiên tai và biến đổi khí hậu ở Quảng Nam .....	160
Bảng B.1. Kết quả chuẩn hóa chỉ số về Hiểm họa.....	162
Bảng B.2. Kết quả chuẩn hóa chỉ số về Mức độ phơi bày.....	163
Bảng B.3. Kết quả chuẩn hóa chỉ số về mức độ Nhạy cảm .....	166

Bảng B.4. Kết quả chuẩn hóa chỉ số về Năng lực chống chịu .....	168
Bảng B.5. Kết quả chuẩn hóa chỉ số về Năng lực thích ứng .....	170

## DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Mô tả về đường cơ sở thích ứng với biến đổi khí hậu .....	9
Hình 1.2. Đánh giá về hiện trạng thích ứng với biến đổi khí hậu của ngành nông nghiệp ở vùng Kyoto, Nhật Bản.....	13
Hình 1.3. Bản đồ về hiện trạng điều kiện tự nhiên của tỉnh Quảng Nam .....	32
Hình 2.1. Sơ đồ hệ thống về tương tác giữa các hợp phần tạo ra rủi ro .....	42
Hình 2.2. Sơ đồ khái niệm về Hiểm họa - Phơi bày - Dễ bị tổn thương - Rủi ro .....	51
Hình 2.3. Phương pháp chuẩn hóa chỉ số.....	59
Hình 3.1. Cấu trúc của bộ chỉ số đánh giá rủi ro khí hậu.....	68
Hình 3.2. Biến đổi về hiểm họa tổng hợp của tỉnh Quảng Nam .....	80
Hình 3.3. Biến đổi về mức độ phơi bày của tỉnh Quảng Nam .....	83
Hình 3.4. Biến đổi về mức độ dễ bị tổn thương ở Quảng Nam .....	91
Hình 3.5. Biến đổi về mức độ rủi ro do gia tăng nhiệt độ ở Quảng Nam .....	93
Hình 3.6. Biến đổi về mức độ rủi ro do thay đổi lượng mưa ở Quảng Nam .....	94
Hình 3.7. Biến đổi về mức độ rủi ro do bão ở Quảng Nam .....	96
Hình 3.8. Biến đổi về mức độ rủi ro do nước biển dâng ở Quảng Nam .....	97
Hình 3.9. Biến đổi về mức độ rủi ro do ngập lụt ở Quảng Nam.....	98
Hình 3.10. Biến đổi về mức độ rủi ro do lũ quét ở Quảng Nam.....	100
Hình 3.11. Biến đổi về mức độ rủi ro do hạn hán ở Quảng Nam .....	101
Hình 3.12. Tổng hợp kết quả tính rủi ro của 7 hiểm họa thành phần .....	102
Hình 3.13. Biến đổi về mức độ rủi ro tổng hợp ở Quảng Nam.....	103
Hình 3.14. Sơ đồ rủi ro khí hậu cho đường cơ sở - năm 2020.....	107
Hình 3.15. Sơ đồ rủi ro khí hậu cho đường cơ sở - năm 2030.....	107
Hình 3.16. Sơ đồ rủi ro khí hậu cho đường cơ sở - năm 2050.....	108
Hình 3.17. Biến đổi về rủi ro khí hậu của toàn tỉnh Quảng Nam .....	118
Hình 3.18. Sơ đồ rủi ro khí hậu cho đường hiệu quả thích ứng - năm 2030 .....	121
Hình 3.19. Sơ đồ rủi ro khí hậu cho đường hiệu quả thích ứng - năm 2050 .....	121

Hình 3.20. So sánh mức độ hiệu quả của từng Nhóm biện pháp trong giảm mức độ  
rủi ro khí hậu ở Quảng Nam.....137

## DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

AC	Năng lực thích ứng ( <i>Adaptive Capacity</i> )
BĐKH	Biến đổi khí hậu
CC	Năng lực chống chịu ( <i>Coping Capacity</i> )
E	Mức độ phơi bày ( <i>Exposure</i> )
FAO	Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc ( <i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> )
GCMs	Các mô hình khí hậu toàn cầu ( <i>Global Climate Models</i> )
GDP	Tổng sản phẩm quốc nội ( <i>Gross Domestic Product</i> )
GIS	Hệ thống thông tin địa lý ( <i>Geographic Information System</i> )
GIZ	Tổ chức Hợp tác Quốc tế Đức ( <i>Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit</i> )
GRDP	Tổng sản phẩm trên địa bàn ( <i>Gross Regional Domestic Product</i> )
H	Hiểm họa ( <i>Hazard</i> )
IIED	Viện Môi trường và Phát triển Quốc tế ( <i>International Institute for Environment and Development</i> )
IMHEN	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu ( <i>Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change</i> )
IPCC	Ủy ban liên Chính phủ về BĐKH ( <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> )
M&E	Giám sát và đánh giá ( <i>Monitoring and Evaluation</i> )
NAP	Kế hoạch quốc gia thích ứng với BĐKH ( <i>National Adaptation Plan</i> )

NDC	Đóng góp do quốc gia tự quyết định ( <i>Nationally Determined Contribution</i> )
OECD	Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế ( <i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> )
RCMs	Mô hình khu vực ( <i>Regional Climate Models</i> )
RCP	Kịch bản phát thải ( <i>Representative Concentration Pathway</i> )
S	Mức độ nhạy cảm ( <i>Sensitivity</i> )
UBND	Ủy ban nhân dân
UNDP	Chương trình Phát triển Liên Hợp Quốc ( <i>United Nations Development Programme</i> )
UNFCCC	Công ước khung của Liên Hợp Quốc về BĐKH ( <i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> )
USAID	Cơ quan Phát triển Quốc tế Hoa Kỳ ( <i>United States Agency for International Development</i> )
V	Mức độ dễ bị tổn thương ( <i>Vulnerability</i> )
VietGAP	Quy trình thực hành sản xuất nông nghiệp tốt tại Việt Nam ( <i>Vietnamese Good Agricultural Practices</i> )

## MỞ ĐẦU

### 1. Tính cấp thiết của luận án

Việc xây dựng và triển khai các chính sách và hành động thích ứng với biến đổi khí hậu (BĐKH) là nhằm mục đích giảm thiểu mức độ dễ bị tổn thương (Vulnerability - V) và rủi ro trước tác động tiêu cực hiện hữu hoặc tiềm tàng của BĐKH (sau đây gọi tắt là rủi ro khí hậu), nói cách khác thích ứng với BĐKH về bản chất là một chiến lược về quản lý rủi ro [35]. Trong đó, đánh giá rủi ro khí hậu là quá trình dự tính khả năng xảy ra hậu quả hoặc tổn thất trước những tác động của BĐKH [16] và là nguồn thông tin quan trọng trong việc quản trị cũng như xây dựng các chính sách và giải pháp thích ứng với BĐKH hiệu quả [64], [61]. Rủi ro khí hậu thường được đánh giá thông qua 3 yếu tố là Hiểm họa (*Hazard - H*), Mức độ phơi bày (*Exposure - E*) và Mức độ dễ bị tổn thương (Vulnerability - V) [49], [57] để xác định được mức độ, vị trí và khu vực dễ bị tổn thương nhất trước tác động tiêu cực của BĐKH [67].

Các bước của quá trình lập kế hoạch thích ứng với BĐKH của các địa phương đã được nghiên cứu, tuy nhiên, một "khoảng trống" lớn và cấp thiết đang tồn tại ở hoạt động giám sát và đánh giá (M&E). Tuy nhiên quá trình lập kế hoạch này vẫn chưa chú trọng nhiều đến các hệ thống và phương pháp sử dụng để theo dõi và đánh giá quy trình thích ứng với BĐKH; cách thức triển khai các hoạt động trên thực tế để đánh giá được mức độ hiệu quả cũng như cách sử dụng kết quả đó vào xây dựng, điều chỉnh và hoàn thiện kế hoạch đã đặt ra [59]. Bên cạnh đó, việc giám sát và đánh giá (M&E) các hoạt động thích ứng với BĐKH của các địa phương đang gặp nhiều khó khăn do các nguyên nhân liên quan đến nguồn lực tài chính và nhân lực hạn chế; việc thực hiện các hoạt động thích ứng với BĐKH chưa được ưu tiên; cũng như thiếu các kế hoạch toàn diện hoặc các nghiên cứu về việc thực hiện và đánh giá các chính sách thích ứng với BĐKH [68], [32], [58]. Hệ quả là các nhà hoạch định chính sách thiếu cơ sở khoa học định lượng để đánh giá mức độ hiệu quả của các giải pháp thích ứng đang triển khai. Điều này dẫn đến nguy cơ lãng phí nguồn lực, đầu tư dàn trải và không thể xác định được chiến lược can thiệp tối ưu.



Để giải quyết thách thức trên, việc đánh giá hiệu quả thích ứng đòi hỏi phải có một khung phương pháp luận tường minh và một thước đo khách quan. Cốt lõi của phương pháp này là phải thiết lập được một "Đường cơ sở" – một trạng thái tham chiếu ban đầu để so sánh sự thay đổi "trước" và "sau" khi áp dụng các biện pháp thích ứng. Vì mục tiêu cuối cùng của thích ứng là giảm thiểu rủi ro khí hậu, nên chính "rủi ro khí hậu" (được lượng hóa qua bộ chỉ số) là thước đo phù hợp và có ý nghĩa khoa học nhất để xây dựng nên Đường cơ sở đó. Cách tiếp cận này cho phép lượng hóa hiệu quả thích ứng một cách trực tiếp thông qua mức độ suy giảm rủi ro. Nói cách khác, hiệu quả của một giải pháp được đo lường bằng sự chênh lệch giữa rủi ro theo Đường cơ sở và rủi ro sau khi đã triển khai giải pháp.

Ở Việt Nam, đặc biệt tại các tỉnh ven biển Trung Trung Bộ với các điều kiện đặc thù về vị trí địa lý và địa hình là khu vực thường xuyên chịu tác động của BĐKH từ một số loại hình thiên tai như bão, áp thấp nhiệt đới, lũ lụt, sạt lở,... Nhu cầu cấp bách về một công cụ đánh giá hiệu quả càng trở nên rõ rệt hơn tại đây, nơi nguồn lực có hạn nhưng rủi ro lại rất cao. Điều này thúc đẩy việc xây dựng các kế hoạch, chiến lược và giải pháp thích ứng với BĐKH với những lộ trình cụ thể, xác định rõ trọng tâm thích ứng với BĐKH theo từng khu vực, ưu tiên các hoạt động cấp bách và khả thi cao, đồng thời phù hợp với điều kiện và nhu cầu của khu vực, nhằm bảo đảm hiệu quả trong quá trình triển khai [8]. Việc áp dụng phương pháp xây dựng Đường cơ sở dựa trên rủi ro khí hậu sẽ cung cấp một công cụ hỗ trợ ra quyết định mạnh mẽ, giúp các địa phương lựa chọn, ưu tiên và tối ưu hóa các hoạt động thích ứng dựa trên bằng chứng khoa học, đảm bảo các mục tiêu phát triển bền vững của vùng.

Xuất phát từ những yêu cầu trên, mục tiêu nghiên cứu hướng tới xác lập đường cơ sở thích ứng với BĐKH tại khu vực ven biển Trung Trung Bộ, trong đó tập trung vào địa bàn tỉnh Quảng Nam, được đặt ra. Từ đó, Luận án "*Nghiên cứu xây dựng đường cơ sở và đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH khu vực ven biển miền Trung Trung Bộ*" đã được thực hiện.

## 2. Mục tiêu của luận án

- Xác định được khung cơ sở khoa học và thực tiễn để xây dựng đường cơ sở thích ứng và đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH.

- Xây dựng thành công đường cơ sở thích ứng với BĐKH và đánh giá được hiệu quả của các hoạt động, giải pháp thích ứng với BĐKH cho khu vực nghiên cứu thí điểm ở Trung Trung Bộ.

## 3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Đường cơ sở thích ứng thích ứng với BĐKH và hiệu quả của các hoạt động, biện pháp thích ứng với BĐKH.

- Phạm vi nghiên cứu:

+ *Phạm vi không gian*: Nghiên cứu được thực hiện trong phạm vi khu vực ven biển Trung Trung Bộ, trong đó lựa chọn tỉnh Quảng Nam (cũ) làm khu vực nghiên cứu thí điểm.

Khu vực tỉnh Quảng Nam (cũ) được lựa chọn làm khu vực nghiên cứu thí điểm vì Quảng Nam phản ánh tính đại diện và mức độ cấp thiết của địa phương đối với vùng ven biển Trung Trung Bộ. *Thứ nhất*, Quảng Nam là một trong những địa phương chịu tác động nặng nề nhất của BĐKH ở nước ta, trên địa bàn tỉnh bị tác động bởi các loại hình thiên tai đặc trưng của khu vực như bão, lũ lụt, lũ quét, sạt lở đất, hạn hán và xói lở bờ biển. *Thứ hai*, tỉnh Quảng Nam có mức độ phơi bày cao với dân cư đông đúc và các tài sản kinh tế quan trọng tập trung ở vùng đồng bằng ven biển và dọc các lưu vực sông lớn như Vu Gia - Thu Bồn. *Thứ ba*, tỉnh Quảng Nam có địa hình đa dạng, trải dài từ vùng ven biển, đồng bằng, trung du đến miền núi cao, đại diện cho các kiểu hệ sinh thái và sinh kế khác nhau của toàn khu vực.

Quá trình nghiên cứu của Luận án tại tỉnh Quảng Nam được bắt đầu thực hiện từ năm 2020, khi chưa có quyết định sáp nhập tỉnh. Tuy nhiên, đến ngày 01/07/2025, Ủy ban Thường vụ Quốc hội đã ban hành Nghị quyết số 76/2025/UBTVQH15 về việc hợp nhất tỉnh Quảng Nam và TP Đà Nẵng. Do quá trình thu thập và phân tích dữ liệu cho Luận án tại tỉnh Quảng Nam đã diễn ra liên tục trong thời gian 5 năm, việc điều chỉnh toàn bộ phạm vi và dữ liệu để phù hợp với thay đổi hành chính này

là khó khả thi trong giai đoạn cuối của quá trình thực hiện. Mặt khác, mục tiêu cốt lõi của luận án là xác định cơ sở khoa học và phương pháp luận cho việc xây dựng đường cơ sở và đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH. Do đó, việc giữ nguyên phạm vi nghiên cứu tại tỉnh Quảng Nam không làm thay đổi giá trị khoa học và tính đúng đắn của các mục tiêu ban đầu mà luận án đã đề ra.

Ngoài ra, sau khi sắp xếp, sáp nhập, thành phố Đà Nẵng có 94 đơn vị hành chính cấp xã, gồm 23 phường, 70 xã và 1 đặc khu. Riêng tỉnh Quảng Nam (cũ) gồm 11 phường và 67 xã. Diện tích của tỉnh Quảng Nam là 10.438 km<sup>2</sup> chiếm 88% tổng diện tích tỉnh Đà Nẵng sau hợp nhất. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện ở tỉnh Quảng Nam hoàn toàn đảm bảo tính tiêu biểu.

+ *Phạm vi thời gian*: Số liệu về các hiểm họa khí hậu đến năm 2020 và kịch bản BĐKH và kịch bản phát triển kinh tế - xã hội đến năm 2030 và 2050. Việc sử dụng số liệu đến năm 2020 là phù hợp với thời điểm bắt đầu triển khai luận án (từ năm 2020). Để đảm bảo tính khả thi và hoàn thành đúng tiến độ, luận án duy trì việc sử dụng bộ số liệu cơ sở đã được xây dựng từ năm 2020, đồng thời tích hợp các kịch bản dự báo để đảm bảo tính thời sự và tầm nhìn chiến lược của nghiên cứu.

+ *Phạm vi nội dung nghiên cứu*:

+ Luận án tập trung giải quyết hai nhóm vấn đề chính là:

(i) Xây dựng đường cơ sở thích ứng với BĐKH. Đường cơ sở phản ánh mức độ rủi ro khí hậu khi chưa thực hiện các biện pháp thích ứng với BĐKH;

(ii) Đánh giá hiệu quả của các hoạt động, biện pháp thích ứng với BĐKH. Hiệu quả thích ứng với BĐKH được xác định là kết quả làm giảm mức độ dễ bị tổn thương và rủi ro khí hậu so với đường cơ sở khi thực hiện các biện pháp thích ứng với BĐKH. Việc tính toán cho tương lai được dựa trên các hành động, biện pháp thích ứng với BĐKH đã được xác định trong kế hoạch thích ứng và quy hoạch của Tỉnh. Để đảm bảo tính khả thi, nghiên cứu được giới hạn ở cấp độ vùng và tỉnh, không đi sâu vào phân tích ở cấp độ dự án cụ thể hay cấp quốc gia.

+ Các lĩnh vực được lựa chọn để phân tích bao gồm những ngành, đối tượng chịu tác động trực tiếp và rõ rệt nhất của BĐKH tại khu vực, bao gồm: Nông nghiệp,

tài nguyên nước, con người và cơ sở hạ tầng. Luận án chưa có điều kiện để phân tích tính toán cho các lĩnh vực chuyên sâu khác như năng lượng, các hệ sinh thái tự nhiên đặc thù, lâm nghiệp hay thủy sản.

#### **4. Câu hỏi nghiên cứu**

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

(1) Cơ sở khoa học và thực tiễn nào là nền tảng cho việc xây dựng đường cơ sở và đánh giá hiệu quả các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu?

(2) Phương pháp luận và bộ chỉ số để xây dựng đường cơ sở và đánh giá định lượng hiệu quả thích ứng với BĐKH được phát triển như thế nào?

(3) Các hành động và biện pháp thích ứng với BĐKH dự kiến thực hiện ở Quảng Nam có thể mang lại những hiệu quả gì trong giảm mức độ phơi bày, mức độ dễ bị tổn thương và rủi ro khí hậu so với đường cơ sở?

#### **5. Luận điểm bảo vệ**

(1) Đường cơ sở thích ứng với BĐKH cho khu vực ven biển Trung Trung Bộ có thể được xây dựng thông qua bộ chỉ số về rủi ro khí hậu (bao gồm: Hiểm họa, Mức độ phơi bày, Mức độ dễ bị tổn thương).

(2) Hiệu quả thích ứng với BĐKH có thể được xác định thông qua việc đánh giá sự thay đổi về mức độ rủi ro khí hậu khi thực hiện các biện pháp thích ứng so với đường cơ sở (*Hiệu quả = Rủi ro theo đường cơ sở - Rủi ro sau thích ứng*).

#### **6. Nội dung nghiên cứu**

(1) Tổng quan các nghiên cứu trên thế giới và ở Việt Nam về đường cơ sở thích ứng với BĐKH và hiệu quả thích ứng với BĐKH;

(2) Cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu xây dựng đường cơ sở thích ứng với BĐKH và đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH;

(3) Xây dựng đường cơ sở thích ứng với BĐKH ở khu vực nghiên cứu phản ánh mức độ rủi ro khí hậu khi chưa thực hiện các biện pháp thích ứng với BĐKH;

(4) Đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH khi thực hiện các hành động, biện pháp thích ứng với BĐKH đã được xác định trong kế hoạch thích ứng ở khu vực nghiên cứu.

## 7. Phương pháp nghiên cứu của luận án

- Phương pháp kế thừa;
- Phương pháp thu thập, tổng hợp tài liệu số liệu:
- Phương pháp tính toán các chỉ số, bao gồm: (i) phương pháp chuẩn hóa giá trị của các chỉ số; (ii) xác định trọng số; (iii) tính giá trị của các chỉ số chính và (iv) xác định chỉ số rủi ro khí hậu và phân ngưỡng giá trị rủi ro;
- Phương pháp phân tích không gian (GIS);
- Phương pháp tham vấn thông qua Hội thảo.

## 8. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án

- Ý nghĩa khoa học: Luận án đã xây dựng và áp dụng thành công khung phương pháp luận cho việc đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH một cách định lượng. Điểm mới của phương pháp này là thiết lập Đường cơ sở rủi ro khí hậu và đo lường hiệu quả dựa trên mức độ làm giảm rủi ro khi triển khai các biện pháp thích ứng, được thể hiện qua công thức: *Hiệu quả thích ứng = Rủi ro theo Đường cơ sở - Rủi ro sau thích ứng*. Cách tiếp cận này góp phần bổ sung vào khoảng trống nghiên cứu hiện nay, vốn còn thiếu một khung đánh giá chính thức, thống nhất và có khả năng lượng hóa hiệu quả thích ứng một cách tường minh.

- Ý nghĩa thực tiễn: Kết quả nghiên cứu của luận án cung cấp một bộ công cụ hỗ trợ ra quyết định chiến lược cho các cơ quan quản lý và nhà hoạch định chính sách tại tỉnh Quảng Nam. Cụ thể, bộ Sơ đồ rủi ro khí hậu chi tiết cho các mốc thời gian (2020, 2030, 2050) và Kết quả phân vùng rủi ro giúp trực quan hóa, xác định các khu vực có nguy cơ cao ("điểm nóng"). Đây là cơ sở khoa học vững chắc để xây dựng kế hoạch hành động, ưu tiên phân bổ nguồn lực, và thiết kế các biện pháp can thiệp phù hợp với bối cảnh cụ thể của từng địa phương.

## 9. Đóng góp mới của luận án

- Đề xuất và hệ thống hóa được phương pháp xây dựng Đường cơ sở thích ứng với BĐKH dựa trên bộ chỉ số rủi ro tổng hợp. Đây là đóng góp về phương pháp luận, cung cấp một cách tiếp cận định lượng, khách quan để làm tham chiếu cho việc đánh

giá hiệu quả thích ứng, thay vì các cách tiếp cận định tính hoặc thiếu cơ sở tham chiếu rõ ràng trước đây.

- Lượng hóa và so sánh được hiệu quả của từng biện pháp và nhóm biện pháp trong kế hoạch thích ứng với BĐKH ở Quảng Nam. Kết quả này cung cấp bằng chứng khoa học về mức độ giảm thiểu rủi ro của mỗi biện pháp, từ đó xác định được các biện pháp mang lại hiệu quả cao nhất trong bối cảnh thực tế của địa phương.

- Xây dựng được bộ sơ đồ phân vùng rủi ro khí hậu chi tiết cho tỉnh Quảng Nam ở các mốc thời gian hiện tại và tương lai giúp xác định các "điểm nóng" để ưu tiên nguồn lực thích ứng.

## **10. Cấu trúc của luận án**

Ngoài phần mở đầu và kết luận, Luận án gồm 3 chương như sau:

Chương 1. Tổng quan các nghiên cứu trên thế giới và ở Việt Nam về đường cơ sở thích ứng với biến đổi khí hậu và đánh giá hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu.

Chương 2. Cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu xây dựng đường cơ sở và đánh giá hiệu quả các hành động thích ứng với biến đổi khí hậu.

Chương 3. Kết quả xây dựng đường cơ sở thích ứng biến đổi khí hậu và đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH khu vực ven biển Trung Trung Bộ.

## **CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU TRÊN THẾ GIỚI VÀ Ở VIỆT NAM VỀ ĐƯỜNG CƠ SỞ VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

### **1.1. Tổng quan về đường cơ sở thích ứng với biến đổi khí hậu**

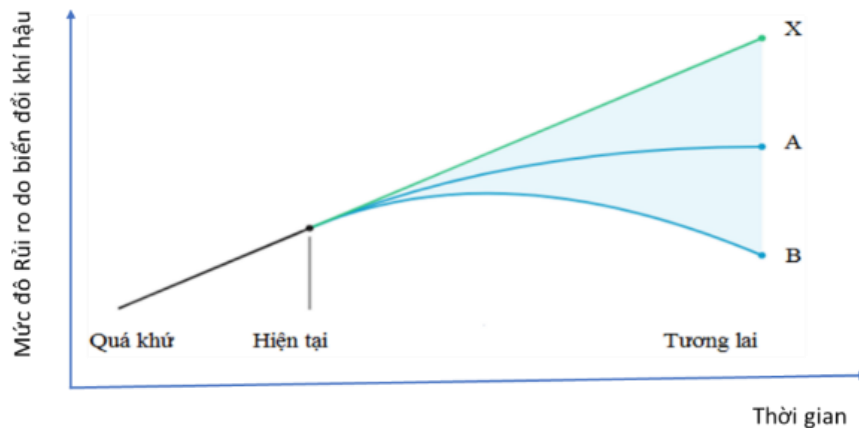
#### ***1.1.1. Khái niệm về đường cơ sở thích ứng với biến đổi khí hậu***

Đường cơ sở thích ứng với BĐKH là đường tham chiếu (hoặc trạng thái hiện tại) được sử dụng để đánh giá mức độ hiệu quả của các giải pháp và hành động thích ứng với BĐKH theo thời gian [33], [41], [39], [37], [38], [52], [62]. Đường cơ sở thích ứng với BĐKH mô tả các điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội, môi trường và thể chế trước khi các can thiệp thích ứng với BĐKH được thực hiện [33], [62].

Việc xây dựng đường cơ sở thích ứng với BĐKH có thể theo hai cách tiếp cận chính: Đường cơ sở tĩnh và đường cơ sở động [62]. Đường cơ sở tĩnh tiếp cận việc đánh giá tác động của BĐKH lên hệ thống "hiện tại" bằng cách giả định các điều kiện môi trường, kinh tế và xã hội khác không thay đổi trong suốt giai đoạn phân tích. Mặc dù cách tiếp cận này cung cấp một điểm khởi đầu hữu ích và đơn giản hóa việc phân tích bằng cách tập trung vào tác động trực tiếp của sự thay đổi khí hậu lên một hệ thống cố định nhưng lại không phản ánh đầy đủ sự phức tạp thực tế của hệ thống đó [60]. Đường cơ sở động có khả năng tính đến các thay đổi dự kiến trong các điều kiện phi khí hậu theo thời gian. Đường cơ sở động được xây dựng dựa trên cơ sở giả định rằng khí hậu cùng với các điều kiện kinh tế và các yếu tố xã hội sẽ tiếp tục biến đổi và tương tác với nhau. Mặc dù việc sử dụng đường cơ sở động có thể làm tăng mức độ không chắc chắn vốn có trong các mô hình dự báo, nhưng sự gia tăng không chắc chắn này không vượt quá đáng kể so với bất kỳ phương pháp dự báo kinh tế hiện có [63]. Cách tiếp cận này mang lại cái nhìn thực tế và toàn diện hơn về tương lai, giúp đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH trong một môi trường thay đổi liên tục.

Đường cơ sở thích ứng với biến đổi khí hậu (BĐKH) là một công cụ đánh giá then chốt, có vai trò cung cấp mốc tham chiếu để định lượng, theo dõi tiến độ và xác định mức độ thành công của các can thiệp. Việc xây dựng đường cơ sở cũng tạo ra nền tảng vững chắc để đánh giá hiệu quả chi phí và lợi ích của các chiến lược khác

nhau. Ngoài ra, thông tin thu được còn hỗ trợ các cơ quan quản lý trong việc xác định lĩnh vực ưu tiên, phân bổ nguồn lực hiệu quả, và đóng vai trò như một công cụ truyền thông mạnh mẽ nhằm làm rõ thực trạng, nâng cao nhận thức và thúc đẩy sự tham gia của cộng đồng [33], [41], [39], [37], [38], [51], [61].



**Hình 1.1. Mô tả về đường cơ sở thích ứng với biến đổi khí hậu**

*Chú thích: Đường X (xanh lá): Đường cơ sở thích ứng với BĐKH (không thực hiện thêm các biện pháp thích ứng với BĐKH mới); Đường A (xanh lam trên): Hiệu quả thích ứng khi áp dụng biện pháp 1; Đường B (xanh lam dưới): Hiệu quả thích ứng với BĐKH khi áp dụng biện pháp 2 (hiệu quả cao hơn).*

*Nguồn: Tổng hợp của Nghiên cứu sinh*

Tùy thuộc vào bối cảnh và mục tiêu đánh giá, đường cơ sở thích ứng với BĐKH có thể bao gồm nhiều yếu tố khác nhau, cụ thể là: các điều kiện khí hậu hiện tại và xu thế tương lai (như nhiệt độ, lượng mưa, tần suất thiên tai), các yếu tố môi trường (chất lượng nước, độ che phủ rừng), các chỉ số kinh tế (GDP, cơ cấu ngành, năng suất nông nghiệp), và các đặc điểm xã hội (dân số, mức sống, sức khỏe cộng đồng). Ngoài ra, các yếu tố thể chế như khung pháp lý và năng lực tổ chức, cùng với việc đánh giá tổng hợp về mức độ dễ bị tổn thương và rủi ro hiện tại của các cộng đồng, cũng là những thành phần cốt lõi để xây dựng một đường cơ sở toàn diện.

Trong thực tiễn, đường cơ sở cho phép đánh giá hiệu quả của các biện pháp thích ứng một cách cụ thể. Ví dụ, trong nông nghiệp, năng suất cây trồng sau khi áp dụng giống chịu hạn được so sánh với các chỉ số ban đầu về năng suất và tình trạng đất. Tương tự, trong quản lý rủi ro, thiệt hại về nhà cửa do lũ lụt được đối chiếu với



số liệu trước khi có hệ thống cảnh báo sớm; hay trong y tế, tỷ lệ mắc bệnh liên quan đến khí hậu được theo dõi so với mức ban đầu sau khi các biện pháp y tế dự phòng được triển khai.

Tóm lại, đường cơ sở thích ứng với BĐKH là một công cụ thiết yếu để hiểu rõ tình hình hiện tại, đặt mục tiêu và theo dõi, đánh giá hiệu quả của các nỗ lực thích ứng với BĐKH với những thách thức và cơ hội do BĐKH mang lại.

### **1.1.2. Các nghiên cứu trên thế giới về đường cơ sở thích ứng**

#### *1) Khung chính sách thích ứng: Phát triển chiến lược, chính sách và biện pháp*

Burton và nnk [33] cho rằng trong quá trình phát triển các dự án và hoạt động, biện pháp thích ứng với BĐKH cần xây dựng hai đường cơ sở khác nhau bao gồm: (i) Đường cơ sở cho dự án để có thể đánh giá tác động tổng thể đến khu vực và (ii) Đường cơ sở thích ứng với BĐKH để đánh giá tình trạng thích ứng với BĐKH ở hiện tại và tương lai trong trường hợp không có thêm các biện pháp thích ứng với BĐKH được tiến hành. Ngoài ra, việc thu thập thông tin để xây dựng đường cơ sở thích ứng với BĐKH cần lưu ý các ưu tiên ảnh hưởng trực tiếp đến điều kiện kinh tế - xã hội của khu vực nghiên cứu.

Các tác giả đã đưa ra ví dụ cụ thể về bộ chỉ số với lĩnh vực tài nguyên nước vùng duyên hải Trung Quốc (khu vực gần Thượng Hải) như sau:

**Bảng 1.1. Ví dụ về bộ chỉ số xây dựng đường cơ sở thích ứng lĩnh vực tài nguyên nước vùng duyên hải Trung Quốc**

<b>Chỉ số</b>	<b>Chỉ số thành phần</b>
Chỉ số về sử dụng nước	Khả năng tiếp cận nước sạch
	Tỷ lệ sử dụng nước sạch (hộ dân, nông nghiệp, công nghiệp) và xu hướng thay đổi của tỷ lệ này
Chỉ số về kinh tế	Hiện trạng của thị trường nước
	Đóng góp của tài nguyên nước vào sản xuất của khu vực
	Các cơ sở hạ tầng liên quan đến tài nguyên nước
Chỉ số về quản lý nhà nước, thể chế chính sách	Các thỏa thuận hợp tác liên quan đến tài nguyên nước
	Tỷ lệ tài nguyên nước không thuộc quản lý của chính quyền khu vực
	Các quy hoạch phát triển khu vực liên quan đến tài nguyên nước

<b>Chỉ số</b>	<b>Chỉ số thành phần</b>
Chỉ số về văn hóa, du lịch	Các hoạt động du lịch liên quan tới tài nguyên nước (sông, hồ)

*Nguồn:* [33]

## 2) Lập kế hoạch cho thích ứng với biến đổi khí hậu

Giordano và nnk [41] đã khẳng định vai trò quan trọng của việc xây dựng đường cơ sở thích ứng với BĐKH cho vùng Ancona, nước Ý trước khi tiến hành các bước lập Kế hoạch quốc gia thích ứng với BĐKH. Việc xây dựng này cần thể hiện những thông tin, dữ liệu có sẵn về một vấn đề trong một không gian xác định cũng như những tác động của các chính sách thích ứng với BĐKH đến tình hình kinh tế - xã hội, môi trường. Do đó, việc lựa chọn dữ liệu và các bộ chỉ số cho việc xây dựng đường cơ sở hoàn toàn phụ thuộc vào tính sẵn có cũng như bản chất hay hiện tượng được đưa ra xem xét, nghiên cứu, nguồn nhân lực và nguồn lực kỹ thuật hiện có. Dựa trên những yếu tố này, đường cơ sở có thể mang tính định tính hoặc định lượng, hoặc cũng có thể cả định tính và định lượng.

**Bảng 1.2. Ví dụ về bộ chỉ số xây dựng đường cơ sở thích ứng của vùng Ancona, Ý**

<b>Chỉ số</b>	<b>Mô tả</b>
Xu hướng thời tiết hiện tại	Nhiệt độ, lượng mưa, các hiện tượng thời tiết cực đoan v.v.
Ảnh hưởng hiện tại của BĐKH và mức độ dễ bị tổn thương	Khoáng sản tự nhiên, y tế, năng lượng, nông nghiệp, giao thông v.v.
Điều kiện kinh tế - xã hội và môi trường	Đánh giá về mức sống, dân số, khả năng tiếp cận dịch vụ cơ bản, sử dụng đất v.v. Các thông tin về dịch vụ môi trường, sinh học
Các chính sách, kế hoạch, biện pháp thích ứng với BĐKH	Các chính sách hiện tại về thích ứng với BĐKH, việc lồng ghép nội dung thích ứng với BĐKH vào các kế hoạch phát triển của khu vực, nhận thức về BĐKH nói chung và thích ứng nói riêng tại các cơ quan quản lý có liên quan.

*Nguồn:* [41]

Việc lựa chọn chỉ số để xây dựng đường cơ sở thích ứng với BĐKH phụ thuộc hoàn toàn vào bối cảnh của từng địa phương, do đó không có một khuôn mẫu chung

nào là cố định. Trong trường hợp thiếu dữ liệu hoặc thông tin khó thu thập, một phương pháp hữu ích là so sánh các chỉ số của khu vực nghiên cứu với những khu vực có điều kiện tương đồng để đưa ra đánh giá sơ bộ.

Mặc dù phương pháp của Giordano [41] được đánh giá cao về tính hệ thống nhờ thu thập thông tin đa cấp, nghiên cứu này vẫn bộc lộ một số hạn chế đáng kể. Cụ thể, nghiên cứu thiếu minh bạch về phương pháp khảo sát (đối tượng, số lượng), và do đặc thù của vùng Ancona, phân phân tích về chính sách còn nông và lĩnh vực nông nghiệp - vốn chịu tác động lớn từ BĐKH - lại chưa được xem xét sâu. Điều này cho thấy phương pháp luận cần được điều chỉnh và bổ sung toàn diện hơn, đặc biệt khi áp dụng cho các khu vực có nông nghiệp là ngành kinh tế trọng điểm như Việt Nam.

### *3) Đánh giá thích ứng với biến đổi khí hậu trong lĩnh vực nông nghiệp*

Nghiên cứu của [39] về lĩnh vực nông nghiệp tại Kyoto, Nhật Bản đã xây dựng đường cơ sở thích ứng với BĐKH thông qua việc phát triển 4 nhóm tiêu chí, được đánh giá theo thang điểm từ 0 (thấp nhất) đến 10 (cao nhất), cụ thể như sau:

(1) Tài nguyên thiên nhiên và hệ sinh thái: Khả năng tiếp cận tài nguyên nước, đất, rừng của ngành nông nghiệp; Hiện trạng của hệ sinh thái khu vực; Tính đa dạng của các loài, nguồn gen của ngành nông nghiệp.

(2) Hệ thống sản xuất nông nghiệp: Sản xuất và năng suất nông nghiệp; Tính bền vững của hệ thống sản xuất nông nghiệp; Ảnh hưởng của BĐKH, các hiện tượng thời tiết cực đoan đến nông nghiệp và sinh kế; Những tác động dự kiến của các dự án đang được triển khai đối với trồng trọt, chăn nuôi, ngư nghiệp, thủy sản và lâm nghiệp.

(3) Thể chế chính sách: Thể chế và các dịch vụ hỗ trợ kỹ thuật; Tính hiệu quả của thể chế chính sách hiện tại và nhận thức cộng đồng; Lòng ghép nội dung thích ứng với BĐKH vào ngành nông nghiệp; Tài chính cho thích ứng với BĐKH và quản lý rủi ro.

(4) Kinh tế - xã hội: An ninh lương thực và dinh dưỡng; Khả năng tiếp cận những dịch vụ cơ bản; Khả năng tiếp cận tài chính, bảo hiểm tại những khu vực nông thôn; Giá trị của ngành nông nghiệp, thu nhập và tính đa dạng [39].

Trong kết quả đánh giá những chỉ số trong nghiên cứu của FAO thì “Thế chế chính sách” hiện có điểm thấp nhất (Hình 1.2).



**Hình 1.2. Đánh giá về hiện trạng thích ứng với biến đổi khí hậu của ngành nông nghiệp ở vùng Kyoto, Nhật Bản**

*Nguồn: [39]*

Ưu điểm của phương pháp này là tính trực quan nhờ biểu đồ hóa kết quả, giúp người xem dễ so sánh. Tuy nhiên, nhược điểm cốt lõi nằm ở các "tiêu chí phức" (gộp nhiều yếu tố con), khiến việc đánh giá chính xác trở nên rất công phu và đòi hỏi nguồn lực nghiên cứu lớn.

#### *4) Kế hoạch hành động biến đổi khí hậu 2019-2024 của thành phố Dublin*

Đường cơ sở thích ứng với BĐKH của thành phố Dublin, do cơ quan năng lượng Dublin Codema và Hội đồng Thành phố phát triển theo các hướng dẫn quốc gia, là một tài liệu nền tảng cung cấp bức tranh toàn diện về hiện trạng và xu hướng khí hậu. Mục tiêu chính của tài liệu là ghi nhận các hiểm họa (H) trong quá khứ, xác định khu vực dễ bị tổn thương, đánh giá rủi ro và nhấn mạnh sự cần thiết phải cập nhật kế hoạch liên tục. Về phương pháp luận, đường cơ sở được xây dựng dựa trên các cuộc họp tham vấn với hơn 60 nhân viên và một đánh giá rủi ro chuyên sâu. Bằng cách phân tích dữ liệu 32 năm qua, tài liệu đã nhận diện các tác động hiện tại và dự báo xu hướng tương lai, qua đó cung cấp nền tảng để xây dựng Kế hoạch Hành động BĐKH của thành phố [38].

*5) Sự sẵn sàng thích ứng với biến đổi khí hậu: Đường cơ sở 2021/21*

“Sự sẵn sàng thích ứng: Đường cơ sở 2021/21” là báo cáo được Bộ Môi trường New Zealand công bố vào tháng 8 năm 2021, tổng hợp các phản hồi từ các cơ quan, tổ chức được yêu cầu cung cấp thông tin về công tác chuẩn bị cho các tác động của BĐKH. Mục đích cốt lõi của việc thiết lập đường cơ sở thích ứng với BĐKH này là để xác định mức độ sẵn sàng thích ứng với BĐKH hiện tại của các tổ chức tham gia, từ đó tạo nền tảng để đo lường những thay đổi trong tương lai, hỗ trợ các hoạt động M&E, cũng như cung cấp bằng chứng thiết yếu cho việc phát triển NAP sắp tới.

Cách thức xây dựng Đường cơ sở thích ứng với BĐKH được thực hiện thông qua một quy trình thu thập và tổng hợp thông tin chi tiết và có cấu trúc. Bộ Môi trường đã gửi yêu cầu thông tin đến khoảng 400 cơ quan, tổ chức tại New Zealand (các cơ quan chính phủ, một số tổ chức tư nhân). Các đối tượng được yêu cầu cung cấp thông tin bao gồm các thực thể cung cấp các tiện ích thiết yếu (như cơ sở hạ tầng về nhiên liệu, điện, nước, giao thông và viễn thông).

Thông tin được yêu cầu bốn chủ đề chính: (1) nhận thức về rủi ro và tác động; (2) xác định các rủi ro quan trọng nhất ảnh hưởng đến dịch vụ; (3) đánh giá chiến lược, quản trị và chỉ số giám sát; và (4) xác định nhu cầu về hỗ trợ và nguồn lực. Cụ thể, các câu hỏi đi sâu vào việc khảo sát sự tồn tại của các kế hoạch thích ứng, cơ chế báo cáo, việc tích hợp BĐKH vào quy trình ra quyết định, đồng thời làm rõ các rào cản và hành động ưu tiên của tổ chức.

Các câu hỏi cụ thể bao gồm mức độ nhận thức của tổ chức về tác động BĐKH đến khả năng hoạt động, khả năng tiếp cận dữ liệu liên quan đến BĐKH, việc thực hiện các đánh giá E và V, sự tồn tại của các kế hoạch hoặc chiến lược thích ứng với BĐKH, việc có các chỉ số hoặc biện pháp giám sát rủi ro, tần suất báo cáo rủi ro cho ban quản trị, việc xem xét tác động và lựa chọn thích ứng trong các quy trình ra quyết định, các hành động hoặc nguồn lực ưu tiên có thể hỗ trợ tốt hơn và các rào cản chính đối với một phản ứng thích ứng với BĐKH hiệu quả.

Sau khi thu thập thông tin, Bộ Môi trường đã tiến hành phân tích và tổng hợp dữ liệu để xây dựng báo cáo này nhằm cung cấp một cái nhìn tổng thể về mức độ

chuẩn bị của các cơ quan, tổ chức tại New Zealand đối với BĐKH, từ đó làm nền tảng vững chắc cho việc phát triển các hành động thích ứng trong tương lai và NAP cũng như đảm bảo một lộ trình rõ ràng và có căn cứ cho công tác ứng phó với BĐKH của New Zealand [52].

Từ việc phân tích các phương pháp quốc tế, có thể thấy việc xây dựng đường cơ sở thích ứng với BĐKH cho Việt Nam đòi hỏi một cách tiếp cận có hệ thống, kết hợp giữa việc xây dựng bộ chỉ số phù hợp và một quy trình thực hiện rõ ràng.

Về bộ chỉ số, kinh nghiệm từ các nghiên cứu cho thấy cần bao quát bốn nhóm yếu tố chính: (1) Thể chế và chính sách; (2) Các xu hướng, rủi ro và tác động vật lý của BĐKH (như tài nguyên nước, thời tiết cực đoan); (3) Bối cảnh kinh tế - xã hội và môi trường; và (4) Các chính sách, biện pháp thích ứng hiện có.

Bên cạnh bộ chỉ số, quy trình xây dựng đường cơ sở được đề xuất thực hiện qua bốn bước chính:

- Xác định rủi ro khí hậu: Phân tích các hiện tượng thời tiết cực đoan trong quá khứ và các xu hướng khí hậu trong tương lai để nhận diện các mối đe dọa chính.

- Đánh giá tác động: Xác định và lượng hóa mức độ ảnh hưởng của các rủi ro khí hậu đã xác định lên từng khu vực, lĩnh vực cụ thể để thấy được bức tranh tổng thể về tổn thương khí hậu.

- Hệ thống hóa các biện pháp hiện có: Rà soát và tổng hợp toàn bộ các chính sách và hoạt động thích ứng đang được triển khai, từ cấp vĩ mô (chiến lược quốc gia, vùng) đến cấp vi mô (chính sách ngành, dự án cụ thể).

- Đánh giá và xây dựng đường cơ sở: Dựa trên các thông tin trên, tiến hành đánh giá toàn diện hiệu quả của các hoạt động thích ứng hiện tại dựa trên các tiêu chí như mục tiêu, chi phí, lợi ích kinh tế - xã hội và khả năng nhân rộng. Cuối cùng, kết hợp với việc dự báo tác động khí hậu tương lai để hoàn thiện đường cơ sở, làm nền tảng cho việc lập kế hoạch và hành động sau này.

### ***1.1.3. Các nghiên cứu ở Việt Nam liên quan đến đường cơ sở thích ứng***

Việc xây dựng đường cơ sở thích ứng, hay nói cách khác là việc đánh giá rủi ro do BĐKH (gọi tắt là rủi ro khí hậu) tại thời điểm hiện tại. Tại Việt Nam, mặc dù

chưa có nghiên cứu nào về việc xây dựng đường cơ sở nhưng cũng đã có nhiều nghiên cứu về đánh giá tác động, mức độ dễ bị tổn thương, rủi ro, tổn thất và thiệt hại do BĐKH gây ra.

Năm 2011, Trung tâm Phòng tránh và Giảm nhẹ thiên tai, Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn đã xuất bản cuốn tài liệu Quản lý rủi ro thiên tai và thích ứng với BĐKH bao gồm những hướng dẫn đánh giá rủi ro thiên tai. Theo đó, việc đánh giá rủi ro thiên tai sẽ bao gồm 3 hợp phần: đánh giá hiểm họa, đánh giá tình trạng dễ bị tổn thương và năng lực. Bên cạnh đó, tài liệu cũng nhấn mạnh những mục đích chung giữa việc giảm thiểu rủi ro thiên tai và thích ứng với BĐKH [17].

Năm 2010, trong dự án “Các kịch bản nước biển dâng và khả năng giảm thiểu rủi ro”, Viện Khoa học Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và BĐKH (IMHEN) thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường đã thực hiện việc đánh giá rủi ro do nước biển dâng dựa trên 3 nội dung: nguy cơ, độ phơi lộ và tính tổn thương, tuy nhiên đây chỉ là những rủi ro do nước biển dâng. Mặc dù vậy, dự án này cũng đã đưa ra những chỉ thị đánh giá rủi ro cơ bản bao gồm:

- Đối với xã hội (dân số chịu rủi ro): mật độ dân số, số người bị ảnh hưởng;
- Đối với kinh tế (khu vực kinh tế bị rủi ro): GDP, diện tích khu vực kinh tế bị ảnh hưởng;
- Đối với tài nguyên thiên nhiên (đất có giá trị chịu rủi ro): giá trị đất bị ngập, diện tích đất bị ngập [29].

Liên quan đến việc phát triển các chỉ số, năm 2015, Huỳnh Thị Lan Hương đã thực hiện đề tài “Nghiên cứu phát triển bộ chỉ số thích ứng với biến đổi khí hậu phục vụ công tác quản lý nhà nước về BĐKH” [6]. Đề tài đã xây dựng được bộ chỉ số thích ứng khá toàn diện về thích ứng với BĐKH nói chung, được áp dụng để đánh giá khả năng thích ứng cũng như hiệu quả của các biện pháp thích ứng. Các bộ chỉ số được đề xuất bao gồm: bộ chỉ số về khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên, bộ chỉ số về tình trạng dễ bị tổn thương do BĐKH, bộ chỉ số giảm nhẹ rủi ro do BĐKH, bộ chỉ số đánh giá hiệu quả các hoạt động thích ứng với BĐKH. Trong đó, bộ chỉ số về

tình trạng dễ bị tổn thương do BĐKH gồm 3 hợp phần về mức độ phơi bày, độ nhạy và khả năng thích ứng:

- Mức độ phơi bày: Gồm 05 chỉ số cấp II (Bão, Hạn hán, Gia tăng nhiệt độ, Thay đổi lượng mưa và Mưa lớn) và 26 chỉ số cấp III (gồm: Số cơn bão đổ bộ vào, Số đợt hạn hán xảy ra, Gia tăng nhiệt độ trung bình năm ...);

- Độ nhạy cảm: Gồm 9 chỉ số cấp II (Tài nguyên nước, Xã hội, Cơ sở hạ tầng, Nông nghiệp, Lâm nghiệp, Thủy sản, Công nghiệp, Năng lượng và Du lịch. Các chỉ số cấp II của mức độ nhạy cảm (S) lại được chia thành 79 chỉ số cấp III (gồm: Mức độ thay đổi dòng chảy so với thời kỳ nền, Phần trăm diện tích bị ngập lụt, Tổng số dân, Dân số nông thôn, Dân số thành thị, Thiệt hại về nhà ở của người dân, Diện tích đất ở bị ảnh hưởng bởi nguy cơ, Tỷ lệ phụ nữ, Chiều dài đường giao thông, Chiều dài đê, kè biển, Diện tích đất nông nghiệp, Năng suất cây trồng, Diện tích rừng, Giá trị sản xuất lâm nghiệp, Diện tích mặt nước nuôi trồng thủy sản, ...);

- Khả năng thích ứng: Gồm có 5 chỉ số cấp II và 16 chỉ số cấp III, các chỉ số cấp II được tính toán cho các mảng như: Truyền thông, Cơ sở hạ tầng - xã hội, Trình độ nhận thức, Kinh tế và Thể chế chính sách [6].

Tóm lại, ở Việt Nam đã có những nghiên cứu về phương pháp luận đánh giá rủi ro và xây dựng bộ chỉ số thích ứng với BĐKH, song một khoảng trống nghiên cứu lớn vẫn còn tồn tại: hiện chưa có một nghiên cứu nào áp dụng các phương pháp này để xây dựng một đường cơ sở thích ứng mang tính định lượng và hoàn chỉnh cho một khu vực hay địa phương cụ thể.

## **1.2. Tổng quan về đánh giá hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu**

### ***1.2.1. Khái niệm về đánh giá hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu***

Đánh giá là hoạt động có hệ thống và khách quan về một dự án, chương trình hoặc chính sách đang thực hiện hoặc đã được hoàn thành, bao gồm cả việc thiết kế, thực hiện và kết quả của hoạt động. Mục đích của đánh giá là nhằm xác định mức độ phù hợp, hoàn thành của các mục tiêu, hiệu quả, tác động và tính bền vững của hoạt động thích ứng với BĐKH. Việc đánh giá phải cung cấp thông tin đáng tin cậy và



hữu ích để rút ra các bài học kinh nghiệm, hỗ trợ cả người nhận và nhà tài trợ (của hoạt động thích ứng với BĐKH) trong quá trình đưa ra quyết định [53].

Đánh giá là việc xem xét mức độ phù hợp, tác động, hiệu lực, hiệu quả và tính bền vững của các hoạt động theo các mục tiêu cụ thể [54].

Hiệu quả có thể là thước đo về nguồn lực/đầu vào (kinh phí, chuyên môn, thời gian...) được chuyển đổi thành kết quả [53]. Một hoạt động thích ứng với BĐKH được coi là hiệu quả phụ thuộc vào mục tiêu dài hạn cũng như mức độ đạt được của hoạt động đó [45]. Hiệu quả thích ứng với BĐKH cũng thường được đánh giá qua M&E tập trung vào các hoạt động đã thực hiện hoặc tỷ lệ giải ngân.

Mục tiêu của hoạt động thích ứng với BĐKH thường xoay quanh ba lĩnh vực then chốt bao gồm:

- Giảm thiểu tác động đến sự phát triển: Các hoạt động thích ứng với BĐKH hướng đến các mục tiêu nâng cao năng lực chống chịu (Coping Capacity - CC) và năng lực thích ứng (Adaptive Capacity - AC) với rủi ro khí hậu.

- Thích ứng với BĐKH ở thời điểm hiện tại;

- Thích ứng với rủi ro khí hậu trong tương lai [36].

Do đó, tùy vào bối cảnh kinh tế - xã hội, trọng tâm và mục tiêu của hoạt động thích ứng với BĐKH là khác nhau. Việc đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH cần phải linh hoạt, có thể được nhìn dưới nhiều góc độ khác nhau như: (1) Hiệu quả thích ứng với BĐKH về mặt kinh tế; (2) Hiệu quả thích ứng với BĐKH về tác động mà các hoạt động đó mang lại.

### ***1.2.2. Các nghiên cứu trên thế giới về hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu***

Việc đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH có thể đánh giá thông qua M&E của các quốc gia. Ví dụ như chỉ số của hệ thống M&E của Đức được xây dựng dựa trên cách tiếp cận “Động lực - Áp lực - Hiện trạng - Phản hồi”, trong đó tập trung vào phát triển các chỉ số tác động và phản hồi [55]. Hay hệ thống 63 chỉ số cấp quốc gia nhằm đánh giá năng lực thích ứng về mặt thể chế của hơn 300 hành động thích ứng với BĐKH [56].

Hệ thống M&E của Maroc tập trung vào các lĩnh vực như tài nguyên nước, đa dạng sinh học, rừng, nông nghiệp và du lịch, chủ yếu nhấn mạnh đến sự thay đổi giữa thực hiện các hành động thích ứng với V [46].

Nghiên cứu của IIED [45] đề xuất các chỉ số để đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH trong quản lý rủi ro khí hậu thông qua phương pháp thẻ điểm. Trong đó, các chỉ tiêu tập trung vào quá trình hoặc kết quả ở những thời điểm khác nhau hay hoạt động lồng ghép nội dung ứng phó với BĐKH vào các chính sách quy hoạch. Ngoài ra, năng lực thể chế cũng được đánh giá như: (1) Có kế hoạch về BĐKH; (2) Sử dụng thông tin về BĐKH; (3) Có khả năng xem xét tính bất ổn định của BĐKH. Khả năng chống chịu, V và AC và tiến độ phát triển của quốc gia cũng được đề cập.

**Bảng 1.3. Ví dụ về các chỉ số đánh giá hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu trong quản lý rủi ro do biến đổi khí hậu**

STT	Các chỉ số được xem xét
1	Khả năng lồng ghép và tích hợp nội dung BĐKH vào quy hoạch
2	Thẻ chế, chính sách (hướng đến hội nhập)
3	Ngân sách và tài chính
4	Kiến thức và năng lực thể chế
5	Sử dụng thông tin khí hậu
6	Lập kế hoạch trong điều kiện không chắc chắn
7	Sự tham gia của các bên liên quan vào quy hoạch quốc gia
8	Nhận thức của các bên

*Nguồn:* [45]

Theo GIZ, để có thể vận hành hiệu quả, việc xây dựng Hệ thống M&E cần tuân thủ những bước sau: (i) Bước 1: Phân tích và xác định bối cảnh của M&E; (ii) Bước 2: Xác định mức độ và phương pháp cho Hệ thống M&E; (iii) Bước 3: Xác định tiêu chí, đường cơ sở và thông tin cần thu thập; (iv) Bước 4: Xây dựng Hệ thống M&E; và (v) Bước 5: Sử dụng kết quả của Hệ thống M&E. GIZ cũng đã tiến hành nghiên cứu các trường hợp cụ thể tại Philippines, Đức và Maroc.

Trong *Bước 3: Xác định tiêu chí, đường cơ sở và thông tin cần thu thập*: Theo GIZ, việc xác định tiêu chí, đường cơ sở và thông tin cần thu thập là vô cùng cần thiết trong quá trình xây dựng Hệ thống M&E.

Liên quan tới các thông tin cần thu thập, trong nhiều trường hợp, những thông tin này là sẵn có nhờ vào những Hệ thống giám sát khác (ví dụ: lượng nước sử dụng, sản lượng nông nghiệp, thời tiết cực đoan). Do đó, ngoài việc xác định các thông tin cần thu thập, ta cũng cần phải tìm hiểu xem liệu những thông tin này đã được thu thập trong một bối cảnh khác hay chưa nhằm tránh thực hiện những bước trùng lặp và nâng cao hiệu quả thực hiện Hệ thống.

Liên quan tới việc xác định các tiêu chí, theo GIZ, do tính liên ngành, liên vùng của thích ứng với BĐKH, không tồn tại một bộ tiêu chí chung cho các Hệ thống M&E trên thế giới. Mặt khác, các quốc gia cần phải tự đánh giá V, các hoạt động thích ứng với BĐKH đang được triển khai để đưa ra một bộ tiêu chí phù hợp nhất với mình.

Liên quan tới đường cơ sở, GIZ cũng chỉ ra sự quan trọng của việc xác định, xây dựng đường cơ sở thích ứng với BĐKH đối với Hệ thống M&E. Do đường cơ sở sẽ chỉ ra được tình trạng thích ứng với BĐKH hiện tại (cũng như kì vọng thích ứng với BĐKH trong tương lai nếu không có sự thay đổi về các hoạt động thích ứng), nên chỉ với một đường thích ứng với BĐKH chính xác, ta mới có thể thực sự đánh giá được hiệu quả, tác động của hoạt động, chính sách thích ứng với BĐKH [42].

### ***1.2.3. Các nghiên cứu ở Việt Nam về đánh giá hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu***

Hiệu quả của thích ứng với BĐKH có thể được xem xét thông qua bộ chỉ số M&E dựa trên kết quả ở tất cả các cấp, giám sát tiến độ và hiệu quả đối với đầu vào, hoạt động, đầu ra, kết quả và các mục tiêu dài hạn.

Trong khuôn khổ đề tài nghiên cứu khoa học và công nghệ cấp Nhà nước: “Nghiên cứu phát triển bộ chỉ số thích ứng với BĐKH phục vụ công tác quản lý nhà nước về BĐKH”, Huỳnh Thị Lan Hương đã xây dựng cơ sở khoa học, đề xuất bộ chỉ số nhằm đánh giá hoạt động thích ứng với BĐKH; áp dụng thử nghiệm bộ chỉ số thích ứng với BĐKH trong quản lý thực hiện các hoạt động thích ứng với BĐKH cho một địa phương và kiến nghị việc sử dụng bộ chỉ số thích ứng với BĐKH ở Việt Nam. Việc đánh giá hiệu quả các hoạt động thích ứng với BĐKH bao gồm ba bước:

(1) Đánh giá hiện trạng trước BĐKH (thể hiện qua các chỉ số: CC của môi trường tự nhiên, V do BĐKH và giảm nhẹ rủi ro);

(2) Đánh giá hiệu quả của các hoạt động thích ứng đã và đang thực hiện (thể hiện qua bộ chỉ số đánh giá thích ứng với BĐKH, bao gồm chỉ số kết quả và chỉ số quá trình); và

(3) Tổng hợp kết quả và đánh giá thích ứng. Dựa vào thông tin tổng hợp từ các bộ chỉ số, các nhà hoạch định chính sách sẽ có cái nhìn tổng quát nhất về tình hình thực hiện các hoạt động thích ứng với BĐKH, hiệu quả của việc phân bổ nguồn lực, từ đó đề xuất các chính sách phù hợp cho hiện tại và tương lai.

Đề tài đã áp dụng thử nghiệm thành công bộ chỉ số thích ứng với BĐKH trong quản lý thực hiện các hoạt động thích ứng với BĐKH cho tỉnh Quảng Ngãi và thành phố Cần Thơ. Ưu điểm của bộ chỉ số là phản ánh được cả về quá trình và kết quả thực hiện các hoạt động thích ứng với BĐKH. Tuy nhiên, vẫn còn một số chỉ số đặc trưng cho hiện trạng thích ứng với BĐKH chưa được tính toán do chưa có số liệu thống kê hàng năm, ví dụ: diện tích cây xanh tại cấp huyện, các chính sách bảo vệ môi trường tại cấp huyện. Hơn nữa, bộ chỉ số được xây dựng chủ yếu để đánh giá các hoạt động thích ứng với BĐKH ở cấp tỉnh, mà không nhằm mục đích đánh giá các hoạt động thích ứng với BĐKH ở cấp nhiệm vụ [6].

Vũ Đức Đàm Quang và Huỳnh Thị Lan Hương [31] đã xác định 2 cách tiếp cận từ dưới lên và từ trên xuống cũng như đề xuất được 3 bộ chỉ số M&E như sau:

- Bộ chỉ số M&E cấp quốc gia gồm 2 bộ chỉ số thành phần: (a) M&E hoạt động thích ứng với BĐKH cấp quốc gia; và (b) M&E hoạt động thích ứng với BĐKH cấp tỉnh đối với việc đạt được mục tiêu thích ứng với BĐKH cấp quốc gia;

- Bộ chỉ số M&E cấp tỉnh gồm 2 bộ chỉ số thành phần (a) M&E hoạt động thích ứng với BĐKH cấp tỉnh; và (b) M&E hoạt động thích ứng với BĐKH cấp quốc gia đối với việc giảm nhẹ V của địa phương;

- Bộ chỉ số M&E các dự án gồm 3 bộ chỉ số thành phần (a) xác định nhiệm vụ, M&E các dự án tăng cường CC và nâng cao AC; (b) xác định nhiệm vụ, M&E các dự án chủ động, sẵn sàng ứng phó với thiên tai, giảm nhẹ rủi ro khí hậu và giảm thiểu thiệt

hại do thiên tai và BĐKH; và (c) xác định nhiệm vụ, M&E các dự án tăng cường AC quốc gia thông qua hoàn thiện thể chế, nâng cao năng lực, đảm bảo các nguồn lực, thúc đẩy hợp tác quốc tế và thực hiện các nghĩa vụ quốc tế.

Các bộ chỉ số M&E có thể được xây dựng dựa trên mục tiêu của thích ứng với BĐKH hay quá trình của hoạt động thích ứng với BĐKH. Đối với M&E theo mục tiêu, cần xác định chỉ số đánh giá theo từng mục tiêu cụ thể ở cấp quốc gia trong các ưu tiên chiến lược. Ví dụ về chỉ số M&E có thể được sử dụng bao gồm:

- Các chính sách và kế hoạch thích ứng với BĐKH đối với rủi ro khí hậu tương ứng đã được xem xét hay chưa?

- Các hoạt động hay nhóm hoạt động thích ứng với BĐKH đã được thực hiện chưa và có đúng theo mục tiêu kế hoạch đề ra hay không?

- Có đóng góp cho việc giảm V không?

Đối với M&E dựa vào quá trình thích ứng với BĐKH, bộ chỉ số được sử dụng sẽ phải trải qua 5 bước sau: (1) Đánh giá bối cảnh thích ứng với BĐKH; (2) Xác định đóng góp đối với quá trình thích ứng với BĐKH như giảm mức độ nhạy cảm (Sensitivity - S); tăng AC; (3) Phân loại dự án và bộ chỉ số tương ứng để xây dựng hoặc đánh giá hiệu quả của dự án; (4) đánh giá kết quả thích ứng với BĐKH; và (5) đánh giá đóng góp cho mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội.

Trong Báo cáo kỹ thuật phục vụ xây dựng Chiến lược Quốc gia về BĐKH giai đoạn đến năm 2050, các tiêu chí giám sát, đánh giá nội dung thích ứng với BĐKH trong Chiến lược là các tiêu chí có tính tổng hợp, nhằm giám sát, đánh giá việc triển khai thực hiện, mức độ đạt được các mục tiêu cũng như tăng cường năng lực, hiệu lực quản lý thích ứng với BĐKH của quốc gia.

Theo đó, tiêu chí giám sát, đánh giá thực hiện Chiến lược quốc gia về BĐKH sẽ bao gồm các nhóm sau:

- Nhóm tiêu chí giám sát, đánh giá về triển khai thực hiện Chiến lược.

- Nhóm tiêu chí giám sát, đánh giá mức độ đạt được các mục tiêu Chiến lược.

- Nhóm tiêu chí giám sát, đánh giá mức độ tăng cường năng lực, hiệu quả quản lý thích ứng với BĐKH của quốc gia [1].

Trong phạm vi luận án, để phục vụ cho mục đích đánh giá hiệu quả các hoạt động thích ứng với BĐKH, phạm vi nghiên cứu, đánh giá thích ứng với BĐKH sẽ được giới hạn trong những nhiệm vụ, hoạt động mà NAP đã quy định.

Bản cập nhật NAP giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 đặt ra 3 nhóm nhiệm vụ, biện pháp cụ thể bao gồm: (1) Nâng cao CC và AC của hệ thống tự nhiên, kinh tế và xã hội, bảo đảm sinh kế bền vững thông qua đầu tư cho các hoạt động thích ứng với BĐKH nhằm sử dụng hiệu quả và ngăn chặn tình trạng suy giảm, suy thoái tài nguyên; phát triển nông nghiệp thông minh, thích ứng với BĐKH; bảo vệ, phát triển rừng và các hệ sinh thái; phát triển hệ thống cơ sở hạ tầng; tăng cường hệ thống y tế và chăm sóc sức khỏe; bảo đảm an sinh xã hội và bình đẳng giới; (2) Giảm nhẹ rủi ro khí hậu, giảm thiệt hại do thiên tai và khí hậu cực đoan gia tăng, góp phần giảm thiểu tổn thất và thiệt hại do BĐKH thông qua việc triển khai các biện pháp tăng cường năng lực dự báo, cảnh báo sớm thiên tai và các điều kiện khí hậu, thời tiết cực đoan; cải thiện đánh giá và quản lý rủi ro khí hậu; thực hiện các biện pháp giảm nhẹ rủi ro thiên tai, giảm thiểu tổn thất và thiệt hại do các tác động ngắn hạn, trung hạn và dài hạn của BĐKH, sẵn sàng ứng phó với thiên tai và khí hậu cực đoan gia tăng; (3) Hoàn thiện thể chế, phát huy tiềm năng và nguồn lực để thích ứng với BĐKH hiệu quả với BĐKH thông qua hoạt động tăng cường công tác quản lý nhà nước về BĐKH, hoàn thiện thể chế, chính sách và thúc đẩy việc lồng ghép nội dung thích ứng với BĐKH vào chiến lược, quy hoạch; thúc đẩy các hoạt động thích ứng với BĐKH đồng lợi ích, nâng cao nhận thức và sự tham gia của cộng đồng trong các hoạt động thích ứng với BĐKH thông qua truyền thông, đào tạo, tăng cường nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ, huy động các nguồn tài chính, đầu tư và các hoạt động hợp tác quốc tế ứng phó với BĐKH [12].

Việc đánh giá hiệu quả các hoạt động thích ứng với BĐKH sẽ dựa vào việc xem xét xem hoạt động đó đã đạt được những mục tiêu nêu trên trong NAP hay chưa. Ngoài ra, việc đánh giá hiệu quả hoạt động thích ứng với BĐKH cần có các đánh giá về kinh tế - xã hội.

**Bảng 1.4. Thống kê các chỉ số “kinh tế - xã hội”**

<b>Tên nghiên cứu</b>	<b>Lĩnh vực chú trọng</b>	<b>Các chỉ số kinh tế xã hội</b>
Khung chính sách thích ứng với BĐKH: Phát triển chiến lược, chính sách và biện pháp	Tài nguyên nước	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiện trạng của thị trường nước;</li> <li>- Đóng góp của tài nguyên nước vào sản xuất của khu vực;</li> <li>- Các cơ sở hạ tầng liên quan đến tài nguyên nước;</li> <li>- Các hoạt động du lịch liên quan tới tài nguyên nước (sông, hồ)</li> </ul>
Lập kế hoạch cho thích ứng với BĐKH	Không đặc biệt chú trọng một lĩnh vực nào	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dân số;</li> <li>- Kinh tế;</li> <li>- Tài nguyên thiên nhiên;</li> <li>- Văn hóa;</li> <li>- Quy hoạch,</li> <li>- Truyền thông;</li> <li>- Sức khỏe cộng đồng;</li> <li>- Giao thông;</li> <li>- Môi trường;</li> <li>- Xây dựng;</li> <li>- Nhà ở;</li> <li>- Quản lý nước</li> </ul>
Đánh giá thích ứng với BĐKH trong lĩnh vực nông nghiệp	Nông nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- An ninh lương thực và dinh dưỡng;</li> <li>- Khả năng tiếp cận những dịch vụ cơ bản;</li> <li>- Khả năng tiếp cận tài chính, bảo hiểm tại những khu vực nông thôn;</li> <li>- Giá trị của ngành nông nghiệp, thu nhập và tính đa dạng</li> </ul>

*Nguồn:* [33], [41], [39]

Để hệ thống hóa công tác giám sát và đánh giá, Quyết định số 148/QĐ-TTg đã ban hành khung M&E cho hoạt động thích ứng BĐKH cấp quốc gia, bao gồm 6 nhóm nội dung chính: (1) Công tác quản lý nhà nước; (2) Tăng cường năng lực thích ứng trong các lĩnh vực; (3) Giảm nhẹ rủi ro thiên tai; (4) Huy động nguồn lực; (5) Khoa học, công nghệ và hợp tác quốc tế; và (6) Đào tạo, tuyên truyền [12]. Trong đó, đáng chú ý là việc xem xét các chỉ số về nguồn lực đầu tư và nhân lực, cho thấy tầm quan trọng của các yếu tố kinh tế - xã hội [12].

### **1.3. Khoảng trống trong nghiên cứu**

#### ***1.3.1. Các vấn đề chung trong nghiên cứu đường cơ sở thích ứng***

Các nghiên cứu trên thế giới và tại Việt Nam về đường cơ sở thích ứng với BĐKH đã đặt ra các vấn đề như sau:

- Hiện nay chưa có một bộ chỉ số thống nhất nào trên thế giới về việc xây dựng đường cơ sở thích ứng với BĐKH mà các tiêu chí được điều chỉnh tùy thuộc vào lĩnh vực, khu vực, quốc gia và đặc điểm của vấn đề nghiên cứu [40].

- Đường cơ sở thích ứng với BĐKH cần điều chỉnh linh hoạt để phản ánh sự thay đổi của khí hậu và các hoạt động thích ứng với BĐKH. Tuy nhiên, các kết quả mới dừng lại ở mức định tính (Hình 1.1) mà chưa thể phân định rõ vùng có V cao trước tác động của BĐKH trong khu vực nghiên cứu.

- Dữ liệu cho việc đánh giá cần được xem xét để đảm bảo tính chính xác và phù hợp với địa phương.

Do đó, đường cơ sở thích ứng với BĐKH nói chung và bộ chỉ số trong việc xây dựng đường cơ sở cần thiết kế dễ hiểu và dễ áp dụng trong thực tiễn cũng như phù hợp với các điều kiện của khu vực, lĩnh vực và mục tiêu nghiên cứu.

#### ***1.3.2. Các vấn đề chung trong nghiên cứu hiệu quả thích ứng***

Thông qua các nghiên cứu hiệu quả thích ứng với BĐKH trong nước và trên thế giới, các vấn đề chung đặt ra bao gồm:

- Cần xây dựng bộ chỉ số đánh giá hiệu quả một cách toàn diện, dễ hiểu và phù hợp với điều kiện thực tế. Mặc dù Việt Nam đã ban hành Hệ thống M&E hoạt động thích ứng với BĐKH cấp quốc gia nhưng để thu thập, chuẩn hóa, định lượng và tổng hợp toàn bộ các chỉ số vẫn là điều khó khăn. Đặc biệt là các chỉ số liên quan đến công tác quản lý nhà nước về thích ứng với BĐKH.

- Việc đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH có thể được xem xét thông qua việc đánh giá tác động, đánh giá quá trình hoặc đánh giá kết quả đạt được. Việc lựa chọn phương pháp phụ thuộc vào mục tiêu của nghiên cứu.

- Khó khăn do thiếu số liệu hoặc khó khăn trong việc tính toán hiệu quả.



### ***1.3.3. Khoảng trống trong nghiên cứu***

Mặc dù đã có một số nghiên cứu về xây dựng đường cơ sở và đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH, tuy nhiên vẫn còn nhiều khoảng trống như:

- Chưa có hướng dẫn chính thức của UNFCCC hay các tổ chức khác về việc xây dựng đường cơ sở thích ứng với BĐKH. Trên thế giới đã có một số nghiên cứu về xây dựng đường cơ sở thích ứng với BĐKH, nhưng các nghiên cứu này còn có nhiều điểm khác nhau, các quốc gia khác nhau áp dụng những phương pháp khác nhau dẫn đến việc đánh giá, so sánh kết quả thích ứng với BĐKH quốc tế gặp nhiều khó khăn. Ngoài ra, nhiều phương pháp chỉ mang tính chất định tính, khó so sánh và đánh giá một cách khách quan.

- Khó khăn trong việc định lượng: Việc thu thập và tổng hợp các chỉ số thích ứng với BĐKH gặp khó khăn do thiếu tính đồng bộ giữa các nguồn dữ liệu. Ngoài ra, các yếu tố tự nhiên, xã hội và BĐKH có tác động phức tạp.

- Thiếu các nghiên cứu về hiệu quả lâu dài: Hầu hết các nghiên cứu xây dựng đường cơ sở trong một giai đoạn nhất định và việc đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH trong một thời gian ngắn nên việc đánh giá chưa bao quát và toàn diện.

- Kết quả của đánh giá mang tính chung: Các kết quả của các nghiên cứu đều mang tính định tính và định lượng cho một khu vực và lĩnh vực khó có thể phân định khu vực rủi ro cao trước BĐKH để phân bổ biện pháp và nguồn lực thích ứng với BĐKH phù hợp.

- Các nghiên cứu thường chỉ chú trọng vào 1 mảng, lĩnh vực trong khu vực được đánh giá do đó kết quả cuối cùng khó mang tính tổng quát. Do thích ứng với BĐKH là một vấn đề liên ngành, việc xây dựng đường cơ sở chỉ chú trọng vào một số lĩnh vực sẽ khiến kết quả cuối cùng có khả năng chưa được chính xác.

### **1.4. Xác định hướng nghiên cứu của luận án về xây dựng đường cơ sở và đánh giá hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu**

Từ tổng quan các nghiên cứu trong nước và quốc tế về đường cơ sở và đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH cùng với việc phân tích các khoảng trống nghiên cứu còn tồn tại, luận án sẽ tập trung vào việc phát triển một bộ chỉ số thống nhất và

phương pháp luận tích hợp để thiết lập đường cơ sở và đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH. Cách tiếp cận này nhằm khắc phục được những hạn chế về tính đồng nhất, khả năng định lượng và phân tích không gian trong các nghiên cứu trước đây.

#### ***1.4.1. Phát triển phương pháp tích hợp để thiết lập đường cơ sở và đánh giá hiệu quả***

Dựa trên bộ chỉ số đánh giá mức độ rủi ro khí hậu được đề xuất, luận án sẽ đánh giá mức độ rủi ro trước BĐKH khi chưa thực hiện thêm các biện pháp thích ứng (đường cơ sở) và khi đã thực hiện thêm các biện pháp thích ứng nhằm đánh giá hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH.

Phương pháp sẽ hướng dẫn việc sử dụng bộ chỉ số để mô tả trạng thái ban đầu của khu vực nghiên cứu trước khi thực hiện thêm các biện pháp thích ứng với BĐKH mới. Trong đó, đường cơ sở thích ứng với BĐKH sẽ được xây dựng thông qua các chỉ số cấu thành rủi ro nhằm tạo ra đường tham chiếu định lượng và khách quan. Tiếp đến, luận án sẽ áp dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) để trực quan hóa và phân định rõ các khu vực có mức độ rủi ro cao trước BĐKH ở cấp độ chi tiết cụ thể cấp huyện. Cuối cùng, phương pháp sẽ tập trung vào việc đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH dựa trên sự so sánh và theo dõi sự thay đổi của rủi ro với đường cơ sở. Sự chênh lệch giữa giá trị của các chỉ số sau khi có các biện pháp thích ứng mới và giá trị của đường cơ sở sẽ được lượng hóa phản ánh mức độ hiệu quả thích ứng với BĐKH. Điều này bao gồm việc làm giảm E và V ở từng địa phương cụ thể.

#### ***1.4.2. Xây dựng bộ chỉ số tích hợp cho đường cơ sở và đánh giá hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu***

Luận án sẽ tập trung đề xuất một bộ chỉ số có khả năng định lượng và mang tính liên ngành để phục vụ việc xây dựng đường cơ sở thích ứng với BĐKH và đánh giá hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu theo thời gian khi đưa vào các giả thuyết về các biện pháp thích ứng mới với BĐKH.

Việc phát triển bộ chỉ số được định hướng có thể giải quyết được các vấn đề về thiếu tính thống nhất và khó khăn trong định lượng của chính các nghiên cứu đã có. Bộ chỉ số được xây dựng theo hướng đa chiều và định lượng cho phép đánh giá

hiện trạng và sự biến đổi về giá trị của rủi ro khí hậu gây ra. Các chỉ số thành phần được lựa chọn để đảm bảo tính định lượng cao, khả năng thu thập và đo lường được thông qua các nguồn dữ liệu sẵn có hoặc dễ dàng khảo sát thực địa. Hơn nữa, bộ chỉ số được thiết kế để đảm bảo tính liên ngành và bao quát không chỉ tập trung vào một lĩnh vực đơn lẻ mà được mở rộng ra các khía cạnh kinh tế, xã hội, môi trường và thể chế khác biệt so với các nghiên cứu trước đó thường có phạm vi hẹp hơn.

Để đảm bảo tính đồng bộ và khả năng so sánh giữa các thời điểm khác nhau, luận án cũng sẽ đề xuất quy trình rõ ràng và chi tiết về cách thức thu thập, chuẩn hóa và xử lý dữ liệu cho từng chỉ số.

## **1.5. Tổng quan về khu vực nghiên cứu**

### ***1.5.1. Khu vực ven biển Trung Trung Bộ***

Khu vực ven biển Trung Trung Bộ của Việt Nam là một dải đất hẹp nhưng có vị trí chiến lược đặc biệt quan trọng, bao gồm 6 tỉnh và thành phố trực thuộc trung ương: Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Đà Nẵng, Quảng Nam và Quảng Ngãi (Bộ Kế hoạch và Đầu tư, 2023). Với những đặc điểm tự nhiên khắc nghiệt và một nền văn hóa, lịch sử phong phú, khu vực này vừa sở hữu tiềm năng phát triển to lớn, vừa phải đối mặt với vô vàn thách thức, đặc biệt là trong bối cảnh BĐKH ngày càng gia tăng.

Khu vực Trung Trung Bộ là khu vực chịu tác động của nhiều loại hình thiên tai với tần suất và cường độ cao, bao gồm: bão, áp thấp nhiệt đới, mưa lớn, lũ, lũ quét, ngập lụt, hạn hán, nước dâng do bão, sạt lở đất và xâm nhập mặn [47]. Trải dài trên nhiều vĩ độ, khu vực này gánh chịu hơn 65% các cơn bão từ Biển Đông đổ bộ vào Việt Nam. Đặc biệt, lũ lụt được xem là các hiểm họa tác động mạnh mẽ đến khu vực do đặc điểm địa hình bị chia cắt mạnh, sông ngòi ngắn và dốc, đồng bằng ven biển hẹp. Cấu trúc này khiến nước lũ dễ tràn bờ, gây ngập úng kéo dài và tàn phá nặng nề về người, tài sản và sản xuất. Bên cạnh đó, khu vực còn thường xuyên phải đối mặt với các đợt hạn hán nghiêm trọng, như đã ghi nhận vào các năm 1997-1998, 2000, 2002, 2004, 2008 và 2009 [7].

Do vị trí địa lý, đặc điểm tự nhiên và địa hình khác nhau nên mức độ chịu tác động và tổn thương do BĐKH đối với mỗi địa phương là không giống nhau [4]. Ngoài ra, mức độ rủi ro khí hậu giữa các địa phương cũng sẽ có những khác biệt do CC, AC với BĐKH và đặc điểm kinh tế - xã hội của từng địa phương là khác nhau.

Số liệu thống kê tính đến năm 2020 [16] cho thấy các tỉnh từ Quảng Bình đến Quảng Ngãi, ngoại trừ TP Đà Nẵng, đều có đặc trưng là nông, lâm nghiệp và thủy sản chiếm tỷ trọng lớn trong cơ cấu kinh tế của tỉnh. Đây là những lĩnh vực có mức độ dễ bị tổn thương cao trước những rủi ro do thiên tai và BĐKH. Bảng 1.5 trình bày kết quả xếp hạng về mức độ từ thấp đến cao của các chỉ số kinh tế - xã hội và chỉ số về mức độ các thiên tai và BĐKH cho khu vực từ Quảng Bình đến Quảng Ngãi.

**Bảng 1.5. Các chỉ số về kinh tế - xã hội và thiên tai của các tỉnh thuộc khu vực Trung Trung Bộ**

Chỉ số	Tỉnh	Quảng Bình	Quảng Trị	Huế	Đà Nẵng	Quảng Nam	Quảng Ngãi
Kinh tế - xã hội	Dân số năm 2020 (người)	901.980	637.390	1.133.590	1.169.480	1.505.040	1.233.400
	Xếp hạng	2	1	3	4	6	5
	Dân số nông thôn trung bình phân theo địa phương (nghìn người)	694,9	437,4	571,4	149,0	1.108,8	973,2
	Xếp hạng	4	2	3	1	6	5
	Tỷ lệ lao động qua đào tạo (%)	21,9	25,6	23,1	44,0	21,5	22,0
	Xếp hạng	5	2	3	1	6	4
	Tỷ lệ hộ nghèo (%)	8,8	9,2	3,5	0,5	8,1	7,5
	Xếp hạng	5	6	2	1	4	3
	Tỷ lệ hộ có nhà ở đơn sơ năm 2020	0,7	0,6	0,5	0,0	0,6	0,4
	Xếp hạng	6	4	3	1	4	2
	Tổng số xã thuộc khu vực III, II, I trên địa bàn vùng dân tộc thiểu số và miền núi	15,0	31,0	24,0	1,0	70,0	61,0
	Xếp hạng	2	4	3	1	6	5
	Cơ cấu đất sử dụng cho nông nghiệp	11,2	26,2	14,0	5,1	20,8	29,3
	Xếp hạng	2	5	3	1	4	6

Chỉ số	Tỉnh	Quảng Bình	Quảng Trị	Huế	Đà Nẵng	Quảng Nam	Quảng Ngãi
	Diện tích cây lương thực có hạt (Nghìn ha)	57,6	54,4	55,9	5,1	95,0	81,6
	Xếp hạng	4	2	3	1	6	5
	Năng suất lúa cả năm (Tạ/ha)	51,4	54,5	58,7	63,3	54,2	58,8
	Xếp hạng	6	4	3	1	5	2
	Xếp hạng chỉ số sản xuất công nghiệp (%)	49,0	32,0	44,0	56,0	61,0	39,0
	Xếp hạng	4	1	3	5	6	2
	<b>Trung bình</b>	<b>4,0</b>	<b>3,2</b>	<b>2,9</b>	<b>1,8</b>	<b>5,2</b>	<b>3,8</b>
<b>Thiên tai - BDKH</b>	Số cơn bão đổ bộ (cơn)	21	9	7	21	7	17
	Xếp hạng	5	3	1	5	1	4
	Đợt lũ (trận)	9	4	3	11	5	0
	Xếp hạng	5	3	2	6	4	1
	Lũ quét (trận)	1	0	0	0	6	3
	Xếp hạng	4	1	1	1	6	5
	Nước biển dâng (mm)	11	5	0	10	5	4
	Xếp hạng	6	3	1	5	3	2
	Số ngày nắng nóng (Ngày/Thập kỷ)	3,71	1,30	2,88	1,40	6,98	7,60
	Xếp hạng	4	1	3	2	5	6
	Gia tăng nhiệt độ (°C/Thập kỷ)	0,18	0,26	0,05	0,09	0,22	0,15
	Xếp hạng	4	6	1	2	5	3
	Thay đổi lượng mưa (%/Thập kỷ)	1,27	3,57	3,94	4,60	3,81	1,33
	Xếp hạng	1	3	5	6	4	2
	<b>Trung bình</b>	<b>4,1</b>	<b>2,9</b>	<b>2,0</b>	<b>3,9</b>	<b>4,0</b>	<b>3,3</b>

Nguồn: [34]

Kết quả xếp hạng các chỉ tiêu KT-XH của 6 tỉnh ven biển Trung Trung Bộ cho thấy tỉnh Quảng Nam có thứ hạng cao nhất. Tỉnh này dẫn đầu ở nhiều chỉ số như dân số, tỷ lệ lao động nông thôn, và diện tích sản xuất. Theo phương pháp đánh giá, thứ hạng cao đồng nghĩa với mức độ phơi bày và độ nhạy cảm trước thiên tai và BDKH cao hơn. Do đó, Quảng Nam được xác định là tỉnh có mức độ dễ bị tổn thương và nhạy cảm lớn nhất, và được lựa chọn làm khu vực nghiên cứu cho luận án.

### 1.5.2. Khu vực nghiên cứu thí điểm - tỉnh Quảng Nam

Tỉnh Quảng Nam, một tỉnh duyên hải thuộc vùng duyên hải miền Trung, với tọa độ địa lý kéo dài từ 14°57'10" đến 16°03'50" vĩ độ Bắc và từ 107°12'40" đến

108°44'20" kinh độ Đông. Với tổng diện tích tự nhiên năm 2023 khoảng 1.057.486 ha, tỉnh Quảng Nam có 02 thành phố (Tam Kỳ, Hội An), 01 thị xã (Điện Bàn) và 15 huyện, được chia thành 241 đơn vị hành chính cấp xã (197 xã, 30 phường và 14 thị trấn) [4].

Địa hình tỉnh Quảng Nam tương đối phức tạp, thấp dần từ Tây sang Đông, qua đó hình thành ba vùng sinh thái đặc trưng: (1) vùng núi, (2) vùng gò đồi trung du và (3) vùng đồng bằng ven biển. Các vùng này bị chia cắt theo các lưu vực sông lớn như Vu Gia, Thu Bồn và Tam Kỳ, tạo nên mối quan hệ tương hỗ chặt chẽ về kinh tế - xã hội và duy trì một môi trường sinh thái đa dạng [18].

Tỉnh Quảng Nam có hệ thống sông ngòi dày đặc với các sông chính là Vu Gia, Thu Bồn, Tam Kỳ và Trường Giang chạy dọc bờ biển có vai trò quan trọng trong việc tiêu thoát lũ. Tỉnh cũng sở hữu nhiều hồ chứa lớn như Phú Ninh, Khe Tân và Việt An [10]. Về khí hậu, Quảng Nam thuộc vùng nhiệt đới gió mùa, chịu ảnh hưởng của dãy Trường Sơn nên được phân thành hai mùa rõ rệt: mùa khô (tháng 1 - 8) và mùa mưa (tháng 9 - 12), riêng vùng núi phía Tây Nam mùa mưa có thể kéo dài hơn [18].

Năm 2023, quy mô kinh tế tỉnh Quảng Nam đạt 116,4 nghìn tỷ đồng. Cơ cấu kinh tế có sự chuyển dịch so với năm 2022, với khu vực dịch vụ tăng lên chiếm tỷ trọng lớn nhất (34,86%), theo sau là công nghiệp - xây dựng (32,04%) và nông, lâm, thủy sản (14,36%). Sự thay đổi này cho thấy xu hướng tăng trưởng của ngành dịch vụ và nông nghiệp, trong khi tỷ trọng của công nghiệp - xây dựng giảm nhẹ [4]. Định hướng của Quảng Nam đến năm 2030 là trở thành tỉnh phát triển khá của cả nước và là cực tăng trưởng quan trọng của miền Trung - Tây Nguyên. Tầm nhìn đến năm 2050, tỉnh phấn đấu trở thành thành phố trực thuộc trung ương, một trung tâm du lịch quốc tế quan trọng, với nền kinh tế hiện đại, bền vững và mang đậm bản sắc văn hóa. Để đạt được mục tiêu này, tỉnh sẽ tập trung đồng bộ hạ tầng, phát triển kinh tế mũi nhọn, nâng cao chất lượng nhân lực, bảo tồn văn hóa và thích ứng với BĐKH [13].

Năm 2023, dân số Quảng Nam ước tính trên 1,526 triệu người, trong đó dân số nông thôn chiếm đa số với 69,3% và nữ giới chiếm tỷ lệ nhỉnh hơn (50,6%). Lực lượng lao động của tỉnh đạt gần 838,9 nghìn người, với tỷ lệ thất nghiệp chung là



### 1) *Hiểm họa bão*

Là địa phương sát biển, bão và áp thấp nhiệt đới là loại hình thiên tai thường xuyên xảy ra ở tỉnh Quảng Nam. Bão thường xảy ra trong thời gian từ tháng 5 đến tháng 12, tập trung chủ yếu vào tháng 9, 10 và tháng 11. Các cơn bão và áp thấp nhiệt đới thường đi kèm với mưa to. Ngoài việc xuất hiện gió mạnh, trên đất liền còn bị ảnh hưởng của lũ, ngập lụt.

Từ năm 1997 đến 2020 trên biển Đông xuất hiện 307 cơn bão và áp thấp nhiệt đới, trong đó có 30 cơn bão ảnh hưởng đến tỉnh Quảng Nam; Trung bình mỗi năm tỉnh Quảng Nam bị tác động từ 1-2 cơn bão. Những cơn bão gây thiệt hại nặng nề nhất về người và tài sản là: bão số 1/2006 có tên quốc tế là Chan Chu, bão số 6/2006 có tên Quốc tế là Xang Sane, bão số 9/2009 có tên Quốc tế là Ketsana, bão số 9/2020 có tên quốc tế là Molave [10].

### 2) *Hiểm họa nước biển dâng*

Tỉnh Quảng Nam không có trạm quan trắc mực nước tại cửa biển nên sử dụng số liệu từ trạm quan trắc mực nước biển Sơn Trà (Đà Nẵng), với chuỗi số liệu dài 36 năm (từ năm 1982-2018), xu thế mực nước biển dâng cũng khác nhau cho hai giai đoạn trước và sau năm 2000. Xu thế dâng mực nước trung bình cho giai đoạn trước năm 2000 là 4,6mm/năm và sau năm 2000 là 1,3mm/năm [10].

Ngoài ra, mùa cạn lưu lượng dòng chảy thượng nguồn nhỏ, độ mặn xâm nhập vào trong sông lớn và khá ổn định. Thời kỳ giữa mùa cạn từ tháng III đến tháng VIII là thời kỳ mặn xâm nhập vào trong sông là lớn nhất, do ảnh hưởng của mưa tiểu mãn nên độ mặn lớn nhất trong thời kỳ này không liên tục mà gián đoạn, giai đoạn đầu độ mặn lớn nhất thường xảy ra vào tháng IV, giai đoạn sau độ mặn lớn nhất thường xảy ra vào tháng VIII. Những năm không có mưa tiểu mãn thì vào tháng VII hoặc tháng VIII độ mặn trong sông sẽ lớn nhất. Trong khi đó, đất mặn hình thành ở ven biển tỉnh Quảng Nam là đất nhiễm mặn từ biển, bị nước biển xâm thực,... nước biển theo các đường sông, nước ngấm vào sâu trong đất liền [10].

Theo Kịch bản BĐKH & nước biển dâng 2020, tỉnh Quảng Nam thuộc khu vực Đèo Hải Vân - Mũi Đại Lãnh, số liệu trong báo cáo sử dụng mực nước hải văn



Son Trà. Mức nước biển dâng trung bình trong giai đoạn 2030 đến 2050 là 12 cm đối với kịch bản RCP4.5 và 14 cm đối với kịch bản RCP8.5 [41]. Theo tính toán chi tiết hơn cho thấy mức nước trung bình theo kịch bản tính toán tăng so với mức nước thời kỳ cơ sở (mức nước trung bình theo các năm từ 1986 đến 2005 là 94,69cm). Đối với cả 2 kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 không có sự khác biệt về mức chênh lệch ở 2 giai đoạn 2021-2025 (10,40cm) và giai đoạn 2026-2030 (12,26cm). Đến giai đoạn 2031-2050, mức nước tăng so với thời kỳ cơ sở lần lượt là 17,75 cm và 18,80 cm tương ứng với 2 kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 [10].

**Bảng 1.6. Mức nước trung bình và mức độ biến đổi mực nước trung bình tại tỉnh Quảng Nam theo hai kịch bản**

*Đơn vị: cm*

	2021 - 2025		2026-2030		2031-2050	
	Mức nước trung bình	Mức dâng	Mức nước trung bình	Mức dâng	Mức nước trung bình	Mức dâng
Kịch bản RCP4.5	105,09	10,40	106,95	12,26	112,44	17,75
Kịch bản RCP8.5	105,09	10,40	106,95	12,26	113,49	18,80

*Nguồn: [10]*

### 3) Hiểm họa hạn hán

Tình trạng hạn hán ở Quảng Nam ngày càng nghiêm trọng do nhiều nguyên nhân. BĐKH và các hiện tượng thời tiết cực đoan làm lượng mưa mùa khô sụt giảm (chỉ còn 20-30% tổng lượng mưa năm). Cùng lúc đó, nạn phá rừng và hạ tầng thủy lợi hạn chế (chỉ đảm bảo tưới tiêu cho khoảng 73% diện tích) làm suy giảm nghiêm trọng nguồn nước. Hậu quả là hạn hán thường xuyên xảy ra từ tháng 4 đến tháng 8, gây thiệt hại lớn cho sản xuất và đời sống. Tình trạng này đã diễn ra liên tục trong nhiều năm, ảnh hưởng nặng nề đến các địa phương như Duy Xuyên, Điện Bàn, Thăng Bình, Quế Sơn và Đại Lộc [21].

Từ tháng 4 đến tháng 8, tỉnh Quảng Nam chịu ảnh hưởng của gió mùa Tây Nam khô nóng, với các tháng cao điểm từ tháng 5 đến tháng 7. Đặc trưng của đợt gió này là nhiệt độ cao và độ ẩm thấp, dẫn đến tốc độ bốc hơi bề mặt tăng nhanh. Hệ quả

là gây ra hạn hán ở vùng đồng bằng và trung du, làm gia tăng xâm nhập mặn, và là nguyên nhân trực tiếp dẫn đến nguy cơ cháy rừng trên toàn tỉnh [7].

#### 4) *Hiểm họa ngập lụt*

Loại hình thiên tai này thường xảy ra đối với khu vực đồng bằng ven biển và các xã thuộc hạ du các hồ chứa thủy lợi, thủy điện như: Điện Bàn, Hội An, Đại Lộc, Duy Xuyên, Thăng Bình, Tam Kỳ, một số xã các huyện Quế Sơn, Nam Giang, Hiệp Đức, Phước Sơn, Nông Sơn...

Lũ, ngập lụt thường xuất hiện từ tháng 9 đến tháng 12, tập trung chủ yếu từ giữa tháng 10 đến giữa tháng 12. Thông thường lũ lớn thường xuất hiện trên địa bàn tỉnh khi có các tổ hợp hình thái thời tiết như bão, áp thấp nhiệt đới, dải hội tụ nhiệt đới hoặc gió mùa Đông Bắc kết hợp hoàn lưu bão [42].

Căn cứ theo phương án ứng phó với thiên tai theo các cấp độ rủi ro trên địa bàn tỉnh Quảng Nam năm 2024, các khu vực chịu rủi ro do ngập lụt được sắp xếp từ thấp đến cao như sau:

- Rủi ro thiên tai cấp độ 1 (rủi ro thấp): Mực nước lũ cao từ báo động 1 đến dưới báo động 2 trên các sông: Vu Gia, Thu Bồn, Tam Kỳ (tại các Trạm thủy văn: Ái Nghĩa, Câu Lâu, Hội An, Tam Kỳ, Giao Thủy, Nông Sơn, Thành Mỹ, Hội Khách, Hiệp Đức). Khu vực bị ảnh hưởng là các xã ven các sông Vu Gia - Thu Bồn, Tam Kỳ, Trường Giang thuộc địa bàn các địa phương: Nam Giang, Đại Lộc, Điện Bàn, Duy Xuyên, Hội An, Nông Sơn, Quế Sơn, Hiệp Đức, Tam Kỳ, Núi Thành, Phước Sơn, Thăng Bình.

- Rủi ro thiên tai cấp độ 2 (rủi ro trung bình): Mực nước lũ cao từ báo động 2 đến dưới báo động 3 trên các sông: Vu Gia - Thu Bồn (tại các Trạm thủy văn: Ái Nghĩa, Hội Khách, Giao Thủy, Câu Lâu, Hội An). Khu vực bị ảnh hưởng là các xã ven các sông Vu Gia, Thu Bồn thuộc địa bàn các địa phương: Đại Lộc, Điện Bàn, Duy Xuyên, Hội An. Mực nước lũ cao từ báo động 2 đến dưới báo động 3 + 01m trên các sông: Vu Gia, Thu Bồn, Tam Kỳ, Trường Giang (tại các Trạm thủy văn: Ái Nghĩa, Hội Khách, Thành Mỹ, Hiệp Đức, Nông Sơn, Tam Kỳ). Khu vực bị ảnh hưởng là các xã ven các sông Vu Gia, Thu Bồn, Tam Kỳ, Trường Giang thuộc địa bàn các địa

phương: Đại Lộc, Nam Giang, Nông Sơn, Quế Sơn, Hiệp Đức, Tam Kỳ, Phước Sơn, Thăng Bình, Núi Thành.

- Rủi ro thiên tai cấp độ 3 (rủi ro lớn): Mức nước lũ cao từ mức báo động 3 trở lên trên các sông: Vu Gia, Thu Bồn, Tam Kỳ (tại các Trạm thủy văn: Ái Nghĩa, Giao Thủy, Câu Lâu, Hội An). Khu vực bị ảnh hưởng là các xã ven các sông Vu Gia, Thu Bồn, Tam Kỳ thuộc địa bàn các địa phương: Đại Lộc, Điện Bàn, Duy Xuyên, Hội An, Tam Kỳ. Mức nước lũ cao từ báo động 3 + 01m trở lên trên các sông: Vu Gia, Thu Bồn, Tam Kỳ (tại các Trạm thủy văn: Ái Nghĩa, Hội Khách, Thành Mỹ, Hiệp Đức, Nông Sơn, Tam Kỳ). Khu vực bị ảnh hưởng là các xã ven các sông Vu Gia, Thu Bồn, Tam Kỳ, Trường Giang thuộc địa bàn các địa phương: Đại Lộc, Nam Giang, Nông Sơn, Quế Sơn, Hiệp Đức, Tam Kỳ, Phước Sơn, Thăng Bình, Núi Thành [20].

#### 5) *Hiểm họa lũ quét*

Với điều kiện địa hình vùng núi chiếm đến 72% diện tích, phần lớn địa hình bị chia cắt mạnh theo kiểu đồi bát úp, độ dốc lớn. Thêm vào đó, tập quán sinh hoạt và canh tác của đồng bào dân tộc thiểu số địa phương chủ yếu tập trung tại các vùng trũng, thấp, ven sông, suối. Khi mưa lớn, dòng chảy lũ thường chảy xiết và tập trung rất nhanh, tạo ra những trận lũ quét bất ngờ, khó đoán biết và dẫn đến những thiệt hại khó lường. Nghiêm trọng hơn, các trận lũ quét trên địa bàn tỉnh thường xảy ra vào thời điểm ban đêm, do vậy rất khó khăn trong việc cảnh báo và chỉ đạo, thực hiện các biện pháp phòng, tránh đối phó. Ngoài ra, dân cư thường bố trí thành từng cụm riêng lẻ theo từng khu đồi, núi khép kín bởi các khe, suối do vậy, khi xảy ra lũ quét, cuốn trôi cầu, cống cắt đứt giao thông, cô lập hoàn toàn nhiều khu vực dân cư, khó khăn trong công tác cứu hộ, cứu trợ [21].

Theo phương án ứng phó thiên tai năm 2024 của tỉnh Quảng Nam [20], rủi ro do lũ quét được phân thành ba cấp độ dựa trên lượng mưa trong 24 giờ và tình trạng mưa đã xảy ra trước đó.

- Cấp độ 1 (Rủi ro thấp): khi lượng mưa đạt 100-200 mm tại các huyện miền núi và trung du (như Tây Giang, Nam Giang, Phước Sơn, Tiên Phước...); hoặc khi lượng mưa trên 200-400 mm tại các địa phương còn lại của tỉnh.

- Cấp độ 2 (Rủi ro trung bình): khi lượng mưa tăng lên trên 200-400 mm tại một khu vực rộng lớn hơn, bao gồm các huyện miền núi và mở rộng ra các huyện đồng bằng (như Duy Xuyên, Đại Lộc, Thăng Bình...); hoặc khi lượng mưa trên 400 mm tại các địa phương còn lại.

- Cấp độ 3 (Rủi ro lớn): Là cấp độ cao nhất, được xác định khi lượng mưa vượt 400 mm tại các địa phương có nguy cơ cao đã được cảnh báo ở cấp độ 2, bao gồm cả khu vực miền núi và đồng bằng ven biển.

#### 6) *Hiểm họa gia tăng nhiệt độ*

Nhiệt độ trung bình có xu thế tăng ở cả 3 trạm, mức độ tăng khá đồng đều ở 3 trạm, trung bình 3 trạm có mức độ tăng là  $0,0164^{\circ}\text{C}/\text{năm}$ . Tại Tỉnh Quảng Nam mức độ tăng nhiệt độ trung bình mỗi thập kỷ khoảng  $0,16^{\circ}\text{C}$  cao hơn mức độ tăng trung bình mỗi thập kỷ khoảng  $0,10^{\circ}\text{C}$  cả nước và giá trị trung bình toàn cầu ( $0,12^{\circ}\text{C}/\text{thập kỷ}$ , IPCC 2013). Nhiệt độ thời kỳ sau tại tỉnh Quảng Nam cao hơn thời kì trước [10].

Mức độ tăng nhiệt độ mỗi thập kỉ ở tỉnh Quảng Nam theo kịch bản RCP4.5 khoảng  $0,23^{\circ}\text{C}$ , theo kịch bản RCP8.5 khoảng  $0,36^{\circ}\text{C}$  trong giai đoạn 2021-2050. Nhiệt độ theo kịch bản cho các giai đoạn đều tăng so với thời kỳ cơ sở (kịch bản RCP4.5 tăng khoảng  $0,7^{\circ}\text{C}$ - $1,2^{\circ}\text{C}$ , kịch bản RCP8.5 tăng khoảng  $0,7^{\circ}\text{C}$ - $1,6^{\circ}\text{C}$ ) [10].

**Bảng 1.7. Biến đổi nhiệt độ so với thời kỳ cơ sở ở Quảng Nam**

Đơn vị:  $^{\circ}\text{C}$

Yếu tố	Kịch bản RCP4.5			Kịch bản RCP8.5		
	2016 - 2035	2046 - 2065	2080 - 2099	2016 - 2035	2046 - 2065	2080 - 2099
Nhiệt độ trung bình năm	0,7 (0,4÷1,2)	1,4 (0,9÷2,0)	1,8 (1,3÷2,6)	0,8 (0,6÷1,2)	1,9 (1,3÷2,6)	3,2 (2,5÷4,2)
Nhiệt độ mùa đông	0,7 (0,4÷1,2)	1,2 (0,8÷1,7)	1,5 (1,0÷1,9)	0,8 (0,5÷1,1)	1,7 (1,3÷2,1)	2,8 (2,3÷3,4)
Nhiệt độ mùa xuân	0,7 (0,3÷1,2)	1,3 (0,8÷1,9)	1,9 (1,2÷2,7)	0,8 (0,5÷1,2)	1,8 (1,1÷2,6)	3,2 (2,3÷4,1)
Nhiệt độ mùa hè	0,7 (0,4÷1,3)	1,6 (1,0÷2,5)	2,2 (1,5÷3,1)	0,8 (0,5÷1,3)	2,1 (1,4÷3,0)	3,6 (2,9÷5,0)
Nhiệt độ mùa thu	0,7 (0,4÷1,2)	1,4 (0,9÷2,1)	1,9 (1,2÷2,7)	0,8 (0,5÷1,2)	1,9 (1,2÷2,8)	3,3 (2,6÷4,4)

Nguồn: [10]

7) *Hiểm họa thay đổi lượng mưa*

Lượng mưa năm từ 2.000 - 4.000 mm và phân bố từ 3.000 - 4.000 mm ở vùng núi cao như: Trà My, Tiên Phước, Phước Sơn; từ 2.500 - 3.000 mm ở vùng núi trung bình như: Nông Sơn, Quế Sơn; từ 2.000 - 2.500 mm ở vùng núi thấp và đồng bằng ven biển như: Đại Lộc, Hội An, Tam Kỳ... [7].

Tại tỉnh Quảng Nam lượng mưa năm có xu hướng tăng nhiều với mức độ tăng mỗi năm khá giống nhau giữa các vùng, trung bình là 16,9 mm/năm [10].

Theo tính toán xu thế, mức độ tăng lượng mưa tỉnh Quảng Nam theo kịch bản RCP4.5 khoảng 7,2mm/năm, theo kịch bản RCP8.5 khoảng 8,5mm/năm trong giai đoạn 2021-2050. Vào mùa thu, lượng mưa có mức tăng cao nhất, tại trạm Tam Kỳ, dao động trong khoảng từ 314mm - 440mm, tại trạm Trà My, dao động trong khoảng từ 452,9mm - 634,6mm tương ứng 19,3% - 27%. Lượng mưa có mức giảm mạnh nhất vào mùa xuân, có thể giảm tới 21,4mm tương ứng 7,1% theo kịch bản RCP8.5. Tổng thể lượng mưa năm theo kịch bản tăng so với lượng mưa thời kỳ cơ sở (kịch bản RCP 4.5 tăng khoảng 13,7% - 18,9%, kịch bản RCP 8.5 tăng khoảng 14,2% - 19,6%) [10].

**Bảng 1.8. Biến đổi của lượng mưa năm, các mùa (%) so với thời kỳ cơ sở**

Yếu tố	Kịch bản RCP4.5			Kịch bản RCP8.5		
	2016 - 2035	2046 - 2065	2080 - 2099	2016 - 2035	2046 - 2065	2080 - 2099
Lượng mưa năm	18,2 (13,0÷23,7)	24,9 (14,3÷36,8)	29,9 (17,5÷42,9)	17,5 (12,2÷22,6)	25,9 (18,6÷33,5)	25,9 (13,0÷38,2)
Lượng mưa mùa đông	5,9 (-1,8÷13,4)	14,4 (-0,9÷30,0)	53,0 (21,3÷83,3)	6,1 (-4,7÷16,3)	15,7 (-4,9÷37,9)	31,0 (-7,9÷70,4)
Lượng mưa mùa xuân	0,2 (-10,4÷10,4)	-1,9 (-17,7÷12,6)	13,5 (-8,9÷35,1)	-7,6 (-15,3÷-0,1)	-6,0 (-18,7÷5,7)	11,2 (-11,4÷31,3)
Lượng mưa mùa hè	-1,9 (-11,8÷7,5)	0,2 (-12,0÷12,1)	-4,2 (-14,8÷5,8)	24,4 (3,2÷43,0)	15,2 (-5,9÷33,5)	-5,2 (-18,2÷7,4)
Lượng mưa mùa thu	28,9 (21,1÷36,7)	37,4 (24,0÷51,6)	36,6 (24,6÷49,6)	22,7 (16,2÷29,3)	35,0 (26,1÷43,6)	35,0 (20,1÷49,7)

Nguồn: [10]

### ***1.5.3. Các chính sách và hành động thích ứng ở Quảng Nam***

Tỉnh Quảng Nam đã thể hiện sự chủ động và cam kết mạnh mẽ trong việc ứng phó với BĐKH thông qua việc ban hành một hệ thống chính sách đồng bộ và triển khai nhiều hoạt động thực tiễn.

Về chính sách, tỉnh đã phê duyệt Kế hoạch thực hiện Thỏa thuận Paris (Quyết định số 3462/QĐ-UBND) [21]. Giai đoạn 2021-2030, tỉnh đã cụ thể hóa bằng các văn bản quan trọng như Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH (Quyết định số 2579/QĐ-UBND) [23] và Kế hoạch thích ứng với BĐKH (được cập nhật bởi Quyết định số 161/QĐ-UBND ngày 21/01/2025) [24] [24] nhằm đồng bộ với kế hoạch quốc gia [11]. Các nội dung này, cùng với việc thực hiện các chỉ đạo của Trung ương [25] đã được lồng ghép hiệu quả vào Quy hoạch tỉnh Quảng Nam thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Quyết định số 72/QĐ-TTg) [13].

Trong triển khai thực tiễn, tỉnh Quảng Nam đã thực hiện nhiều biện pháp tăng cường CC và AC trong các lĩnh vực then chốt. Lĩnh vực nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản tập trung vào quản lý bảo vệ rừng, phòng cháy chữa cháy rừng với sự hỗ trợ của công nghệ thông tin và tăng cường tuần tra, xử lý vi phạm. Về môi trường và đa dạng sinh học, tỉnh đã triển khai các dự án hợp tác quốc tế như CarBi2, VFBC (USAID), các dự án bảo tồn rừng cộng đồng và phát triển du lịch sinh thái tại Tam Mỹ Tây, nhằm bảo vệ các hệ sinh thái quan trọng và các loài nguy cấp như Sao la, Chà vá chân xám. Lĩnh vực văn hóa, thể thao và du lịch cũng chú trọng đến việc tu bổ di tích và phát triển du lịch xanh, bền vững. Các biện pháp giảm nhẹ rủi ro thiên tai được đẩy mạnh thông qua truyền thông đa dạng, xây dựng và phê duyệt các phương án phòng chống thiên tai theo cấp độ rủi ro [11].

Hoạt động khoa học công nghệ và hợp tác quốc tế được tăng cường với nhiều chương trình, nhiệm vụ nghiên cứu khoa học phục vụ thích ứng BĐKH, như nghiên cứu tác động của giao thông đến ngập lụt, biện pháp dự báo sạt lở đất, đánh giá diễn biến ngập lụt đô thị và ứng dụng công nghệ phòng chống xói lở bờ sông. Công tác đào tạo, tuyên truyền nâng cao nhận thức được chú trọng và thực hiện thường xuyên qua các lớp tập huấn, cuộc thi trực tuyến, chuyên mục trên các phương tiện truyền

thông ví dụ như Kế hoạch số 4014/KH-UBND ngày 02/07/2021 và số 732/KH-UBND ngày 14/02/2023 của UBND tỉnh [11], [25], [26].

Dù đã triển khai nhiều chính sách và hoạt động thích ứng với BĐKH song công tác thích ứng với BĐKH tại tỉnh Quảng Nam vẫn đối mặt với một số khó khăn. Các thách thức bao gồm hạn chế về nhân lực chuyên trách, việc lồng ghép vào quy hoạch cấp huyện chưa đồng bộ, tác động của xâm nhập mặn và hoang hóa đất nông nghiệp, khó khăn trong điều tiết nước lưu vực sông và sự phối hợp liên ngành chưa thực sự nhịp nhàng [11].

### **Tiểu kết Chương 1**

Chương 1 đã tổng quan các nghiên cứu trong và ngoài nước về việc xây dựng đường cơ sở và đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH. Các công trình quốc tế tiêu biểu khẳng định đường cơ sở là mốc tham chiếu thiết yếu để theo dõi tiến độ thích ứng, đồng thời nhấn mạnh sự cần thiết của bộ chỉ số liên ngành và sự tham gia của các bên. Về đánh giá hiệu quả, các hệ thống M&E quốc tế cũng chỉ ra tầm quan trọng của việc xác định bối cảnh, tiêu chí rõ ràng và phải có đường cơ sở để so sánh. Tuy nhiên, các nghiên cứu này vẫn còn hạn chế như thiếu một khung lý thuyết chung, khó khăn trong định lượng và thu thập dữ liệu.

Tại Việt Nam, các nghiên cứu đã tập trung vào đánh giá tác động, mức độ dễ bị tổn thương, rủi ro, tổn thất và thiệt hại do BĐKH và cũng đã có những nỗ lực để xây dựng bộ chỉ số đánh giá hiệu quả như bộ chỉ số M&E cấp quốc gia, cấp tỉnh và cấp dự án trong nghiên cứu của Vũ Đức Đam Quang và Huỳnh Thị Lan Hương (2022) [31]. Tuy nhiên vẫn tồn tại các khoảng trống đáng kể cụ thể như các nghiên cứu chưa có một hướng dẫn chính thức, thống nhất; chưa mang tính định lượng cao hay thiếu đồng bộ và khó khăn trong việc định lượng các yếu tố phức tạp. Hơn nữa, hầu hết đánh giá hiệu quả vẫn còn mang tính tổng quát, khó có thể phân định khu vực rủi ro cao ở cấp độ chi tiết để tối ưu hóa nguồn lực, thường chỉ tập trung vào một số lĩnh vực nhất định - chưa thể phản ánh đầy đủ tính liên ngành của BĐKH.

Từ những phân tích trên, luận án xác định hướng nghiên cứu trọng tâm là phát triển một bộ chỉ số đánh giá mức độ rủi ro khí hậu, và áp dụng tính toán bộ chỉ số

nhằm đánh giá mức độ rủi ro khí hậu khi chưa thực hiện thêm các biện pháp thích ứng (đường cơ sở) và khi đã thực hiện thêm các biện pháp thích ứng nhằm đánh giá hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH. Bộ chỉ số sẽ được thiết kế đa chiều, định lượng, liên ngành bao quát các khía cạnh kinh tế, xã hội, môi trường và thể chế đồng thời đưa ra quy trình chuẩn hóa dữ liệu rõ ràng. Phương pháp GIS cũng sẽ được sử dụng để trực quan hóa các khu vực rủi ro cao ở cấp huyện và sau đó lượng hóa mức độ hiệu quả thông qua việc so sánh sự thay đổi của giá trị rủi ro khi có các biện pháp thích ứng với BĐKH mới so với giá trị đó ở đường cơ sở.

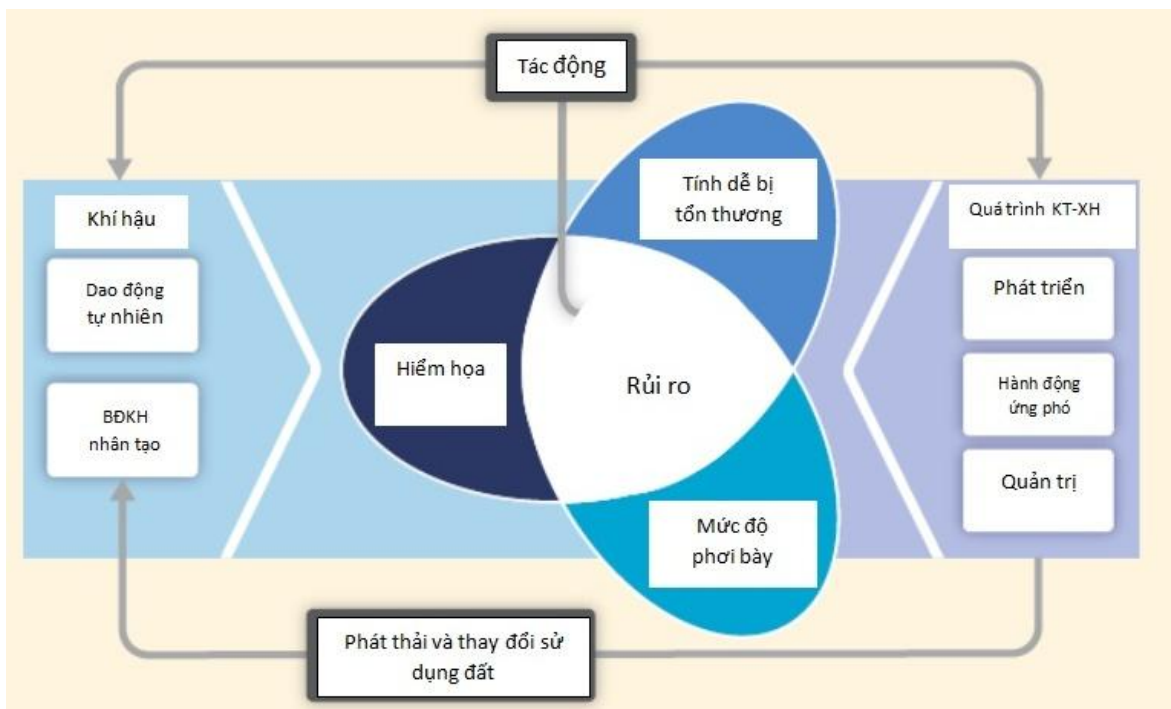


## CHƯƠNG 2. CÁCH TIẾP CẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG ĐƯỜNG CƠ SỞ VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

### 2.1. Cách tiếp cận

#### 2.1.1. Rủi ro do biến đổi khí hậu

Việc xây dựng bộ chỉ số đánh giá rủi ro khí hậu trong Luận án được dựa trên khái niệm về rủi ro khí hậu của Ủy ban liên Chính phủ về BĐKH (IPCC) [51] trong đó: rủi ro liên quan đến khí hậu là kết quả của sự tương tác của hiểm họa liên quan đến khí hậu (gồm các sự kiện và xu thế nguy hiểm) với mức độ dễ bị tổn thương và mức độ phơi bày của các hệ thống tự nhiên và con người. Mức độ dễ bị tổn thương và mức độ phơi bày phần lớn là kết quả của phát triển KT-XH và điều kiện xã hội (thay đổi về dạng của hiểm họa cũng có vai trò nhất định). Thay đổi trong cả hệ thống khí hậu và các quá trình KT-XH là động lực của các thành phần cốt lõi (dễ bị tổn thương, phơi bày và hiểm họa) tạo thành rủi ro [48] (Hình 2.1).



**Hình 2.1. Sơ đồ hệ thống về tương tác giữa các hợp phần tạo ra rủi ro**

*Nguồn: [51]*

Cũng cần nhấn mạnh sự khác biệt của rủi ro thiên tai và rủi ro khí hậu. Giảm nhẹ rủi ro thiên tai đặt trọng tâm đến các sự kiện nguy hiểm đột ngột ở một độ lớn nào đó và có khả năng gây ra hậu quả tức thì, thí dụ như: sự kiện lũ lụt tác động đến con người hoặc tài sản (chết người, bị thương, thiệt hại về cây trồng).

Rủi ro khí hậu cũng bao gồm các sự kiện nguy hiểm đột ngột và những xu thế trong khung thời gian dài hơn, làm gia tăng từ từ áp lực lên môi trường và sinh kế, thí dụ như: sự gia tăng sâu bệnh trong nông nghiệp do khí hậu ẩm và ấm hơn, mất đất canh tác do xâm nhập mặn sâu hơn và diễn ra từ từ. Vì vậy, để đánh giá tác động của BĐKH, rủi ro khí hậu cần phải xét đến cả các sự kiện cực đoan và xu thế diễn ra chậm.

Mối quan hệ giữa rủi ro khí hậu, hiểm họa (H), mức độ phơi bày trước hiểm họa (E) và mức độ dễ bị tổn thương trước hiểm họa (V) [49], [48] được thể hiện bằng công thức sau:

$$\text{Rủi ro khí hậu} = \frac{(\text{Hiểm họa} \times W_H) + (\text{Tính dễ bị tổn thương} \times W_V) + (\text{Phơi bày} \times W_E)}{W_H + W_V + W_E}$$

*Trong đó:*

- Hiểm họa (H): là cường độ và tần suất xuất hiện của các hiện tượng thời tiết cực đoan và/hay sự thay đổi của các yếu tố khí hậu;

- Mức độ phơi bày trước hiểm họa (E): là các yếu tố trong khu vực nghiên cứu có thể chịu ảnh hưởng khi tiếp xúc với H;

- Mức độ dễ bị tổn thương (V): đề cập đến xu hướng hoặc khuynh hướng của một cộng đồng, hệ thống, hoặc tài sản bị ảnh hưởng bất lợi bởi một H nhất định.

**1) Hiểm họa** được định nghĩa là “Khả năng xảy ra một sự kiện vật lý hoặc xu thế tự nhiên hoặc do con người gây ra hoặc tác động vật lý có thể gây tổn thất về tính mạng, thương tật hoặc tác động đến sức khỏe, cũng như tổn thất và thiệt hại đối với tài sản, cơ sở hạ tầng, sinh kế, cung cấp dịch vụ, hệ sinh thái và tài nguyên môi trường.” (IPCC-AR5) [65]. Trong báo cáo của IPCC, thuật ngữ hiểm họa thường đề cập đến các sự kiện hoặc xu thế vật lý liên quan đến khí hậu hoặc các tác động vật lý của chúng.

Một hiểm họa có liên quan đến một rủi ro cụ thể đối với một hệ thống sinh thái - xã hội cụ thể hoặc các bộ phận của hệ thống đó (yếu tố phơi bày). Hiểm họa có thể là sự kiện khí hậu (vd: mưa lớn), nhưng cũng có thể là một tác động vật lý trực tiếp (vd: lũ lụt). Hiểm họa không nhất thiết phải là một hiện tượng cực đoan (vd: bão, lũ lụt), nhưng cũng có thể là một xu thế diễn ra chậm (vd: nhiệt độ tăng, nước biển dâng).

Trong xác định hiểm họa, cần tính toán xác suất của một sự kiện hoặc xu thế nguy hiểm cụ thể, bằng cách xác định các mối nguy là các sự kiện khí hậu quan trọng hoặc các tác động vật lý quan trọng (vd: "sự kiện mưa lớn" thay vì "mưa"; "ngày nắng nóng" thay vì "nhiệt độ"), điều này có nghĩa là cần thiết lập ngưỡng và tần suất (vd: số ngày có lượng mưa > 50 mm).

Trong đánh giá rủi ro khí hậu, có thể giả định rằng hiểm họa khí hậu không phụ thuộc vào mức độ phơi bày hoặc mức độ dễ bị tổn thương, có nghĩa là hiểm họa không bị ảnh hưởng bởi các biện pháp thích ứng.

## **2) Mức độ phơi bày:**

Mức độ phơi bày được định nghĩa là “Sự hiện diện của con người, sinh kế, loài hoặc hệ sinh thái, chức năng, dịch vụ và tài nguyên môi trường, cơ sở hạ tầng hoặc tài sản kinh tế, xã hội hoặc văn hóa ở những địa điểm và môi trường có thể bị ảnh hưởng bất lợi”. Mức độ phơi bày liên quan đến các yếu tố bị phơi bày cụ thể (hoặc các yếu tố có nguy cơ), vd: con người, cơ sở hạ tầng, hệ sinh thái.

Mức độ phơi bày có thể được biểu thị bằng số lượng, mật độ hoặc tỷ lệ tuyệt đối... của các yếu tố có nguy cơ (vd: mật độ dân số ở khu vực bị ảnh hưởng hạn hán). Thay đổi về mức độ phơi bày theo thời gian (vd: thay đổi số người sống trong vùng thường bị hạn hán) có thể làm tăng hoặc giảm đáng kể rủi ro.

## **3) Mức độ dễ bị tổn thương**

Mức độ dễ bị tổn thương được định nghĩa là *"Xu hướng bị ảnh hưởng bất lợi. Mức độ dễ bị tổn thương bao gồm Mức độ nhạy cảm và Năng lực ứng phó với khí hậu"*.

Mức độ dễ bị tổn thương xét đến các thuộc tính liên quan của các yếu tố dễ bị ảnh hưởng và của hệ thống (ví dụ: mức độ dễ bị tổn thương của người dân trong khu vực thường xuyên bị hạn hán) có thể làm tăng (hoặc giảm) các hậu quả tiềm ẩn của một mối nguy hiểm khí hậu cụ thể. Lỗ hổng có 2 yếu tố liên quan là: (1) Mức độ nhạy cảm; và (2) Năng lực, bao gồm (a) Năng lực ứng phó và (b) Năng lực thích ứng.

#### **a) Mức độ nhạy cảm**

Mức độ nhạy cảm được xác định bởi các yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến hậu quả của mối nguy hiểm. Mức độ nhạy cảm có thể bao gồm các thuộc tính vật lý của một hệ thống (ví dụ: vật liệu xây dựng nhà ở, loại đất trên các cánh đồng nông nghiệp), các thuộc tính xã hội, kinh tế và văn hóa (ví dụ: cơ cấu độ tuổi, cơ cấu thu nhập).

#### **b) Năng lực**

Năng lực bao gồm các khía cạnh đặc trưng cho khả năng ứng phó với tình huống bất lợi cũng như các khía cạnh quyết định khả năng thích ứng với các tình huống trong tương lai. Năng lực bao gồm Năng lực ứng phó và Năng lực thích ứng:

- *Năng lực ứng phó*: “Khả năng của con người, thể chế, tổ chức và hệ thống, sử dụng các kỹ năng, giá trị, niềm tin, nguồn lực và cơ hội sẵn có, để giải quyết, quản lý và vượt qua các điều kiện bất lợi trong ngắn hạn đến trung hạn” (ví dụ: hệ thống cảnh báo sớm).

- *Năng lực thích ứng*: “Khả năng của các hệ thống, tổ chức, con người và các sinh vật khác để điều chỉnh trước những thiệt hại tiềm ẩn, tận dụng các cơ hội hoặc ứng phó với hậu quả” (ví dụ: kiến thức để giới thiệu các phương pháp canh tác mới).

Các yếu tố quyết định năng lực thích ứng bao gồm:

+ *Kiến thức*: Liệu có sẵn hay còn thiếu kiến thức hoặc chuyên môn nào có thể hỗ trợ cho việc thích ứng? Điều này đề cập đến trình độ giáo dục và nhận thức chung về các vấn đề như BĐKH và tác động của nó, cũng như việc phổ biến thông tin về điều kiện khí hậu và thời tiết.

+ *Công nghệ*: Liệu có sẵn hay còn thiếu các biện pháp kỹ thuật nào có thể nâng cao năng lực không? Điều này bao gồm sự sẵn có và khả năng tiếp cận các biện pháp công nghệ để thích ứng và giai đoạn công nghệ trong quá trình phát triển một hệ

thống. Mặc dù không bao gồm các biện pháp hiện có như đập và hệ thống thủy lợi (được phân loại theo mức độ nhạy cảm), nhưng nó có thể kết hợp các biện pháp công nghệ mới hoặc cải tiến các biện pháp công nghệ hiện có.

+ *Thể chế*: Môi trường thể chế đóng góp như thế nào vào năng lực? Điều này bao gồm nhiều vấn đề về quản trị, thể chế và pháp lý, bao gồm năng lực và hiệu quả của các thể chế chủ chốt, việc thực thi luật môi trường, tính minh bạch của các thủ tục và việc ra quyết định. Khía cạnh này có thể bao gồm các hoạt động giải trình và tham gia trong việc đảm bảo quản lý bền vững các nguồn tài nguyên thiên nhiên, tài chính và nhân lực.

+ *Kinh tế*: Những nguồn lực kinh tế và tài chính nào có sẵn hoặc còn thiếu để nâng cao năng lực hoặc thực hiện các biện pháp thích ứng? bao gồm GDP, tỷ lệ việc làm/thất nghiệp (ở nông thôn hoặc thành thị), tỷ trọng GDP của một khu vực kinh tế nhất định và mức độ phụ thuộc của một quốc gia vào nhập khẩu lương thực và năng lượng. Ở cấp độ vi mô, điều này cũng có thể bao gồm thu nhập hộ gia đình, chi tiêu lương thực, nhà ở và tỷ lệ phụ thuộc.

### **2.1.2. Cách tiếp cận đánh giá rủi ro và xây dựng đường cơ sở thích ứng**

Dựa vào cách tiếp cận của IPCC [51] về đánh giá rủi ro khí hậu, Luận án đã xây dựng một quy trình đánh giá rủi ro khí hậu bao gồm các bước sau:

*Bước 1: Xác định mục đích và phạm vi nghiên cứu.* Bước này thiết lập nền tảng cho toàn bộ quá trình đánh giá, định rõ những gì cần đạt được và giới hạn của nghiên cứu, bao gồm cả phạm vi không gian và thời gian.

*Bước 2: Nhận diện các loại hình hiểm họa khí hậu cần nghiên cứu.* Dựa trên mục đích và phạm vi đã định, bước này tập trung vào việc nhận diện các loại hiểm họa có nguy cơ xảy ra và gây tác động đáng kể trong khu vực nghiên cứu, từ đó khoanh vùng các đối tượng phân tích chính.

*Bước 3: Xác định các hiểm họa.* Trong bước này, các chỉ số cụ thể sẽ được xây dựng để đánh giá mức độ nghiêm trọng và tần suất của từng loại hiểm họa. Từ đó, mức độ hiểm họa tổng thể cho khu vực nghiên cứu được lượng hóa.

*Bước 4: Đánh giá mức độ phơi bày trước hiểm họa.* Bước này bao gồm việc xác định các chỉ số phù hợp để đánh giá mức độ phơi bày của đối tượng trước các hiểm họa, sau đó thu thập và sắp xếp các số liệu liên quan. Các số liệu này sẽ được chuẩn hóa để đảm bảo tính đồng nhất trước khi tiến hành xác định mức độ phơi bày một cách chi tiết.

*Bước 5: Đánh giá mức độ dễ bị tổn thương trước các hiểm họa.* Bước này xác định các chỉ số đánh giá mức độ dễ bị tổn thương, thu thập và chuẩn hóa số liệu.

*Bước 6: Đánh giá rủi ro khí hậu.* Bước này tổng hợp các yếu tố về hiểm họa, mức độ phơi bày và mức độ dễ bị tổn thương để đưa ra nhận định tổng thể về rủi ro khí hậu, cung cấp cái nhìn toàn diện về các mối đe dọa tiềm tàng trong khu vực nghiên cứu.

Việc thiết lập đường cơ sở thích ứng với BĐKH đòi hỏi sự đánh giá toàn diện các yếu tố này tại thời điểm hiện tại và cả trong tương lai, trước khi triển khai các biện pháp thích ứng với BĐKH mới. Quy trình đánh giá mức độ rủi ro khí hậu trong kịch bản khi chưa thực hiện thêm các biện pháp thích ứng (đường cơ sở thích ứng) gồm các bước sau:

#### *1) Xác định mục đích và phạm vi nghiên cứu*

Bước đầu tiên là xác định rõ mục đích của việc xây dựng đường cơ sở và phạm vi không gian nghiên cứu. Mục đích của bước này là đánh giá tổng thể tình hình rủi ro khí hậu của khu vực, phục vụ cho việc so sánh hiệu quả của các chính sách, biện pháp thích ứng với BĐKH cụ thể trong tương lai.

Phạm vi nghiên cứu được thực hiện tại khu vực ven biển Trung Trung Bộ cụ thể là thí điểm cho tỉnh Quảng Nam, với các đơn vị hành chính nhỏ nhất được xem xét là cấp huyện.

#### *2) Xác định các hiểm họa khí hậu để nghiên cứu*

Như đã trình bày tại Mục 1.5, các thiên tai chính ở Quảng Nam được xác định bao gồm bão, ngập lụt, hạn hán, nước biển dâng, lũ quét, gia tăng nhiệt độ và thay đổi lượng mưa [18], [19]. Việc này là cơ sở để thu thập dữ liệu H và xem xét các yếu tố E, S, CC và AC liên quan để đảm bảo tính toàn diện của đường cơ sở.

### 3) *Xác định các hiểm họa*

Hiểm họa (H) là “khả năng xảy ra một sự kiện vật lý hoặc xu thế tự nhiên hoặc do con người gây ra hoặc tác động vật lý có thể gây tổn thất về tính mạng, thương tật hoặc tác động đến sức khỏe, cũng như tổn thất và thiệt hại đối với tài sản, cơ sở hạ tầng, sinh kế, cung cấp dịch vụ, hệ sinh thái và tài nguyên môi trường” [66]. H được thể hiện bởi các chỉ số như cường độ, tần suất xuất hiện và thời gian duy trì.

+ *Cực đoan khí hậu*: Là một sự kiện hiếm xảy ra tại một địa điểm và thời điểm cụ thể trong năm. Các định nghĩa về độ hiếm khác nhau, nhưng một sự kiện thời tiết cực đoan thường hiếm bằng hoặc hiếm hơn phân vị thứ 10 hoặc 90 của hàm mật độ xác suất được ước tính từ các quan trắc. Theo định nghĩa, các đặc điểm của thời tiết cực đoan có thể thay đổi từ nơi này sang nơi khác theo nghĩa tuyệt đối. Khi một dạng thời tiết cực đoan kéo dài trong một thời gian, chẳng hạn như một mùa, nó có thể được phân loại là một sự kiện khí hậu cực đoan, đặc biệt nếu nó mang lại mức trung bình hoặc tổng số cực đoan (ví dụ: hạn hán hoặc lượng mưa lớn trong một mùa) [50].

+ *Các quá trình diễn ra chậm*: (ví dụ: mực nước biển dâng, axit hóa đại dương, băng tan, nhiệt độ tăng), bao gồm các quá trình khí tượng thủy văn, địa vật lý, khí hậu, sinh thái và môi trường diễn ra từ từ trong khoảng thời gian dài hơn, chẳng hạn như hàng thập kỷ hoặc hàng thế kỷ và xảy ra ở các phạm vi không gian khác nhau cho đến và bao gồm cả toàn cầu, trong khi mức độ thay đổi có thể tăng nhanh theo thời gian, có khả năng gây ra và được cường hóa bởi BĐKH [43].

Để xác định H, luận án sẽ tập trung vào việc định lượng cường độ, tần suất và phạm vi ảnh hưởng của các H đã được xác định ở trên cho khu vực nghiên cứu. Mỗi H sẽ có một hoặc một số các yếu tố đặc trưng phản ánh mức độ nguy hiểm hay nguy cơ ảnh hưởng của chúng đến khu vực nghiên cứu và được đánh giá thông qua các chỉ số cụ thể như sau:

Đối với Bão: H của bão sẽ được đánh giá thông qua các chỉ số như số lượng cơn bão đổ bộ hoặc ảnh hưởng trực tiếp đến khu vực trong một giai đoạn nhất định, lượng mưa lớn nhất trong 1 ngày do bão gây ra và vận tốc gió tối đa ghi nhận được. Những chỉ số này giúp xác định cường độ và mức độ tác động trực tiếp của bão.

Đối với Ngập lụt: H ngập lụt được xác định dựa trên diện tích ngập lụt theo các cấp độ ngập khác nhau. Việc phân loại theo cấp độ ngập sẽ cho phép đánh giá chi tiết hơn về mức độ nghiêm trọng và phạm vi ảnh hưởng của hiện tượng này.

Đối với Hạn hán: H hạn hán được đánh giá thông qua các chỉ số như số tháng hạn (số tháng liên tục hoặc tổng số tháng có lượng mưa dưới ngưỡng trung bình), tổng lượng mưa tháng thấp nhất ghi nhận được và tổng lượng bốc hơi tháng cao nhất. Những chỉ số này phản ánh mức độ thiếu hụt nước và khô hạn trong khu vực.

Đối với Nước biển dâng (do bão): H nước biển dâng sẽ tập trung vào độ lớn nước dâng do bão lớn nhất đã từng xảy ra. Điều này đặc biệt quan trọng đối với các khu vực ven biển như Tỉnh Quảng Nam, thể hiện nguy cơ ngập lụt từ biển vào đất liền trong các sự kiện cực đoan.

Đối với Lũ quét: H lũ quét sẽ được xác định thông qua bản đồ nguy cơ lũ quét. Bản đồ xác định các khu vực có khả năng xảy ra lũ quét cao, cung cấp cái nhìn trực quan về mối đe dọa này.

Đối với Gia tăng nhiệt độ: H liên quan đến biến đổi nhiệt độ được đánh giá qua nhiệt độ trung bình trong năm và xu hướng thay đổi qua các năm. Sự gia tăng nhiệt độ có thể dẫn đến các tác động như tăng tần suất nắng nóng, khô hạn.

Đối với Thay đổi lượng mưa: H từ sự thay đổi lượng mưa sẽ được xem xét thông qua tổng lượng mưa năm và sự biến động của nó (tăng hoặc giảm). Sự thay đổi này có thể dẫn đến các vấn đề như khô hạn kéo dài hoặc ngập lụt do mưa lớn cục bộ.

Sau đó, các chỉ số này sẽ được định lượng và chuẩn hóa, sau đó tổng hợp để xác định H tổng thể hoặc riêng lẻ cho từng khu vực nhỏ trong phạm vi nghiên cứu. Quá trình này cung cấp bức tranh về nguy cơ do BĐKH đối với khu vực.

#### *4) Đánh giá mức độ phơi bày*

Mức độ phơi bày (E) là “sự hiện diện của con người, sinh kế, loài/hệ sinh thái, chức năng môi trường, dịch vụ, tài nguyên, cơ sở hạ tầng, tài sản kinh tế, xã hội, văn hóa ở nơi, điều kiện có thể bị tác động”. E được sử dụng để chỉ sự hiện diện của con người, cơ sở hạ tầng, môi trường, ... ở những nơi có thể chịu những ảnh hưởng bất lợi bởi H [66]. Để đánh giá E, luận án sẽ sử dụng các nhóm chỉ số sau:



- Con người: Thể hiện qua mật độ dân số tại các khu vực rủi ro.
  - Nông nghiệp: Bao gồm tỷ lệ diện tích đất nông nghiệp và số lượng gia súc, cùng với lao động trong lĩnh vực nông nghiệp có thể bị ảnh hưởng.
  - Tài nguyên nước: Được đánh giá thông qua các chỉ số như tổng lượng dòng chảy mùa khô và mật độ sông suối (khả năng tiếp cận nước hoặc nguy cơ ngập lụt).
  - Cơ sở hạ tầng: Bao gồm tỷ lệ diện tích đất ở, tỷ lệ đất phát triển hạ tầng cấp quốc gia, cấp tỉnh, cấp huyện nằm trong vùng nguy hiểm.
- Các chỉ số này sẽ được thu thập, sắp xếp và chuẩn hóa để xác định E của từng đối tượng trước các loại hiểm họa cụ thể, từ đó tổng hợp thành chỉ số phơi bày chung.

#### *5) Đánh giá mức độ dễ bị tổn thương*

Mức độ dễ bị tổn thương (V) là “xu hướng hoặc khuynh hướng bị ảnh hưởng bất lợi” [66]. Do đó, V bao gồm CC và AC cũng như S. Hai yếu tố này thể hiện hai thành phần chủ động và bị động. CC và AC là hành động hoặc phản ứng dự đoán ngắn hạn hoặc dài hạn đối với các mối nguy hiểm và đề cập đến quyền tự quyết của tác nhân [50]. S là khuynh hướng vật lý thụ động hơn bị ảnh hưởng bởi một H và chịu tổn hại do hậu quả của các điều kiện nội tại và bối cảnh [49].

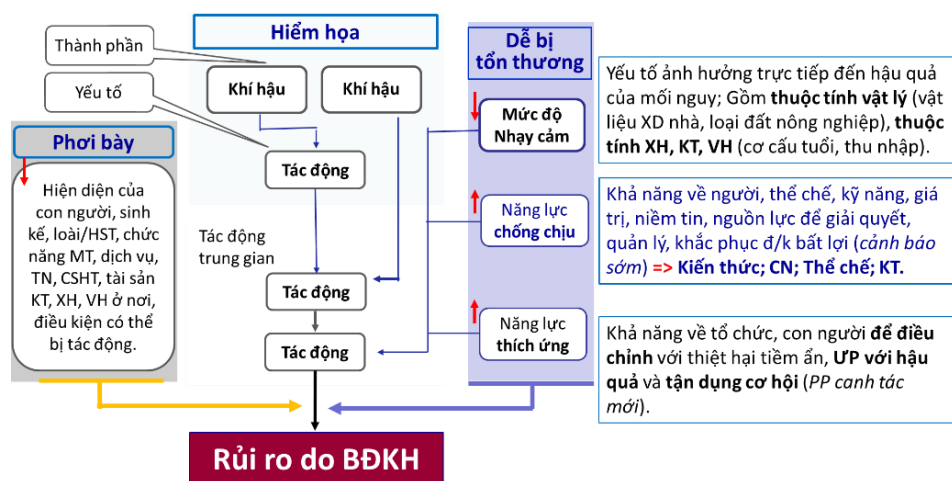
Bộ chỉ số chi tiết sẽ được trình bày trong Bảng 3.1. Các số liệu cho từng chỉ số sẽ được thu thập, sắp xếp và chuẩn hóa. Sau đó, luận án sẽ tổng hợp để đánh giá S, CC và AC, từ đó tính toán V tổng thể cho khu vực.

#### *6) Đánh giá rủi ro do biến đổi khí hậu khi chưa thực hiện thêm các biện pháp thích ứng (Xây dựng đường cơ sở thích ứng với BĐKH)*

Sự kết hợp giữa H, E và V tạo ra rủi ro, có thể biểu hiện dưới dạng các tác động. Các tác động thường đề cập đến các tác động bất lợi hoặc có lợi của rủi ro đã nhận ra đối với cuộc sống; sinh kế; sức khỏe và hạnh phúc; hệ sinh thái và loài; tài sản kinh tế, xã hội và văn hóa; và dịch vụ.

Các tác động diễn ra liên tiếp trở nên rõ ràng bằng cách sử dụng các chuỗi tác động. Rủi ro liên tiếp là những rủi ro “phát triển do một mối nguy hiểm và tác động của nó tại chỗ đối với các hệ thống bị ảnh hưởng, lan sang các lĩnh vực khác”.

Các sự kiện xảy ra đồng thời cũng có thể được mô tả trong các chuỗi tác động, giúp hiểu rõ hơn về các tương tác phát sinh và rủi ro tích lũy. Các sự kiện tổng hợp được hiểu là nhiều mối nguy hiểm góp phần gây ra rủi ro xã hội và môi trường.



**Hình 2.2. Sơ đồ khái niệm về Hiểm họa - Phơi bày - Dễ bị tổn thương - Rủi ro**

*Nguồn: Tổng hợp của Nghiên cứu sinh*

Sau khi đã xác định rõ ràng các yếu tố cấu thành rủi ro (H, E, V - bao gồm S, CC, AC) thông qua các bước trên, đường cơ sở thích ứng với BĐKH sẽ được thiết lập. Đường cơ sở là kết quả định lượng và đa chiều về hiện trạng rủi ro BĐKH của khu vực nghiên cứu tại thời điểm ban đầu. Bao gồm:

- Chỉ số tổng hợp về H của các thiên tai chính của khu vực.
- Chỉ số tổng hợp về E của các đối tượng chịu tác động.
- Chỉ số tổng hợp về V, được phân tách thành S, CC và AC ở cấp độ chi tiết - cấp huyện.
- Cuối cùng, sơ đồ và chỉ số rủi ro tổng hợp được tính toán từ các yếu tố trên, thể hiện rõ các khu vực có mức độ rủi ro cao nhất và thấp nhất.

Đường cơ sở này sẽ là đường tham chiếu để so sánh và đánh giá sự thay đổi của rủi ro khi các biện pháp thích ứng với BĐKH được triển khai, từ đó xác định hiệu quả của chúng trong việc giảm thiểu E và S, cũng như tăng cường AC và CC để giảm tổng thể rủi ro.

## 2.2. Các phương pháp nghiên cứu

Nhằm đạt được các mục tiêu của Luận án, NCS đã áp dụng các phương pháp nghiên cứu sau (Bảng 2.1):

**Bảng 2.1. Tổng hợp các phương pháp nghiên cứu của Luận án**

Mục tiêu cụ thể của Luận án	Phương pháp nghiên cứu
Hệ thống hóa được cơ sở khoa học và thực tiễn trong xây dựng đường cơ sở thích ứng với BĐKH và đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp kế thừa</li> <li>- Phương pháp thu thập, tổng hợp tài liệu, số liệu</li> </ul>
Phát triển được khung phương pháp luận và bộ chỉ số để xây dựng đường cơ sở và đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp kế thừa</li> <li>- Phương pháp thu thập, tổng hợp tài liệu, số liệu</li> <li>- Phương pháp tham vấn thông qua Hội thảo</li> </ul>
Xây dựng được đường cơ sở thích ứng với BĐKH và đánh giá hiệu quả của các hoạt động, giải pháp thích ứng với BĐKH cho khu vực nghiên cứu, thí điểm ở Trung Trung Bộ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp thu thập, tổng hợp tài liệu, số liệu</li> <li>- Phương pháp tính toán các chỉ số, bao gồm: (i) phương pháp chuẩn hóa giá trị của các chỉ số; (ii) xác định trọng số; (iii) tính giá trị của các chỉ số chính và (iv) xác định chỉ số rủi ro khí hậu và phân ngưỡng giá trị rủi ro.</li> <li>- Phương pháp phân tích không gian (GIS);</li> <li>- Phương pháp tham vấn thông qua Hội thảo.</li> </ul>

*Nguồn: Đề xuất của Nghiên cứu sinh*

### 2.2.1. Phương pháp kế thừa

Phương pháp kế thừa là một trong những phương pháp nghiên cứu quan trọng, được sử dụng trong quá trình thực hiện luận án. Luận án đã kế thừa có chọn lọc các kết quả, bộ số liệu và phương pháp luận từ những công trình khoa học uy tín đã được công bố.

Một trong những nguồn kế thừa quan trọng là kết quả từ đề tài cấp Nhà nước mã số KC.08.24/16-20: “Nghiên cứu các giải pháp khoa học và công nghệ quản lý đa thiên tai, xây dựng công cụ hỗ trợ ra quyết định ứng phó với đa thiên tai, áp dụng thí

điểm cho khu vực ven biển Trung Trung Bộ” do GS.TS. Huỳnh Thị Lan Hương làm chủ nhiệm. Từ đề tài này, luận án đã kế thừa khung phương pháp luận tổng thể về đánh giá rủi ro đa thiên tai, đặc biệt là bộ chỉ số chi tiết để đánh giá các thành phần của rủi ro, nổi bật là nhóm chỉ số về Hiểm họa. Cách tiếp cận trong việc lựa chọn, đề xuất và lượng hóa các chỉ số như số lượng cơn bão, lượng mưa, vận tốc gió từ đề tài này đã cung cấp một nền tảng khoa học đã được kiểm chứng.

Việc kế thừa này cho phép luận án không phải xây dựng lại từ đầu phương pháp luận đánh giá hiểm họa, mà có thể tập trung vào việc hiệu chỉnh, áp dụng và phát triển sâu hơn cho bối cảnh đặc thù của địa bàn nghiên cứu. Bên cạnh đó, luận án cũng kế thừa các nguồn dữ liệu quan trọng khác như số liệu thống kê kinh tế - xã hội, dữ liệu khí tượng thủy văn, và các kịch bản biến đổi khí hậu. Việc kế thừa một cách có hệ thống này đã tạo ra cơ sở vững chắc, giúp luận án tập trung nguồn lực để giải quyết các mục tiêu chính là xây dựng đường cơ sở thích ứng và đánh giá hiệu quả của các biện pháp thích ứng cho tỉnh Quảng Nam.

### **2.2.2. Phương pháp thu thập, tổng hợp tài liệu, số liệu**

Phương pháp này tiến hành thu thập, tổng hợp tài liệu, số liệu phục vụ cho việc nghiên cứu, đánh giá. Các số liệu cần thu thập bao gồm:

#### **a) Số liệu về hiểm họa**

Luận án sử dụng một số kết quả phân tích hiểm họa từ nghiên cứu của [7], trong đó đã đánh giá được hiện trạng và xu thế biến đổi của một số loại hình thiên tai điển hình, xây dựng được các phương pháp đánh giá rủi ro đa thiên tai và khung quản lý đa thiên tai cũng như phát triển được bộ công cụ hỗ trợ ra quyết định ứng phó cho khu vực ven biển Trung Trung Bộ. Cụ thể, luận án đã sử dụng các kết quả đánh giá hiểm họa đơn thiên tai liên quan đến (1) Bão; (2) Ngập lụt; (3) Hạn hán; (4) Nước biển dâng; và (5) Lũ quét. Các kết quả năm 2020 cũng được sử dụng làm cơ sở cho dự báo đến năm 2030 và 2050 và được giả định không đổi.

Đối với các số liệu về thay đổi (1) nhiệt độ và (2) lượng mưa như nhiệt độ trung bình năm và tổng lượng mưa năm 2020 của 2 trạm Tam Kỳ và Trà My được thu thập từ niên giám thống kê tỉnh Quảng Nam. Trong khi đó, các số liệu dự báo cho năm

2030 và 2050 được lấy từ Báo cáo nhiệm vụ cập nhật Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Quảng Nam giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến 2050.

Nhiệt độ và lượng mưa là các yếu tố đầu vào cơ bản cho các mô hình khí hậu toàn cầu (GCMs) và khu vực (RCMs). Các mô hình này mô phỏng sự thay đổi của chúng dựa trên các kịch bản phát thải KNK. Do đó, các giá trị dự báo về nhiệt độ và lượng mưa cho tương lai (như 2030, 2050) có độ tin cậy nhất định và thường được công bố rộng rãi trong các báo cáo và kế hoạch liên quan.

Ngược lại, các thiên tai cực đoan như bão, ngập lụt, hạn hán phức tạp hơn nhiều, vì không chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ và lượng mưa mà còn chịu tác động của nhiều yếu tố động lực khác. Do đó, việc lượng hóa chính xác sự gia tăng cường độ và tần suất của từng loại thiên tai ở quy mô địa phương trong tương lai là một thách thức lớn, với độ bất định cao.

Các mô hình dự báo cho các sự kiện này đòi hỏi kỹ thuật chi tiết hóa phức tạp, tốn kém dữ liệu và nguồn lực, trong khi các kịch bản chi tiết lại chưa phổ biến hoặc thiếu độ tin cậy. Vì vậy, trong bối cảnh hạn chế về dữ liệu và mô hình, luận án đưa ra giả định thực tế là giữ nguyên giá trị hiện trạng (năm 2020) của 5 loại hình thiên tai này. Giả định này cho phép nghiên cứu tập trung đánh giá sự thay đổi của các yếu tố rủi ro khác như Phơi bày (E) và Tổn thương (V) dưới tác động của các yếu tố khí hậu cơ bản (nhiệt độ, lượng mưa) đã được dự báo.

#### ***b) Số liệu về mức độ phơi bày***

Đối với yếu tố con người, mật độ dân số năm 2020 được sử dụng để xác định số lượng người có thể bị ảnh hưởng trong khu vực, thu thập từ Niên giám thống kê tỉnh 2021. Các dự báo cho các năm 2030 và 2050 được thu thập và tính toán từ Phương án phát triển kinh tế - xã hội của 18 thành phố, huyện, thị xã trong Quy hoạch tỉnh Quảng Nam thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Mật độ dân số càng cao thì số lượng người bị phơi bày trước thiên tai càng lớn, kéo theo nguy cơ tổn thất về người và tài sản càng cao. Bên cạnh đó, số người bị ảnh hưởng được xác định bằng số người trong phương án ứng phó với thiên tai theo các cấp độ rủi ro trên địa bàn tỉnh Quảng Nam trừ đi số hộ đã được di dời khẩn cấp do thiên tai.

*Trong lĩnh vực nông nghiệp, các chỉ số như tỷ lệ diện tích đất nông nghiệp, số lượng gia súc và lao động trong lĩnh vực nông nghiệp được sử dụng. Dữ liệu về tỷ lệ diện tích đất nông nghiệp; số lượng gia súc, gia cầm được lấy từ Niên giám thống kê tỉnh và Phương án tổng thể kinh tế - xã hội của các thành phố, huyện, thị xã. Diện tích đất nông nghiệp càng lớn thì nguy cơ thiệt hại mùa màng và sản xuất càng cao khi xảy ra thiên tai. Số lượng gia súc, gia cầm phản ánh trực tiếp nguy cơ thiệt hại về mặt kinh tế cho hộ gia đình và địa phương. Ngoài ra, số lượng lao động trong lĩnh vực nông nghiệp được thu thập thông qua tổng hợp, kế thừa kết quả của các nghiên cứu., phản ánh E của cộng đồng trước các H ảnh hưởng đến nông nghiệp càng lớn.*

*Về tài nguyên nước, luận án tập trung vào hai chỉ số là tổng lượng dòng chảy mùa khô và mật độ sông suối. Các dữ liệu này được lấy từ Phương án Phòng, chống Thiên tai và Phát triển Thủy lợi tỉnh Quảng Nam thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, một phần quan trọng trong Quy hoạch tỉnh Quảng Nam thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Tổng lượng dòng chảy mùa khô càng ít cho thấy nguy cơ khan hiếm nước càng cao, làm tăng E của các hoạt động phụ thuộc vào nước. Ngược lại, mật độ sông suối càng lớn có thể làm tăng nguy cơ ngập lụt ở các khu vực dân cư và sản xuất, qua đó tăng E.*

*Cuối cùng, đối với cơ sở hạ tầng, tỷ lệ diện tích đất ở và đất phát triển hạ tầng cấp quốc gia, cấp tỉnh, cấp huyện là chỉ số chính được thu thập từ Quy hoạch sử dụng đất của tỉnh và Quy hoạch sử dụng đất các thành phố, huyện, thị xã. Diện tích đất càng cao trong vùng rủi ro cho thấy E của nhà cửa, tài sản và các công trình dân sinh càng lớn, dẫn đến thiệt hại vật chất tiềm tàng cao hơn khi thiên tai xảy ra.*

### ***c) Số liệu về mức độ dễ bị tổn thương***

*Đối với con người, dữ liệu về tỷ lệ người già và trẻ em được thu thập từ kết quả điều tra dân số, Niên giám thống kê cấp tỉnh và các tài liệu liên quan đến Phương án sắp xếp dân cư và tổ chức sản xuất vùng thiên tai, đặc biệt khó khăn, biên giới, hải đảo, di cư. Tỷ lệ này càng cao thì S của cộng đồng càng lớn, vì đây là những nhóm đối tượng dễ bị tổn thương nhất trước các tác động của thiên tai và BĐKH. Tương tự, tỷ lệ hộ nghèo cũng được lấy từ các nguồn thống kê và Kế hoạch giảm nghèo bền*

vững, phản ánh khả năng hạn chế của các hộ gia đình trong việc đối phó với khó khăn, do đó, tỷ lệ này càng cao thì S càng lớn.

*Trong lĩnh vực nông nghiệp*, sản lượng nông nghiệp và giá trị sản xuất nông nghiệp là hai chỉ số chính. Các dữ liệu này được thu thập từ Niên giám thống kê và Phương án tổng thể kinh tế - xã hội của thành phố, thị xã, huyện. Mục đích sử dụng là để đánh giá S của kinh tế nông nghiệp; sản lượng và giá trị sản xuất càng cao, nguy cơ thiệt hại kinh tế do thiên tai gây ra càng lớn, làm tăng S của ngành này.

*Về tài nguyên nước*, luận án tính toán hai chỉ số liên quan là (1) hệ số khan hiếm mùa khô và (2) hệ số sức ép nguồn lực mùa khô. Hệ số khan hiếm trong mùa khô càng lớn cho thấy S về nguồn nước càng cao. Hệ số sức ép nguồn lực mùa khô được định nghĩa là tỉ lệ giữa tổng nhu cầu nước cho các ngành kinh tế so với tổng lượng nước tự nhiên. Hệ số này càng lớn thì S về khả năng cung cấp nước càng cao. Các chỉ số này được sử dụng để phản ánh mức độ căng thẳng của nguồn nước trong mùa khô, một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến CC của khu vực.

Cuối cùng, *đối với cơ sở hạ tầng*, các chỉ số tỷ lệ hộ không dùng nước sạch và tỷ lệ hộ không dùng hố xí hợp vệ sinh được thu thập thông qua tổng hợp, kế thừa kết quả của các nghiên cứu. Mục đích là đánh giá thực trạng cơ sở hạ tầng vệ sinh và cấp nước tại khu vực; tỷ lệ này càng cao phản ánh sự thiếu thốn về hạ tầng cơ bản, làm tăng S của cộng đồng đối với các vấn đề sức khỏe và môi trường khi có thiên tai.

#### ***d) Số liệu về năng lực chống chịu***

*Về con người*, chỉ số nhân lực phục vụ công tác phòng chống thiên tai được thu thập thông qua tổng hợp và tham khảo từ Kế hoạch phòng, chống thiên tai trên địa bàn tỉnh. Mục đích là để đánh giá thực trạng về năng lực sẵn sàng ứng phó của lực lượng tại chỗ; số lượng nhân lực này càng lớn thì CC của địa phương càng cao trong việc ứng phó với các sự kiện thiên tai.

*Đối với khía cạnh kỹ thuật*, các chỉ số bao gồm phương tiện cứu hộ cứu nạn (tàu, thuyền, ghe), phương tiện cứu hộ (xe ô tô, xe cấp cứu, xe cứu thương) và dụng cụ cứu hộ (phao bè, phao tay, áo phao). Ngoài ra, số lượng các trạm khí tượng bề mặt và số lượng các trạm thủy văn cũng là những chỉ số quan trọng. Các dữ liệu về phương

tiện và dụng cụ cứu hộ được thu thập qua tổng hợp, kế thừa kết quả của các nghiên cứu, còn dữ liệu về các trạm khí tượng thủy văn được lấy từ Kế hoạch Phát triển mạng lưới Khí tượng thủy văn chuyên dùng phục vụ công tác phòng, chống thiên tai trên địa bàn tỉnh. Việc đánh giá số lượng và tình trạng của các phương tiện, dụng cụ này, cùng với mạng lưới trạm quan trắc, giúp nhận định thực trạng về khả năng cảnh báo sớm, ứng phó và cứu hộ tại chỗ, từ đó phản ánh CC của khu vực.

***e) Số liệu về năng lực thích ứng***

*Đối với con người*, các chỉ số số lượng các lớp tập huấn đào tạo chuyên môn nghiệp vụ về BĐKH, số lượng công chức, viên chức, người lao động được đào tạo chuyên môn về BĐKH, tỷ lệ người dân được tuyên truyền, nâng cao nhận thức thích ứng với BĐKH và số lượng các hoạt động tuyên truyền nâng cao nhận thức về BĐKH đều được thu thập qua tổng hợp các báo cáo của tỉnh. Mục đích chung của các chỉ số này là đánh giá được thực trạng về AC của nguồn nhân lực và cộng đồng thông qua các hoạt động nâng cao kiến thức, kỹ năng và nhận thức về BĐKH.

*Trong khía cạnh kỹ thuật*, các chỉ số bao gồm diện tích nông nghiệp áp dụng các biện pháp thích ứng với BĐKH, diện tích sản xuất VietGAP, diện tích tập trung với quy mô lớn, tỷ lệ hồ chứa có phương án phòng chống lũ và quy mô triển khai các công trình trữ nước và xâm nhập mặn. Các dữ liệu này được thu thập từ các báo cáo chuyên ngành như Báo cáo tình hình triển khai Quyết định số 148/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ về hệ thống GS&ĐG hoạt động thích ứng với BĐKH cấp quốc gia trên địa bàn tỉnh Quảng Nam. Các chỉ số này giúp đánh giá AC thông qua việc áp dụng các giải pháp công nghệ và quy hoạch trong nông nghiệp và quản lý tài nguyên nước nhằm giảm thiểu tác động của BĐKH.

*Về mặt kinh tế*, các chỉ số thu nhập bình quân và tỷ lệ giải ngân được sử dụng. Thu nhập bình quân được lấy từ Niên giám thống kê các tỉnh và các huyện, thị xã, thành phố, phản ánh khả năng tài chính của người dân trong việc đầu tư vào các giải pháp thích ứng với BĐKH. Tỷ lệ giải ngân, thu thập thông qua tổng hợp, kế thừa kết quả của các nghiên cứu, thể hiện mức độ hiệu quả của việc thực hiện các dự án và



chương trình thích ứng với BDKH, từ đó đánh giá năng lực tài chính và quản lý trong việc triển khai các giải pháp ứng phó.

### 2.2.3. Phương pháp tính toán các chỉ số

#### a) Phương pháp chuẩn hóa giá trị của các chỉ số

Chuẩn hóa là việc chuyển đổi các giá trị của các chỉ số theo các thang đo khác nhau và bằng các đơn vị khác nhau thành các giá trị trên cùng một thang đo. Để tìm ra phương pháp chuẩn hóa phù hợp cho mỗi chỉ số cần xác định thang đo của chúng thông qua mô tả và cách thức tính toán/thu thập.

**Bảng 2.2. Các thang đo lường và cách thức chuẩn hóa**

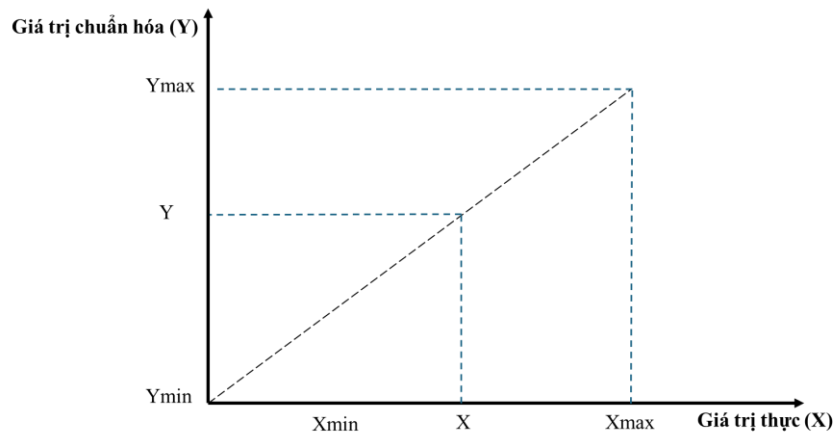
Thang đo lường		Đặc điểm	Ví dụ	Chuẩn hóa
Định lượng		Dữ liệu có thứ tự, khoảng cách giữa các giá trị là bằng nhau	Nhiệt độ	Chuẩn hóa max-min; Chuẩn hóa theo ngưỡng
Định tính	Định danh (Ordinal)	Dữ liệu được sắp xếp theo thứ tự, nhưng khoảng cách giữa các giá trị không bằng nhau	Trình độ học vấn (tiểu học, trung học, đại học)	Chuẩn hóa thang điểm đánh giá theo cấp độ
	Thứ bậc (Nominal)	Dữ liệu được phân loại vào các nhóm khác nhau, không có thứ tự cụ thể giữa các nhóm.	Loại cây trồng	

*Nguồn:* [44]

Vì các số liệu ở trên đều là chỉ số định lượng nên Luận án sẽ sử dụng 2 phương pháp chuẩn hóa bao gồm: chuẩn hóa max-min và chuẩn hóa theo ngưỡng. Do phạm vi của số liệu thô là rất rộng và thứ nguyên của các số liệu cũng khác nhau, vì vậy, để tính được hàm rủi ro cần chuẩn hóa số liệu. Có thể chuẩn hóa các chỉ số về các giá trị từ 0-1 hoặc 1-10 tùy thuộc vào người thực hiện. Tuy nhiên, để tương đồng với một số nghiên cứu đã được thực hiện, Luận án sử dụng khoảng từ 0 đến 1 để chuẩn hóa.

*Chuẩn hóa Min-Max:* là phương pháp đơn giản nhất trong việc cơ giãn phạm vi của số liệu bằng việc đưa chúng về miền giá trị [0,1]. Số liệu sau khi chuẩn hóa sẽ trở thành các giá trị không thứ nguyên có thể so sánh được với nhau.

Quy tắc chuẩn hóa có thể được thể hiện như sau:



**Hình 2.3. Phương pháp chuẩn hóa chỉ số**

*Nguồn: Tổng hợp của Nghiên cứu sinh*

Công thức chuẩn hóa như sau:

$$y = Y_{\min} + \frac{Y_{\max} - Y_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \times (x - X_{\min}) \quad (1)$$

Trong đó:

-  $X_{\max}$ ,  $X_{\min}$  (có thứ nguyên) là giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của chuỗi số liệu cần chuẩn hóa;

-  $x$  là giá trị của Chỉ số cần chuẩn hóa;

-  $Y_{\max}$ ,  $Y_{\min}$  (không thứ nguyên) là giá giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của chỉ số sau chuẩn hóa. Luận án sử dụng  $Y_{\max}=1$  và  $Y_{\min}=0$ .

-  $y$  là giá trị của chỉ số sau khi đã chuẩn hóa.

Nếu giữa Chỉ số  $x$  và chỉ số chính là quan hệ đồng biến thì  $Y_{\max}=1$  và  $Y_{\min}=0$ , công thức chuẩn hóa (1) trở thành

$$y = \frac{x - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (2)$$

Nếu  $x$  có quan hệ nghịch biến với chỉ số chính thì có thể gán  $Y_{\max}=0$  và  $Y_{\min}=1$ . Lúc này, công thức chuẩn hóa (1) lại trở thành:

$$y = \frac{X_{max} - x}{X_{max} - X_{min}} \quad (3)$$

Trong các chỉ số đánh giá rủi ro, có những chỉ số có giá trị càng lớn thì rủi ro càng lớn và một số chỉ số lại có ý nghĩa ngược lại. Do đó, cần xem xét xu thế ảnh hưởng của từng chỉ số đối với rủi ro trước khi tiến hành chuẩn hóa. Công thức chuẩn hóa Min-Max được áp dụng đối với cả hai trường hợp trên. Theo nghiên cứu, các chỉ số được tính theo công thức đồng biến bao gồm:

Các chỉ số E - tức giá trị x càng lớn càng thể hiện sự hiện diện của đối tượng ở khu vực nghiên cứu.

Các chỉ số V, x càng lớn càng làm gia tăng V tại vùng nghiên cứu.

*Chuẩn hóa theo ngưỡng:* Một số chỉ số được chuẩn hóa theo ngưỡng. Giá trị các chỉ số sẽ dao động từ 0 (rất tích cực) đến 1 (rất tiêu cực) nhưng riêng chỉ số của nguồn lực được chuẩn hóa do AC và CC càng cao thì V càng thấp.

Ví dụ: Nhiệt độ của khu vực 1 là 31°C; khu vực 2 là 32°C và khu vực 3 là 33°C. Sau khi chuẩn hóa mặc định, các giá trị sẽ là 0; 0,5 và 1 tương ứng với 3 khu vực nói cách khác khu vực 1 có kết quả tích cực; khu vực 2 là trung bình và khu vực 3 là rất tiêu cực.

Nếu xác định được nhiệt độ tối cao của cả 3 khu vực là 40°C và nhiệt độ tối thấp là 20°C thì ra kết quả chuẩn hóa cho khu vực 1 là 0,45; khu vực 2 là 0,4 và khu vực 3 là 0,35 bằng cách công thức sau:

$$y = \frac{X_{min} - x}{X_{max} - X_{min}} \quad (4)$$

Trong đó,  $X_{max}$ ,  $X_{min}$  (có thứ nguyên) là giá trị lớn nhất và nhỏ nhất trong ngưỡng của chỉ số cần chuẩn hóa và x là giá trị cần chuẩn hóa.

Phương pháp chuẩn hóa cụ thể cho từng chỉ số được trình bày trong Bảng 3.1.

### ***b) Xác định trọng số***

Do giới hạn thời gian và nguồn lực, Luận án giả định trọng số là như nhau với tất cả các chỉ số.

### ***c) Tính giá trị của các chỉ số chính***

\* Tính giá trị của chỉ số Hiểm họa:

Hiểm họa tổng hợp ( $H_{\text{tổng hợp}}$ ) được tính toán dựa trên giá trị trung bình cộng của các yếu tố hiểm họa đơn lẻ sau khi đã được chuẩn hóa. Các yếu tố này bao gồm bão, nước biển dâng, ngập lụt, lũ quét, hạn hán, gia tăng nhiệt độ và thay đổi lượng mưa. Phương pháp này cho phép phản ánh một cách tổng quát mức độ hiểm họa kết hợp mà khu vực nghiên cứu phải đối mặt.

Công thức tính toán như sau:

$$H_{\text{tổng hợp}} = \frac{H_{\text{bão}} + H_{\text{nước biển dâng}} + H_{\text{ngập lụt}} + H_{\text{lũ quét}} + H_{\text{hạn hán}} + H_{\text{nhiệt độ}} + H_{\text{lượng mưa}}}{7} \quad (5)$$

Trong đó:

- $H_{\text{bão}}$ : Chỉ số hiểm họa từ bão sau khi đã chuẩn hóa.
- $H_{\text{nước biển dâng}}$ : Chỉ số hiểm họa từ nước biển dâng sau khi đã chuẩn hóa.
- $H_{\text{ngập lụt}}$ : Chỉ số hiểm họa từ ngập lụt sau khi đã chuẩn hóa.
- $H_{\text{lũ quét}}$ : Chỉ số hiểm họa từ lũ quét sau khi đã chuẩn hóa.
- $H_{\text{hạn hán}}$ : Chỉ số hiểm họa từ hạn hán sau khi đã chuẩn hóa.
- $H_{\text{nhiệt độ}}$ : Chỉ số hiểm họa từ gia tăng nhiệt độ sau khi đã chuẩn hóa.
- $H_{\text{lượng mưa}}$ : Chỉ số hiểm họa từ thay đổi lượng mưa sau khi đã chuẩn hóa.

\* Tính giá trị của chỉ số Mức độ phơi bày:

Mức độ phơi bày tổng hợp ( $E_{\text{tổng hợp}}$ ) được tính toán dựa trên giá trị trung bình cộng của các yếu tố mức độ phơi bày thành phần sau khi đã được chuẩn hóa. Các yếu tố này bao gồm mật độ dân số, số người bị ảnh hưởng, diện tích đất nông nghiệp, số lượng gia súc, tổng lượng dòng chảy mùa khô, mật độ sông suối, tỷ lệ diện tích đất ở và tỷ lệ đất phát triển hạ tầng cấp quốc gia, cấp tỉnh, cấp huyện.

$$E_{\text{tổng hợp}} = \frac{E_{\text{mật độ dân số}} + E_{\text{số người bị ảnh hưởng}} + E_{\text{diện tích đất nông nghiệp}} + E_{\text{số lượng gia súc}} + E_{\text{tổng lượng dòng chảy mùa khô}} + E_{\text{mật độ sông suối}} + E_{\text{tỷ lệ diện tích đất ở}} + E_{\text{tỷ lệ đất phát triển hạ tầng cấp quốc gia, cấp tỉnh, cấp huyện}}}{8} \quad (6)$$

\* Tính giá trị của chỉ số Mức độ dễ bị tổn thương:

Cách tính tổng hợp V được trình bày rõ ràng dựa trên mối quan hệ giữa S và năng lực (C) với công thức như sau:

$$V = \frac{S-C}{2} \quad (7)$$

Điều này cho thấy V tỷ lệ thuận với S và tỷ lệ nghịch với C. Điều này có nghĩa là một khu vực càng nhạy cảm với các tác động của BĐKH thì V càng cao; ngược lại, nếu khu vực đó có C tốt thì V sẽ giảm đi.

Hơn nữa, năng lực (C) được tính toán dựa trên hai yếu tố chính là AC và CC với công thức như sau:

$$C = \frac{AC+CC}{2} \quad (8)$$

Điều này phản ánh rằng AC tổng thể là giá trị trung bình của hai thành phần này. Việc kết hợp đảm bảo một cái nhìn toàn diện về khả năng phục hồi của khu vực trước BĐKH.

#### ***d) Xác định chỉ số rủi ro khí hậu và phân ngưỡng giá trị rủi ro***

Các chỉ số cấp 1 được tính bằng trung bình cộng từ các chỉ số cấp 2 sau khi đã được chuẩn hóa. Các chỉ số chính như H, E và các thành phần của V được tính toán bằng cách lấy trung bình cộng của các chỉ số thành phần liên quan. Cuối cùng, rủi ro khí hậu được xác định bằng công thức:

$$R = \frac{H+E+V}{3} \quad (9)$$

Để phục vụ công tác quản lý và cung cấp thông tin, rủi ro khí hậu cần được phân thành các cấp độ (cao, trung bình, thấp). Việc phân cấp này có thể áp dụng cho các thành phần H, E, V hoặc cho giá trị rủi ro tổng hợp. Hiện có ba cách tiếp cận chính:

(1) Phân cấp theo các khoảng giá trị: Phổ biến vì đơn giản và có ý nghĩa vật lý, nhưng nhược điểm là ngưỡng phân chia mang tính chủ quan, thiếu cơ sở khoa học và có thể dẫn đến sự thiếu hụt một số cấp độ rủi ro trong kết quả.

(2) Phân cấp theo phân vị: Khắc phục được nhược điểm về tính không liên tục của phương pháp phân cấp theo các khoảng giá trị và đặc biệt phù hợp khi cần so sánh tương đối giữa các đơn vị trong cùng một địa phương.

(3) Phân cấp theo tổ hợp ma trận rủi ro: tổ hợp các cấp độ của những thành phần cấu thành, tuy nhiên phương pháp này không mang tính khái quát và phụ thuộc vào kinh nghiệm cá nhân.

Từ những phân tích trên, Luận án lựa chọn cách phân cấp theo phân vị để phân cấp mức độ rủi ro khí hậu. Cụ thể, giá trị R sẽ được chia thành năm cấp độ, tương ứng với các phân vị 20%, 40%, 60% và 80%.

- Rất thấp (< 20%): Mức độ rủi ro được coi là Rất thấp khi giá trị R nằm trong khoảng dưới hoặc bằng 0,33. Điều này tương ứng với 20% các giá trị R thấp nhất trong toàn bộ dữ liệu.

- Thấp (20% - 40%): Khi giá trị R vượt qua 0,33 nhưng không vượt quá 0,38; rủi ro được xếp vào mức Thấp. Đây là khoảng giữa phân vị thứ 20 và 40.

- Trung bình (40% - 60%): Mức rủi ro Trung bình áp dụng cho các giá trị R nằm giữa 0,38 và 0,44; tương ứng với phần giữa của phân bố (từ phân vị 40 đến 60).

- Cao (60% - 80%): Giá trị R trong khoảng từ 0,44 đến 0,47 được phân cấp là Cao, thể hiện mức rủi ro đáng kể.

- Rất cao (> 80%): Các giá trị R lớn hơn 0,47 được xác định là Rất cao, bao gồm 20% các giá trị rủi ro lớn nhất trong tập dữ liệu.

#### **2.2.4. Phương pháp phân tích không gian (GIS)**

Phân tích không gian hay phân tích GIS là phương pháp sử dụng các kỹ thuật phân tích chồng lớp, phân tích mối quan hệ không gian giữa các đối tượng với nhau để tìm ra một đặc điểm chung nhất về mặt phân bố không gian của các đối tượng nghiên cứu. Phương pháp này được áp dụng trong đề tài nhằm đưa ra mối quan hệ không gian giữa sự thay đổi các yếu tố khí hậu và các vùng địa lý tỉnh Quảng Nam và mối quan hệ giữa rủi ro của BĐKH tại tỉnh Quảng Nam. Bằng các kỹ thuật chồng lớp bản đồ, bao gồm bản đồ nền tỉnh Quảng Nam, Luận án đã xây dựng một bản đồ thể hiện rủi ro khí hậu đến tỉnh Quảng Nam theo mức độ từ thấp đến cao và theo các vùng địa lý khác nhau trên cơ sở chồng lớp bản đồ hiểm họa và bản đồ tổn thương do BĐKH, trong cả 2 kịch bản khi không thực hiện thêm các biện pháp thích ứng và khi thực hiện thêm các biện pháp thích ứng.

### 2.2.5. Phương pháp tham vấn thông qua Hội thảo

Phương pháp tham vấn thông qua hội thảo đã được sử dụng nhằm thu thập các thông tin, ý kiến đánh giá của các chuyên gia nghiên cứu về BĐKH thông qua các buổi hội thảo khoa học. Ngoài thu thập thông tin, phương pháp này còn cho phép xác minh, kiểm tra mức độ tin cậy của các tài liệu được thu thập qua các phương pháp khác.

Trong khuôn khổ của Luận án, NCS đã tổ chức 02 Hội thảo khoa học tại Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu tham vấn ý kiến của các cơ quan liên quan, như: Cục Biến đổi khí hậu, Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, Viện Chiến lược Chính sách tài nguyên và môi trường...

Thông tin cụ thể của 02 Hội thảo khoa học như sau:

- Hội thảo khoa học lần 1 (tổ chức ngày 04/10/2024);
- Hội thảo khoa học lần 2 (tổ chức ngày 27/6/2025);

Qua chuỗi 02 hội thảo khoa học được tổ chức, NCS đã thu nhận nhiều ý kiến đóng góp có giá trị từ các chuyên gia, cơ quan quản lý và các tổ chức tư vấn độc lập để hoàn thiện phương pháp luận xây dựng đường cơ sở thích ứng, bộ chỉ số đánh giá mức độ rủi ro khí hậu cũng như kết quả đánh giá rủi ro khí hậu ở Quảng Nam.

### 2.3. Giả thuyết cho các giải pháp thích ứng

Để đánh giá hiệu quả của các kịch bản khi thực hiện các biện pháp thích ứng với BĐKH tại tỉnh Quảng Nam, Luận án đã xây dựng các giả thuyết tính toán cho 16 giải pháp thích ứng, được tổng hợp trong bảng dưới đây. Các giả thuyết được xây dựng dựa trên cơ sở pháp lý từ các quyết định, quy hoạch của Chính phủ và của tỉnh (Bảng 2.3).

**Bảng 2.3. Tổng hợp các giải pháp thích ứng và giả thuyết tính toán**

TT	Giải pháp thích ứng	Giả thuyết cho tính toán
<b>I</b>	<b>Giảm mức độ phơi bày</b>	
1	Giảm số người bị ảnh hưởng do thiên tai	Đến năm 2030, 80% hộ dân khu vực thường xuyên xảy ra thiên tai có nhà ở an toàn; di dời ít nhất 70% các hộ dân sinh sống ở nơi có nguy cơ cao xảy ra lũ quét, sạt lở đất đến nơi an toàn. Đến

<b>TT</b>	<b>Giải pháp thích ứng</b>	<b>Giả thuyết cho tính toán</b>
		năm 2050, 100% người dân được bảo đảm an toàn trước thiên tai và các rủi ro khí hậu; đảm bảo di dời 100% số hộ dân sinh sống ở nơi có nguy cơ cao xảy ra lũ quét, sạt lở đất đến nơi an toàn; 100% số hộ dân thuộc khu vực thường xuyên xảy ra thiên tai có nhà ở đảm bảo an toàn (Quyết định số 896/QĐ-TTg ngày 26/7/2022) [14].
2	Thay đổi về tổng lượng dòng chảy mùa khô	Dòng chảy mùa khô năm 2020 được lấy từ số liệu thực tế. Lượng dòng chảy mùa khô cho các năm 2030 và 2050 của đường cơ sở tính toán dựa trên kịch bản BĐKH.
<b>II</b>	<b>Giảm mức độ nhạy cảm</b>	
3	Giảm tỷ lệ hộ nghèo	Tỷ lệ hộ nghèo của tỉnh Quảng Nam giảm bình quân hàng năm từ 0,3 - 0,4% trở lên trong giai đoạn 2021-2025 dựa trên mục tiêu đề ra trong Quyết định số 2873/QĐ-UBND ngày 25/10/2022 [30]. Tỷ lệ hộ nghèo cho hiệu quả thích ứng với BĐKH 2030 và 2050 dự kiến giảm lần lượt còn 3,83% và 1,69% so với năm 2020 là 7,59%.
4	Thay đổi về tài nguyên nước (hệ số khan hiếm mùa cạn và hệ số sức ép mùa cạn)	Đối với năm 2030, sử dụng các giải pháp giảm tình trạng khan hiếm nước tại thị xã Điện Bàn, huyện Thăng Bình. Đến năm 2050, tiếp tục các giải pháp cho 2 khu vực trên, huyện Phú Ninh và thành phố Tam Kỳ. Dù có giải pháp, gia tăng dân số và thay đổi lượng dòng chảy mùa cạn vẫn tạo sức ép.
5	Giảm tỷ lệ hộ không dùng nước sạch	Theo Quy hoạch tỉnh Quảng Nam thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050: 100% dân số đô thị được cung cấp nước sạch qua hệ thống cấp nước tập trung; 100% hộ dân nông thôn được sử dụng nước hợp vệ sinh, trong đó 60% số hộ được sử dụng nước sạch từ các nguồn theo quy chuẩn [13].
6	Giảm tỷ lệ hộ không dùng hố xí hợp vệ sinh	Đến năm 2030, 100% dân số đô thị sử dụng hố xí/nhà tiêu hợp vệ sinh; 80% hộ dân nông thôn sử dụng. Đến năm 2050, tỷ lệ này đạt khoảng 100%.
<b>III</b>	<b>Tăng cường năng lực chống chịu</b>	
7	Tăng cường một số phương tiện và trang thiết bị cứu hộ	Giả thuyết dựa trên tham khảo quy định tiêu chuẩn, định mức sử dụng vật tư, phương tiện, trang thiết bị chuyên dùng phòng chống thiên tai của Quảng Bình và Quảng Trị [18], [33]. Ước tính số liệu cho năm 2030 và 2050, điều chỉnh phù hợp với bối cảnh thực tế và nguồn nhân lực tại Quảng Nam.
8	Tăng cường các trạm khí tượng thủy văn	Số liệu cho các năm 2030 và 2050 được xây dựng dựa trên Quyết định số 289/QĐ-TTg ngày 08/04/2024 (Quy hoạch mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia), Kế hoạch số 5567/KH-UBND ngày 23/9/2020 (phát triển mạng lưới trạm khí tượng thủy văn chuyên dùng tỉnh Quảng Nam) và Quyết định số 72/QĐ-TTg ngày 17/1/2024 (Quy hoạch tỉnh Quảng Nam). [15], [13], [27].
<b>IV</b>	<b>Tăng cường năng lực thích ứng</b>	



TT	Giải pháp thích ứng	Giả thuyết cho tính toán
9	Tăng cường tuyên truyền nâng cao nhận thức về BĐKH	Theo kế hoạch truyền thông của tỉnh Quảng Nam : đào tạo đội ngũ báo cáo viên, tập huấn tăng cường năng lực về BĐKH cho cán bộ ngành thông tin và truyền thông (2 lớp/năm); và tập huấn cho cán bộ cấp huyện, cấp xã, thôn, bản (mỗi địa phương tổ chức ít nhất 3 lớp/năm).
10	Tăng cường diện tích nông nghiệp áp dụng các giải pháp thích ứng với BĐKH	Đến năm 2030, diện tích nông nghiệp áp dụng các giải pháp thích ứng với BĐKH có mặt ở tất cả các địa phương. Đến năm 2050, 35% diện tích của các huyện sẽ triển khai áp dụng.
11	Tăng cường diện tích vùng sản xuất VietGAP	Các diện tích vùng sản xuất VietGAP tăng thêm dựa trên Kế hoạch phát triển vùng sản xuất rau, củ, quả an toàn trên địa bàn tỉnh Quảng Nam giai đoạn 2022-2025 [28].
12	Tăng cường diện tích chăn nuôi tập trung với quy mô lớn	Diện tích tăng thêm dựa trên Quy hoạch phát triển chăn nuôi gia súc, gia cầm tập trung trên địa bàn tỉnh Quảng Nam đến năm 2025, định hướng đến năm 2030 [5].
13	Tăng cường tỷ lệ hồ chứa có phương án phòng chống lũ	Tất cả các hồ chứa đều có phương án phòng chống lũ.
14	Quy mô triển khai các công trình trữ nước và ngăn mặn	Mặc dù trên thực tế đã có các công trình đập ngăn mặn (sông Vĩnh Điện, Gò Nổi - Thu Bồn, Bàn Thạch) với quy mô dao động từ 100 ha đến 2000 ha, luận án giả định quy mô hiện tại của các công trình này là 0 trong tính toán. Trong đường hiệu quả, quy mô triển khai cho các năm 2030 và 2050 sẽ được giả định là 1, nhằm phản ánh một sự khởi đầu hoặc mức độ tăng cường tối thiểu để đánh giá hiệu quả của các giải pháp mới hoặc nâng cấp.
15	Tăng cường thu nhập bình quân	Dự kiến thu nhập năm 2030 được thu thập từ Phương án phát triển kinh tế - xã hội của 18 thành phố, huyện, thị xã trong Quy hoạch tỉnh Quảng Nam thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.
16	Tăng cường tỷ lệ giải ngân	Theo các tính toán thực tế, tỷ lệ giải ngân trong năm 2020 chỉ đạt khoảng 18%. Đường hiệu quả xây dựng với giả định rằng tỷ lệ giải ngân sẽ đạt 100%. Giả định này nhằm mục đích đánh giá tiềm năng tối đa khi nguồn lực được sử dụng hoàn toàn và hiệu quả.

*Nguồn: Tổng hợp của Nghiên cứu sinh*

## Tiểu kết Chương 2

Chương 2 đã trình bày một cách hệ thống phương pháp luận để xây dựng đường cơ sở thích ứng với BĐKH và đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH dựa

trên đánh giá rủi ro của IPCC. Thông qua việc xác định rõ các khái niệm về H, E và V, luận án đã phát triển một quy trình đánh giá toàn diện, từ bước xác định mục tiêu, phạm vi nghiên cứu đến việc định lượng từng thành phần của rủi ro.

Chương II cung cấp một khuôn khổ cho việc định lượng đường cơ sở thích ứng với BĐKH tại tỉnh Quảng Nam, khu vực nghiên cứu có E và S cao trước thiên tai và BĐKH. Các yếu tố H, E và V được phân tích chi tiết thông qua các chỉ số cụ thể, bao gồm H của bão, ngập lụt, hạn hán, nước biển dâng, lũ quét, gia tăng nhiệt độ và thay đổi lượng mưa; E của con người, nông nghiệp, tài nguyên nước và cơ sở hạ tầng; cùng với V được cấu thành từ S, CC và AC. Do các số liệu thu thập được đa dạng về hình thức (cả định tính lẫn định lượng), Chương II cũng đã chỉ ra và áp dụng các công thức chuẩn hóa và tổng hợp đã cho phép định lượng hóa, so sánh các chỉ số này, từ đó đối chiếu và tính toán được chỉ số rủi ro tổng hợp.

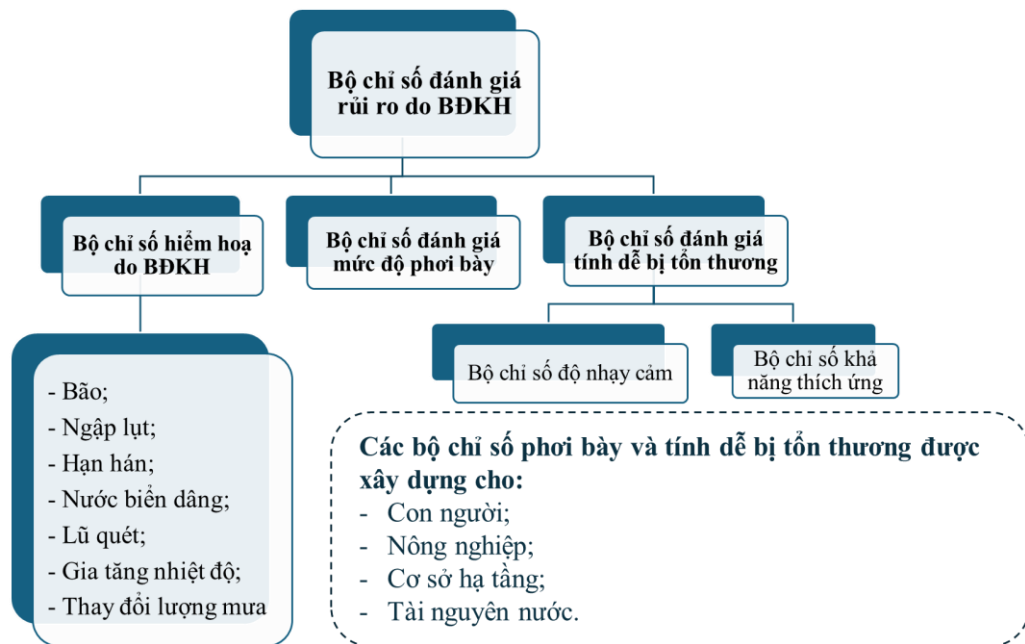
Liên quan tới công thức tính toán H (hiểm họa), có thể nhận thấy trong thực tế, các hiểm họa khả năng cao sẽ có mức độ tác động khác nhau đến địa bàn và từ đó mỗi hiểm họa sẽ có trọng số riêng. Ngoài ra, các hoạt động, biện pháp thích ứng với BĐKH (16 biện pháp) được thu thập, tổng hợp dựa trên các văn bản hành chính của tỉnh liên quan tới thích ứng với BĐKH. Khi áp dụng trong thực tế, sẽ có khả năng các biện pháp này không được áp dụng toàn bộ hoặc có những biện pháp mới được áp dụng nhưng chưa được thống kê, thu thập.

Kết quả của việc áp dụng phương pháp luận này sẽ là việc thiết lập được một đường cơ sở thích ứng với BĐKH một cách đa chiều, phản ánh hiện trạng của Tỉnh Quảng Nam tại thời điểm nghiên cứu. Đây là nền tảng quan trọng cho phép so sánh và đánh giá một cách định lượng sự thay đổi của rủi ro khi 16 hoạt động, biện pháp thích ứng với BĐKH cụ thể được triển khai. Từ đó, luận án có thể xác định hiệu quả của các biện pháp này trong việc giảm thiểu E, S và tăng cường năng lực, góp phần giảm tổng thể rủi ro. Phương pháp này mang lại một cái nhìn sâu sắc về tác động của các chính sách và biện pháp thích ứng với BĐKH trong bối cảnh BĐKH, hướng tới mục tiêu quản lý rủi ro bền vững.

### CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ XÂY DỰNG ĐƯỜNG CƠ SỞ THÍCH ỨNG VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU KHU VỰC VEN BIỂN TRUNG TRUNG BỘ

#### 3.1. Kết quả xây dựng bộ chỉ số đánh giá mức độ rủi ro khí hậu

Để đánh giá rủi ro khí hậu (sau đây gọi tắt là rủi ro khí hậu) tại khu vực nghiên cứu, Luận án đã xây dựng bộ chỉ số đánh giá rủi ro khí hậu dựa trên khái niệm về rủi ro của IPCC (2014). Trong quá trình xây dựng bộ chỉ số, Luận án đã tham khảo, kế thừa kết quả từ các nghiên cứu liên quan, đặc biệt từ nghiên cứu của Vũ Đức Đàm Quang và Huỳnh Thị Lan Hương (2022) [31], Bùi Đức Hiếu và nnk (2021) [3], Huỳnh Thị Lan Hương (2021) [7], và Huỳnh Thị Lan Hương (2015) [6]. Dựa trên việc tổng quan và điều chỉnh theo các tài liệu, Nghiên cứu sinh đề xuất cấu trúc của bộ chỉ số đánh giá rủi ro BĐKH bao gồm ba chỉ số chính sau: Hiểm họa (H), Mức độ phơi bày (E), và Mức độ dễ bị tổn thương (V) (Hình 3.1).



**Hình 3.1. Cấu trúc của bộ chỉ số đánh giá rủi ro khí hậu**

*Nguồn: Đề xuất của Nghiên cứu sinh*

**Chỉ số về Hiểm họa (H)** được xây dựng theo phương pháp tiếp cận hiểm họa do BĐKH, không chỉ tập trung vào các hiện tượng cực đoan như bão (số lượng, lượng mưa, tốc độ gió) mà còn bao quát các hiểm họa đặc thù của khu vực như ngập lụt,

hạn hán, nước biển dâng, và lũ quét. Đồng thời, các chỉ số về xu thế biến đổi dài hạn do BĐKH như gia tăng nhiệt độ và thay đổi lượng mưa cũng được tích hợp để phản ánh toàn diện các áp lực từ BĐKH.

**Chỉ số về Mức độ phơi bày (E)** xác định các đối tượng chịu tác động trực tiếp của hiểm họa do BĐKH. Các chỉ số được lựa chọn để đo lường mức độ tập trung của con người (mật độ dân số, số người bị ảnh hưởng), các tài sản kinh tế chủ chốt (diện tích nông nghiệp, số lượng gia súc), tài nguyên thiên nhiên thiết yếu (tài nguyên nước mùa khô), và hệ thống cơ sở hạ tầng (tỷ lệ đất ở, đất phát triển hạ tầng).

**Chỉ số về Mức độ dễ bị tổn thương (V)** bao gồm:

**1. Độ nhạy cảm (Sensitivity - S):** Phản ánh mức độ một hệ thống sẽ bị ảnh hưởng tiêu cực bởi tác động của khí hậu, được đo lường qua các chỉ số như tỷ lệ hộ nghèo, tỷ lệ người già và trẻ em, và sự phụ thuộc vào các nguồn lực nhạy cảm như sản lượng nông nghiệp hay nguồn nước mùa khô.

**2. Năng lực chống chịu (Coping Capacity - CC):** Đại diện cho khả năng ứng phó và xử lý các tác động *ngay tại thời điểm* hiểm họa xảy ra. Thành phần này được đánh giá thông qua nguồn nhân lực và vật lực tại chỗ như nhân lực phòng chống thiên tai, phương tiện và dụng cụ cứu hộ, cứu nạn.

**3. Năng lực thích ứng (Adaptive Capacity - AC):** Thể hiện khả năng điều chỉnh, học hỏi và thay đổi để giảm thiểu rủi ro trong *dài hạn*. Các chỉ số bao gồm các hoạt động nâng cao nhận thức, áp dụng kỹ thuật sản xuất tiên tiến, năng lực tài chính (thu nhập bình quân), và mức độ đầu tư cho các công trình hạ tầng chiến lược.

Chi tiết về các chỉ số chính, chỉ số cấp 1 và chỉ số cấp 2 cùng nguồn số liệu và cách thức chuẩn hóa chỉ số được trình bày trong Bảng 3.1.

**Bảng 3.1. Bộ chỉ số đánh giá rủi ro khí hậu cho tỉnh Quảng Nam**

Chỉ số chính	Chỉ số cấp 1	Chỉ số cấp 2	Nguồn số liệu	Mối quan hệ với chỉ số chính	Cách thức chuẩn hóa
<b>Hiểm họa (H)</b>	Bão	Số lượng cơn bão đổ bộ, ảnh hưởng vào khu vực	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Số liệu khí tượng thủy văn ở khu vực nghiên cứu</li> <li>- Số liệu về thiên tai ở khu vực nghiên cứu</li> <li>- Số liệu từ đề tài “Nghiên cứu các giải pháp khoa học và công nghệ quản lý đa thiên tai, xây dựng công cụ hỗ trợ ra quyết định ứng phó với đa thiên tai, áp dụng thí điểm cho khu vực ven biển Trung Trung Bộ” (KC.08.24/16-20)</li> </ul>	Thuận biến	Chuẩn hóa max-min
		Lượng mưa do bão 1 ngày lớn nhất đã xảy ra		Thuận biến	Chuẩn hóa max-min
		Vận tốc gió trong bão lớn nhất		Thuận biến	Chuẩn hóa max-min
	Ngập lụt	Diện tích ngập lụt theo các cấp ngập khác nhau		Thuận biến	Chuẩn hóa max-min
	Hạn hán	Số tháng hạn		Thuận biến	Chuẩn hóa max-min
		Tổng lượng mưa tháng thấp nhất		Thuận biến	Chuẩn hóa max-min
		Tổng lượng bốc hơi tháng cao nhất		Thuận biến	Chuẩn hóa max-min
	Nước biển dâng	Độ lớn nước dâng do bão lớn nhất		Thuận biến	Chuẩn hóa max-min
	Lũ quét	Bản đồ nguy cơ lũ quét		Thuận biến	Chuẩn hóa max-min

Chỉ số chính	Chỉ số cấp 1	Chỉ số cấp 2	Nguồn số liệu	Mối quan hệ với chỉ số chính	Cách thức chuẩn hóa
	Gia tăng nhiệt độ	Nhiệt độ trung bình năm	- Niên giám thống kê - Kịch bản BĐKH của tỉnh	Thuận biến	Chuẩn hóa theo ngưỡng
	Thay đổi lượng mưa	Tổng lượng mưa năm	- Niên giám thống kê - Kịch bản BĐKH của tỉnh	Thuận biến	Chuẩn hóa theo ngưỡng
<b>Mức độ Phơi bày (E)</b>	Con người	Mật độ dân số	- Niên giám thống kê tỉnh - Phương án phát triển của các huyện	Thuận biến	Chuẩn hóa theo ngưỡng
		Số người bị ảnh hưởng	Kế hoạch phòng, chống thiên tai trên địa bàn tỉnh của năm và qua các giai đoạn	Thuận biến	Chuẩn hóa theo ngưỡng
	Nông nghiệp	Tỷ lệ diện tích đất nông nghiệp	- Niên giám thống kê tỉnh - Phương án tổng thể kinh tế - xã hội của thành phố, thị xã, huyện	Thuận biến	Chuẩn hóa theo ngưỡng
		Số lượng gia súc		Thuận biến	Chuẩn hóa theo ngưỡng
	Tài nguyên nước	Tổng lượng dòng chảy mùa khô	Đề tài cấp Bộ: “Nghiên cứu ứng dụng bộ chỉ số xác định mức độ căng thẳng tài nguyên nước ở Việt Nam và vận dụng trong điều kiện cụ thể của vùng Nam Trung Bộ” (2013-2015) [9].	Thuận biến	Chuẩn hóa theo ngưỡng
Mật độ sông suối		Thuận biến		Chuẩn hóa theo ngưỡng	

Chỉ số chính	Chỉ số cấp 1	Chỉ số cấp 2	Nguồn số liệu	Mối quan hệ với chỉ số chính	Cách thức chuẩn hóa
	Cơ sở hạ tầng	Tỷ lệ diện tích đất ở	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quy hoạch sử dụng đất của tỉnh</li> <li>- Quy hoạch sử dụng đất các thành phố, huyện, thị xã</li> </ul>	Thuận biến	Chuẩn hóa theo ngưỡng
		Tỷ lệ đất phát triển hạ tầng cấp quốc gia, cấp tỉnh, cấp huyện		Thuận biến	Chuẩn hóa theo ngưỡng
<b>Độ nhạy cảm (S)</b> (Trong mức độ dễ bị tổn thương)	Con người	Tỷ lệ người già và trẻ em	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kết quả điều tra dân số</li> <li>- Niên giám thống kê cấp tỉnh, cấp huyện</li> <li>- Phương án sắp xếp dân cư và tổ chức sản xuất vùng thiên tai, đặc biệt khó khăn, biên giới, hải đảo, di cư</li> <li>- Kế hoạch giảm nghèo bền vững</li> </ul>	Thuận biến	Chuẩn hóa max-min
		Tỷ lệ hộ nghèo		Thuận biến	Chuẩn hóa theo ngưỡng
	Nông nghiệp	Sản lượng nông nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Niên giám thống kê</li> <li>- Phương án tổng thể kinh tế - xã hội của thành phố, thị xã, huyện</li> </ul>	Thuận biến	Chuẩn hóa theo ngưỡng
	Tài nguyên nước	Hệ số khan hiếm mùa khô	<p>Tổng lượng nước năm tính theo đầu người:</p> $W = \frac{W_{DC}}{S}$ <p>Trong đó: W là tổng lượng nước tính theo đầu người (m<sup>3</sup>/người); W<sub>DC</sub> là tổng lượng dòng chảy đến (m<sup>3</sup>); S là dân số (người).</p> <p>Hệ số khan hiếm nước:</p> $I_{KHN} = \frac{3588 - W}{3588}$ <p>Ngưỡng trung bình của vùng Nam Trung Bộ được sử dụng là mức đảm nước sông trong mùa</p>	Thuận biến	Chuẩn hóa theo ngưỡng

Chỉ số chính	Chỉ số cấp 1	Chỉ số cấp 2	Nguồn số liệu	Mối quan hệ với chỉ số chính	Cách thức chuẩn hóa
			cạn đối với dòng chảy toàn bộ với ngưỡng là 3588 m <sup>3</sup> /người đã được tính bởi Trần Thanh Xuân		
		Hệ số sức ép nguồn lực mùa khô	Hệ số khai thác nguồn nước là tỉ lệ giữa tổng nhu cầu nước cho các ngành kinh tế so với tổng lượng nước tự nhiên. $I_{KTNN} = \frac{W_{NC}}{W_{TN}} * 100\%$ Trong đó: $I_{KTNN}$ là hệ số khai thác nguồn nước (%); $W_{NC}$ là tổng nhu cầu nước của các ngành kinh tế (m <sup>3</sup> ); $W_{TN}$ là tổng lượng nước tự nhiên (m <sup>3</sup> ). Hệ số sức ép nguồn nước được đánh giá thông qua hệ số khai thác nguồn nước		Chuẩn hóa theo ngưỡng
	Cơ sở hạ tầng	Tỷ lệ hộ không dùng nước sạch	Tổng hợp, kế thừa kết quả của các nghiên cứu.	Thuận biến	Chuẩn hóa theo ngưỡng
		Tỷ lệ hộ không dùng hố xí hợp vệ sinh		Thuận biến	Chuẩn hóa theo ngưỡng
<b>Năng lực chống chịu (CC)</b>	Con người	Nhân lực phục vụ công tác phòng chống thiên tai	- Tổng hợp, kế thừa kết quả của các nghiên cứu. - Kế hoạch phòng, chống thiên tai trên địa bàn tỉnh	Nghịch biến	Chuẩn hóa max-min



Chỉ số chính	Chỉ số cấp 1	Chỉ số cấp 2	Nguồn số liệu	Mối quan hệ với chỉ số chính	Cách thức chuẩn hóa	
(Trong mức độ dễ bị tổn thương)	Kỹ thuật	Phương tiện cứu hộ cứu nạn (tàu, thuyền, ghe)		Nghịch biên	Chuẩn hóa max-min	
		Phương tiện cứu hộ (xe ô tô, xe cấp cứu, xe cứu thương)		Nghịch biên	Chuẩn hóa max-min	
		Dụng cụ cứu hộ (phao bè, phao tay, áo phao)		Nghịch biên	Chuẩn hóa max-min	
		Số lượng các trạm khí tượng bề mặt		- Tổng hợp, kế thừa kết quả của các nghiên cứu. - Kế hoạch Phát triển mạng lưới Khí tượng thủy văn chuyên dùng phục vụ công tác phòng, chống thiên tai trên địa bàn tỉnh	Nghịch biên	Chuẩn hóa max-min
		Số lượng các trạm thủy văn			Nghịch biên	Chuẩn hóa max-min
<b>Năng lực thích ứng (AC)</b> (Trong mức độ dễ bị tổn thương)	Con người	Số lượng các lớp tập huấn đào tạo chuyên môn nghiệp vụ về BĐKH	Tổng hợp, kế thừa kết quả của các nghiên cứu.	Nghịch biên	Chuẩn hóa theo ngưỡng	
		Số lượng các hoạt động tuyên truyền nâng cao nhận thức về BĐKH		Nghịch biên	Chuẩn hóa theo ngưỡng	

Chỉ số chính	Chỉ số cấp 1	Chỉ số cấp 2	Nguồn số liệu	Mối quan hệ với chỉ số chính	Cách thức chuẩn hóa
	Kỹ thuật	Diện tích nông nghiệp áp dụng các giải pháp thích ứng với BĐKH		Nghịch biên	Chuẩn hóa max-min
		Diện tích sản xuất VietGAP		Nghịch biên	Chuẩn hóa max-min
		Diện tích tập trung với quy mô lớn		Nghịch biên	Chuẩn hóa max-min
		Tỷ lệ hồ chứa có phương án phòng chống lũ		Nghịch biên	Chuẩn hóa theo ngưỡng
		Quy mô triển khai các công trình trữ nước và xâm nhập mặn		Nghịch biên	Chuẩn hóa theo ngưỡng
	Kinh tế	Thu nhập bình quân	- Niên giám thống kê của tỉnh - Niên giám thống kê các huyện, thị xã, thành phố	Nghịch biên	Chuẩn hóa max-min
		Tỷ lệ giải ngân	Tổng hợp, kế thừa kết quả của các nghiên cứu.	Nghịch biên	Chuẩn hóa theo ngưỡng

*Nguồn: Tổng hợp của Nghiên cứu sinh*

### 3.2. Kết quả đánh giá rủi ro khí hậu trong điều kiện hiện trạng ở Quảng Nam

#### 3.2.1. Hiểm họa khí hậu

Hiểm họa được đánh giá thông qua việc tính toán chỉ số tổng hợp, dựa trên dữ liệu lịch sử và kịch bản BĐKH. Các hiểm họa được xét đến bao gồm: Các loại hình thiên tai chính (bão, ngập lụt, hạn hán, nước biển dâng, lũ quét); Các hiểm họa do sự biến đổi của các yếu tố khí hậu (sự gia tăng nhiệt độ và thay đổi lượng mưa).

Luận án đã thu thập và tính toán bổ sung số liệu hiểm họa liên quan đến thay đổi nhiệt độ và lượng mưa cho các năm 2020, 2030 và 2050. Các số liệu khác về hiểm họa được kế thừa từ nghiên cứu khác [7].

Số liệu về hiểm họa được xử lý theo phương pháp chuẩn hóa Min-Max (được trình bày trong Chương 2):

##### 1) Hiểm họa khí hậu đối với một số loại hình thiên tai chính

Kết quả tính toán hiểm họa do các loại hình thiên tai chính (bão, nước biển dâng, ngập lụt, lũ quét, hạn hán) được trình bày trong Bảng 3.2.

**Bảng 3.2. Kết quả tính hiểm họa do một số loại hình thiên tai chính ở Quảng Nam**

Địa phương	Bão	Nước biển dâng	Ngập lụt	Lũ quét	Hạn hán
Thành phố Tam Kỳ	0,19	0,453	0,12	0,02	0,84
Thành phố Hội An	0,25	0,447	0,06	0,01	0,74
Huyện Tây Giang	0,18	0	0	0,45	0,29
Huyện Đông Giang	0,2	0	0	0,4	0,33
Huyện Đại Lộc	0,15	0	0,4	0,23	0,55
Thị xã Điện Bàn	0,2	0,562	0,55	0,05	0,83
Huyện Duy Xuyên	0,15	0,448	0,26	0,11	0,7
Huyện Quế Sơn	0,13	0	0,04	0,08	0,64
Huyện Nam Giang	0,17	0	0	0,95	0,37
Huyện Phước Sơn	0,11	0	0	0,58	0,38
Huyện Hiệp Đức	0,16	0	0,05	0,21	0,32
Huyện Thăng Bình	0,17	0,447	0,22	0,1	0,73
Huyện Tiên Phước	0,14	0	0	0,19	0,26
Huyện Bắc Trà My	0,13	0	0	0,44	0,04
Huyện Nam Trà My	0,18	0	0	0,5	0,3
Huyện Núi Thành	0,26	0,351	0,2	0,18	0,65
Huyện Phú Ninh	0,19	0	0,02	0,08	0,79
Huyện Nông Sơn	0,14	0	0,07	0,21	0,47

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Bão là một trong những hiểm họa thường xuyên và có mức độ ảnh hưởng rộng khắp. Khu vực trung du và đồng bằng ven biển như Hội An (0,25), Điện Bàn (0,20), Thăng Bình (0,17) và Núi Thành (0,26) có hiểm họa bão tương đối cao, điều này phù hợp với phân vùng thiên tai bão trong Kế hoạch phòng, chống thiên tai trên địa bàn tỉnh Quảng Nam giai đoạn 2021-2025. Ngay cả các huyện miền núi cũng có mức độ ảnh hưởng đáng kể, dao động từ 0,11 (Phước Sơn) đến 0,20 (Đông Giang).

Nước biển dâng là hiểm họa đặc trưng của khu vực ven biển. Các địa phương như Điện Bàn (0,562), Tam Kỳ (0,453), Hội An (0,447), Duy Xuyên (0,448) và Thăng Bình (0,447) đều có mức độ hiểm họa cao.

Ngập lụt là hiểm họa phổ biến ở các vùng thấp trũng, ven sông. Điện Bàn (0,55) và Đại Lộc (0,4) là 2 khu vực có mức độ hiểm họa ngập lụt cao nhất. Các khu vực khác như Tam Kỳ (0,12), Duy Xuyên (0,26), Thăng Bình (0,22) và Núi Thành (0,20) cũng có nguy cơ đáng kể.

Lũ quét là hiểm họa đặc thù của các huyện miền núi. Nam Giang (0,95) nổi bật với mức độ hiểm họa cực kỳ cao, tiếp theo là Phước Sơn (0,58), Nam Trà My (0,5), Tây Giang (0,45) và Bắc Trà My (0,44). Điều này phản ánh nguy cơ cao về dòng chảy xiết, sạt lở đất đá gây thiệt hại nghiêm trọng tại các khu vực này.

Hạn hán là hiểm họa có mức độ ảnh hưởng rộng khắp trên toàn tỉnh, nhưng đặc biệt nghiêm trọng ở các khu vực có nguồn nước hạn chế hoặc phụ thuộc nhiều vào lượng mưa. Thành phố Tam Kỳ (0,84), thị xã Điện Bàn (0,83), thành phố Hội An (0,74), Thăng Bình (0,73), Duy Xuyên (0,7) và Núi Thành (0,65) cho thấy mức độ hiểm họa hạn hán rất cao, tiềm ẩn nguy cơ thiếu nước sinh hoạt và sản xuất. Ngay cả các huyện miền núi cũng có mức độ hạn hán đáng kể trừ Bắc Trà My (0,04).

Nhìn chung, tỉnh Quảng Nam đối mặt với nhiều loại hình thiên tai từ bão, ngập lụt đến lũ quét, sạt lở và hạn hán trên diện rộng.

## *2) Hiểm họa khí hậu đối với các yếu tố khí hậu*

Các số liệu về gia tăng nhiệt độ và thay đổi lượng mưa, cụ thể là nhiệt độ trung bình năm và tổng lượng mưa năm 2020 của hai trạm Tam Kỳ và Trà My được thu thập từ Niên giám thống kê tỉnh Quảng Nam. Các số liệu dự báo cho năm 2030 và

2050 được lấy từ Báo cáo Nhiệm vụ cập nhật Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Quảng Nam giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến 2050.

Kết quả tính hiểm họa do các yếu tố khí hậu được trình bày trong Bảng 3.3.

**Bảng 3.3. Kết quả tính hiểm họa do các yếu tố khí hậu ở Quảng Nam**

Địa phương	Nhiệt độ			Lượng mưa		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,54	0,57	0,62	0,28	0,54	0,60
Thành phố Hội An	0,54	0,57	0,62	0,28	0,54	0,60
Huyện Tây Giang	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86
Huyện Đông Giang	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86
Huyện Đại Lộc	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86
Thị xã Điện Bàn	0,54	0,57	0,62	0,28	0,54	0,60
Huyện Duy Xuyên	0,54	0,57	0,62	0,28	0,54	0,60
Huyện Quế Sơn	0,54	0,57	0,62	0,28	0,54	0,60
Huyện Nam Giang	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86
Huyện Phước Sơn	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86
Huyện Hiệp Đức	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86
Huyện Thăng Bình	0,54	0,57	0,62	0,28	0,54	0,60
Huyện Tiên Phước	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86
Huyện Bắc Trà My	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86
Huyện Nam Trà My	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86
Huyện Núi Thành	0,54	0,57	0,62	0,28	0,54	0,60
Huyện Phú Ninh	0,54	0,57	0,62	0,28	0,54	0,60
Huyện Nông Sơn	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Về nhiệt độ, theo số liệu của trạm Tam Kỳ, các địa phương như thành phố Tam Kỳ, Hội An, thị xã Điện Bàn, các huyện Duy Xuyên, Quế Sơn, Núi Thành, Phú Ninh, Thăng Bình có mức nhiệt tăng từ 0,54 vào năm 2020 lên 0,57 (năm 2030) và đạt 0,62 (năm 2050). Đối với các huyện còn lại như Tây Giang, Đông Giang, Đại Lộc, Nam Giang, Phước Sơn, Hiệp Đức, Tiên Phước, Bắc Trà My, Nam Trà My và Nông Sơn sử dụng trạm Trà My cũng có mức độ gia tăng nhiệt độ theo xu hướng từ 0,56 vào năm 2020 lên 0,59 (năm 2030) và 0,64 (năm 2050).

Về lượng mưa, có sự phân hóa rõ rệt giữa hai nhóm địa phương. Các địa phương sử dụng số liệu tại trạm Tam Kỳ như thành phố Tam Kỳ, thành phố Hội An, thị xã Điện Bàn, các huyện Duy Xuyên, Quế Sơn, Núi Thành, Phú Ninh có mức độ

thay đổi lượng mưa tương đối thấp vào năm 2020 (0,28), nhưng sau đó tăng lên 0,54 (năm 2030) và đạt 0,60 (năm 2050). Ngược lại, các huyện còn lại, sử dụng số liệu tại trạm Trà My như Huyện Tây Giang, Đông Giang, Đại Lộc, Nam Giang, Phước Sơn, Hiệp Đức, Tiên Phước, Bắc Trà My, Nam Trà My và Nông Sơn có mức độ thay đổi lượng mưa cao hơn hẳn ngay từ năm 2020 (0,64) và tiếp tục tăng lên 0,80 (năm 2030) và 0,86 (năm 2050).

Nhìn chung, cả nhiệt độ và lượng mưa tại Quảng Nam đều cho thấy xu hướng biến đổi rõ rệt đến năm 2050 với sự gia tăng đáng kể.

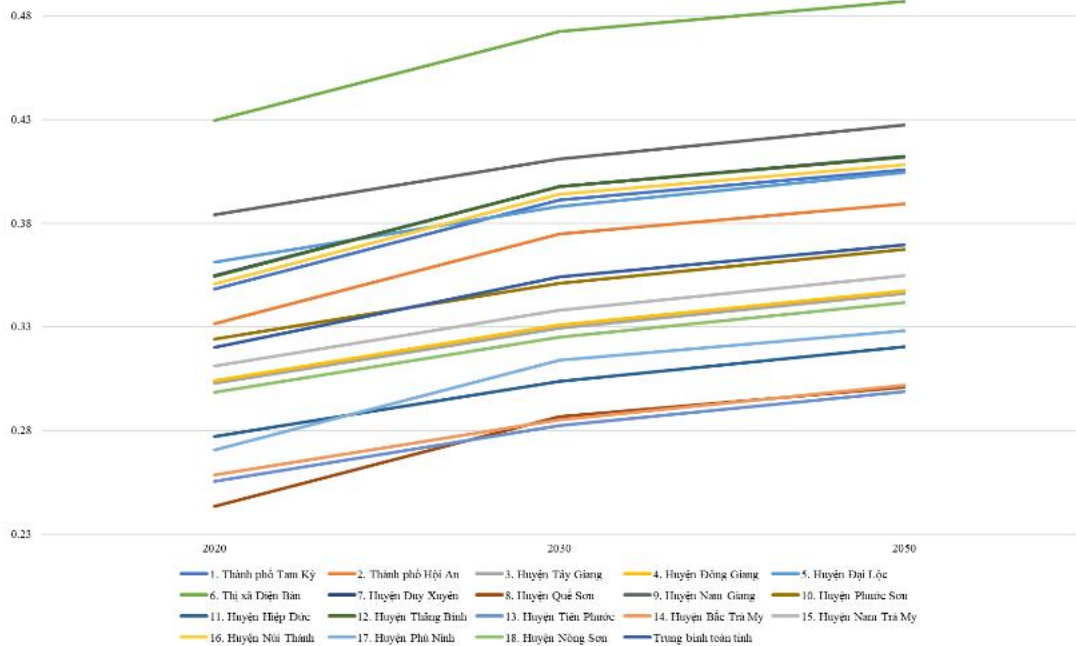
### 3) *Hiểm họa khí hậu tổng hợp*

Từ các kết quả trên, hiểm họa tổng hợp được tính bằng giá trị trung bình cộng của các yếu tố bao gồm bão, nước biển dâng, ngập lụt, lũ quét, hạn hán, gia tăng nhiệt độ và thay đổi lượng mưa (Bảng 3.4).

**Bảng 3.4. Kết quả tính hiểm họa tổng hợp ở Quảng Nam**

Địa phương	Hiểm họa tổng hợp		
	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,35	0,39	0,41
Thành phố Hội An	0,33	0,37	0,39
Huyện Tây Giang	0,30	0,33	0,35
Huyện Đông Giang	0,30	0,33	0,35
Huyện Đại Lộc	0,36	0,39	0,40
Thị xã Điện Bàn	0,43	0,47	0,49
Huyện Duy Xuyên	0,35	0,40	0,41
Huyện Quế Sơn	0,24	0,29	0,30
Huyện Nam Giang	0,38	0,41	0,43
Huyện Phước Sơn	0,32	0,35	0,37
Huyện Hiệp Đức	0,28	0,30	0,32
Huyện Thăng Bình	0,35	0,40	0,41
Huyện Tiên Phước	0,26	0,28	0,30
Huyện Bắc Trà My	0,26	0,29	0,30
Huyện Nam Trà My	0,31	0,34	0,35
Huyện Núi Thành	0,35	0,39	0,41
Huyện Phú Ninh	0,27	0,31	0,33
Huyện Nông Sơn	0,30	0,33	0,34
<b>Trung bình</b>	<b>0,32</b>	<b>0,35</b>	<b>0,37</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*



**Hình 3.2. Biến đổi về hiểm họa tổng hợp của tỉnh Quảng Nam**

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Kết quả trong Bảng 3.4. cho thấy xu hướng gia tăng hiểm họa trên địa bàn tỉnh Quảng Nam từ năm 2020 đến 2050. Nhìn chung, hiểm họa trung bình toàn tỉnh dự kiến sẽ tăng từ 0,32 trong năm 2020 lên 0,35 (năm 2030) và tiếp tục tăng lên 0,37 (năm 2050). Điều này phù hợp với nhận định về ảnh hưởng của BĐKH, các hiện tượng thời tiết cực đoan đang có xu hướng và tần suất tăng được đề cập trong Quy hoạch tỉnh Quảng Nam thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến 2050.

Mặc dù có xu hướng chung là tăng, nhưng mức độ tăng ở các địa phương có sự khác biệt. Một số khu vực có chỉ số hiểm họa tăng nhanh hơn so với các khu vực khác. Thị xã Điện Bàn liên tục cho thấy hiểm họa cao nhất trong các giai đoạn từ 0,43 (2020) lên 0,47 (2030) và 0,49 (2050).

Tương tự, các địa phương khác thuộc vùng trung du, đồng bằng ven biển như thành phố Tam Kỳ (tăng từ 0,35 lên 0,41), thành phố Hội An (tăng từ 0,33 lên 0,39), Huyện Đại Lộc (tăng từ 0,36 lên 0,40), Duy Xuyên (tăng từ 0,35 lên 0,41), Thăng Bình (tăng từ 0,35 lên 0,41) và Núi Thành (tăng từ 0,35 lên 0,41) cũng có hiểm họa cao và có xu hướng gia tăng rõ rệt. Theo báo cáo của UBND tỉnh Quảng Nam, đây

cũng là khu vực thuộc tiểu vùng II và III - nơi được xác định chịu nhiều tác động của các loại hình thiên tai điển hình như bão, áp thấp nhiệt đới, lũ, ngập lụt, nắng nóng, hạn hán, nước biển dâng. [21]

Đối với các huyện miền núi, mặc dù hiểm họa tổng hợp có thể thấp hơn so với vùng đồng bằng nhưng vẫn có xu hướng tăng trong tương lai. Nổi bật là huyện Nam Giang (tăng từ 0,38 lên 0,43) và Phước Sơn (tăng từ 0,32 lên 0,37). Các huyện khác như Tây Giang (tăng từ 0,30 lên 0,35), Đông Giang (tăng từ 0,30 lên 0,35), Hiệp Đức (tăng từ 0,28 lên 0,32), Tiên Phước (tăng từ 0,26 lên 0,30), Bắc Trà My (tăng từ 0,26 lên 0,30), Nam Trà My (tăng từ 0,31 lên 0,35) và Nông Sơn (tăng từ 0,30 lên 0,34).

Từ kết quả tính toán, có thể rút ra một số nhận xét về hiểm họa do BĐKH ở Quảng Nam:

- Về đặc điểm phân bố của hiểm họa: Mức độ hiểm họa có sự phân bố không đồng đều trên đại bàn tỉnh:

+ Hiểm họa tổng hợp cao nhất tại các khu vực ven biển và đồng bằng như Điện Bàn (0,43 - 0,49), do chịu ảnh hưởng nặng nề của bão, nước biển dâng và ngập lụt.

+ Lũ quét là yếu tố hiểm họa đặc trưng và rất cao tại các huyện miền núi như Nam Giang (H lũ quét 0,95), phản ánh địa hình dốc và lượng mưa lớn.

+ Hạn hán là hiểm họa có mức độ ảnh hưởng rộng khắp, với chỉ số cao tại hầu hết các vùng đồng bằng.

- Xu hướng biến đổi: Hiểm họa tổng hợp trung bình toàn tỉnh có xu hướng gia tăng từ 0,32 (2020) lên 0,37 (2050), cho thấy mức độ tác động của BĐKH.

### **3.2.2. Mức độ phơi bày trong điều kiện hiện trạng**

Mức độ phơi bày (E) được tính toán dựa trên giá trị trung bình cộng của các chỉ số đại diện cho bốn nhóm yếu tố chính: (1) Con người, (2) Nông nghiệp, (3) Tài nguyên nước và (4) Cơ sở hạ tầng. Yếu tố con người được đánh giá qua mật độ dân số và số người bị ảnh hưởng do BĐKH và thiên tai. Đối với nông nghiệp, các chỉ số bao gồm tỷ lệ diện tích đất nông nghiệp và số lượng gia súc. Về tài nguyên nước, mức độ phơi bày được xác định bởi tổng lượng dòng chảy mùa khô và mật độ sông suối. Cơ sở hạ tầng được đánh giá thông qua tỷ lệ diện tích đất ở và tỷ lệ đất phát



triển hạ tầng cấp quốc gia, cấp tỉnh, cấp huyện. Chỉ số này cung cấp thông tin về mức độ tài sản và sinh kế có khả năng bị ảnh hưởng bởi BĐKH (Bảng 3.5).

**Bảng 3.5. Kết quả tính mức độ phơi bày của từng yếu tố ở Quảng Nam**

	Con người			Nông nghiệp			Tài nguyên nước			Cơ sở hạ tầng		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Tam Kỳ	0,815	0,875	1	0,825	0,915	1	0,8	0,51	0,51	0,595	0,8	1
Hội An	0,855	0,89	1	0,69	0,86	1	0,815	0,535	0,505	0,76	0,92	1
Tây Giang	0,75	0,85	1	0,725	1	1	0,78	0,455	0,415	0,52	0,82	1
Đông Giang	0,77	0,83	0,995	0,77	0,985	1	0,78	0,455	0,415	0,655	0,805	1
Đại Lộc	0,785	0,89	0,97	0,825	1	1	0,705	0,425	0,395	0,815	0,91	1
Điện Bàn	0,67	0,795	1	0,75	0,945	1	0,81	0,445	0,415	0,84	0,94	1
Duy Xuyên	0,83	0,905	1	0,755	0,99	1	0,815	0,525	0,51	0,855	0,995	1
Quế Sơn	0,84	0,85	1	0,75	1	1	0,66	0,515	0,505	0,77	0,9	1
Nam Giang	0,745	0,855	1	0,71	1	1	0,775	0,445	0,395	0,43	0,765	1
Phước Sơn	0,745	0,805	0,94	0,89	1	1	0,77	0,515	0,5	0,665	0,83	1
Hiệp Đức	0,725	0,795	0,975	0,725	1	1	0,555	0,5	0,51	0,7	0,895	1
Thăng Bình	0,78	0,82	0,93	0,725	1	1	0,68	0,515	0,505	0,87	0,915	1
Tiên Phước	0,91	0,975	1	0,735	1	1	0,515	0,5	0,515	0,67	0,86	1
Bắc Trà My	0,92	0,94	1	0,725	1	1	0,5	0,54	0,56	0,77	0,91	1
Nam Trà My	0,83	0,85	0,965	0,735	1	1	0,5	0,54	0,56	0,51	0,76	1
Núi Thành	0,85	0,9	0,97	0,74	0,955	1	0,835	0,51	0,51	0,785	0,91	1
Phú Ninh	0,925	0,97	1	0,755	1	1	0,73	0,5	0,51	0,78	0,89	1
Nông Sơn	0,93	1	0,895	0,595	1	1	0,7	0,52	0,5	0,76	0,91	1

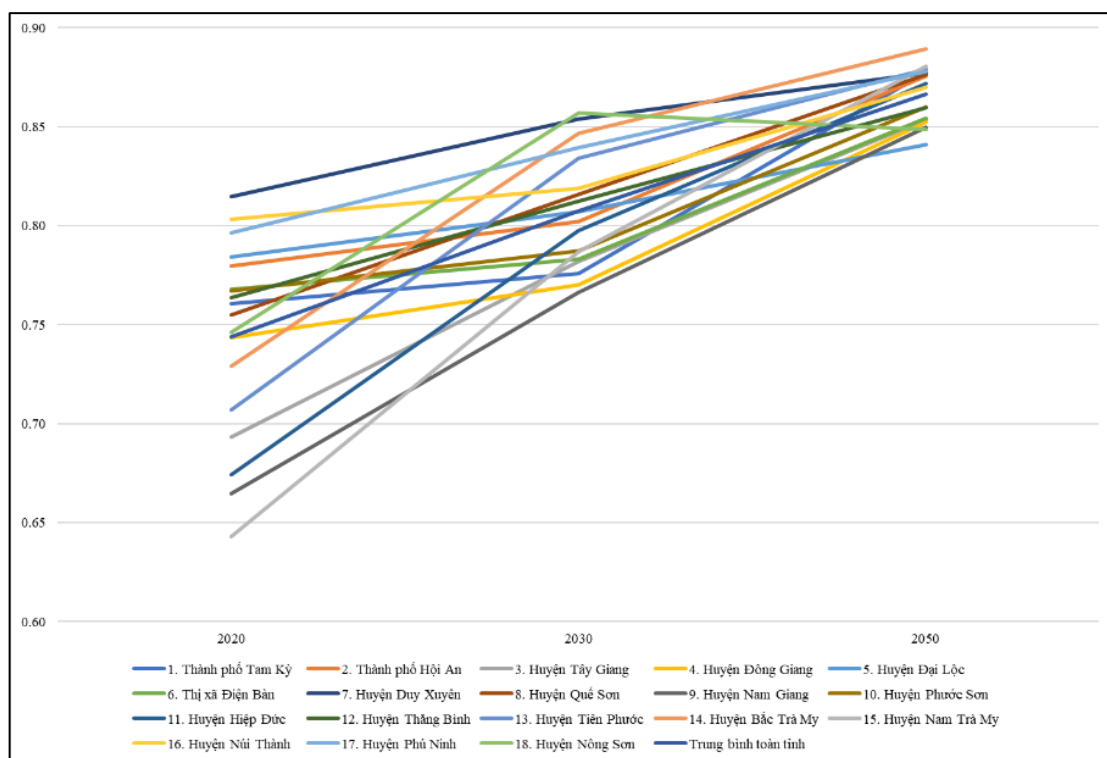
*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

**Bảng 3.6. Kết quả tính mức độ phơi bày ở Quảng Nam**

Địa phương	Mức độ phơi bày		
	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,76	0,78	0,88

Địa phương	Mức độ phơi bày		
	2020	2030	2050
Thành phố Hội An	0,78	0,80	0,88
Huyện Tây Giang	0,69	0,78	0,85
Huyện Đông Giang	0,74	0,77	0,85
Huyện Đại Lộc	0,78	0,81	0,84
Thị xã Điện Bàn	0,77	0,78	0,85
Huyện Duy Xuyên	0,81	0,85	0,88
Huyện Quế Sơn	0,75	0,82	0,88
Huyện Nam Giang	0,66	0,77	0,85
Huyện Phước Sơn	0,77	0,79	0,86
Huyện Hiệp Đức	0,67	0,80	0,87
Huyện Thăng Bình	0,76	0,81	0,86
Huyện Tiên Phước	0,71	0,83	0,88
Huyện Bắc Trà My	0,73	0,85	0,89
Huyện Nam Trà My	0,64	0,79	0,88
Huyện Núi Thành	0,80	0,82	0,87
Huyện Phú Ninh	0,80	0,84	0,88
Huyện Nông Sơn	0,75	0,86	0,85
<b>Trung bình</b>	<b>0,74</b>	<b>0,81</b>	<b>0,87</b>

Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh



**Hình 3.3. Biến đổi về mức độ phơi bày của tỉnh Quảng Nam**

Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh

Mức độ phơi bày trước các tác động của BĐKH của tỉnh Quảng Nam có xu hướng gia tăng rõ rệt từ năm 2020 đến 2050 phản ánh sự thay đổi của các yếu tố dân sinh, kinh tế và hạ tầng. Cụ thể, mức độ phơi bày trung bình của toàn tỉnh đã tăng từ 0,74 (năm 2020) lên 0,81 (năm 2030) và dự kiến đạt 0,87 (2050).

Các địa phương thuộc vùng trung du, đồng bằng như Tam Kỳ, Hội An, Thị xã Điện Bàn, Đại Lộc, Duy Xuyên, Quế Sơn, Thăng Bình, Núi Thành, Phú Ninh đều duy trì mức độ phơi bày cao ngay từ năm 2020 và tiếp tục tăng lên đáng kể vào năm 2030 và 2050. Đặc biệt, Tam Kỳ, Hội An và Duy Xuyên là những khu vực có mức độ phơi bày cao nhất trong nhóm này vào năm 2050 (0,88), phản ánh sự tập trung của dân cư, cơ sở hạ tầng và các hoạt động kinh tế.

Đối với 09 huyện miền núi, mặc dù mức độ phơi bày năm 2020 có phần thấp hơn so với vùng đồng bằng, nhưng lại có sự gia tăng mạnh mẽ hơn về tỷ lệ trong giai đoạn 2020-2050. Ví dụ, Huyện Nam Trà My và Tây Giang có mức phơi bày tương đối thấp vào năm 2020 (0,64 và 0,69), nhưng đã tăng đáng kể lên 0,88 và 0,85 vào năm 2050. Sự gia tăng này liên quan đến quá trình phát triển kinh tế - xã hội, mở rộng diện tích canh tác, hoặc sự dịch chuyển dân cư, làm tăng số lượng người và tài sản có nguy cơ bị ảnh hưởng bởi các thiên tai. Huyện Nông Sơn là trường hợp đặc biệt khi mức độ phơi bày đạt 0,86 (năm 2030) nhưng lại giảm nhẹ xuống 0,85 (năm 2050) do các yếu tố đặc thù về quy hoạch hoặc diễn biến dân cư tại địa phương này.

Nhìn chung, mức độ phơi bày tổng hợp của tỉnh Quảng Nam có xu hướng tăng trong giai đoạn 2020-2050 ở cả vùng trung du, đồng bằng ven biển và miền núi.

Từ kết quả tính toán, có thể tóm tắt về mức độ phơi bày trước các tác động của BĐKH ở Quảng Nam như sau:

Chỉ số mức độ phơi bày đo lường sự tập trung của tài sản và dân cư tại các khu vực dễ bị ảnh hưởng.

- Xu hướng chung: Mức độ phơi bày trung bình toàn tỉnh gia tăng rõ rệt từ 0,74 (2020) lên 0,87 (2050). Sự gia tăng này phản ánh quá trình phát triển kinh tế -

xã hội và việc mở rộng các yếu tố dân sinh vào các khu vực chịu rủi ro (hiện tượng phơi bày mở rộng).

- Khu vực có mức độ phơi bày cao: Vùng trung du và đồng bằng ven biển (Tam Kỳ, Hội An, Duy Xuyên) có mức độ phơi bày cao nhất. Đáng chú ý, các huyện miền núi cũng cho thấy sự gia tăng mạnh mẽ về mức độ phơi bày, đạt mức tương đương (0,88) vào năm 2050.

### 3.2.3. Mức độ dễ bị tổn thương trong điều kiện hiện trạng

Mức độ dễ bị tổn thương (V) được xác định thông qua sự cân bằng giữa Độ nhạy cảm (S) và Năng lực (C).

#### 1) Mức độ nhạy cảm trong điều kiện hiện trạng

Độ nhạy cảm (S) được tính toán bằng cách lấy giá trị trung bình cộng của các chỉ số thuộc bốn nhóm chính: (1) con người, (2) nông nghiệp, (3) tài nguyên nước và (4) cơ sở hạ tầng. Cụ thể, yếu tố con người được đánh giá qua tỷ lệ người già và trẻ em cùng với tỷ lệ hộ nghèo. Trong lĩnh vực nông nghiệp, các chỉ số được sử dụng là sản lượng nông nghiệp và giá trị sản xuất nông nghiệp. Đối với tài nguyên nước, độ nhạy cảm được xác định bởi hệ số khan hiếm nước vào mùa khô và hệ số sức ép nguồn nước mùa khô. Cuối cùng, chỉ số về cơ sở hạ tầng bao gồm tỷ lệ hộ không dùng nước sạch và tỷ lệ hộ không dùng hố xí hợp vệ sinh (Bảng 3.7).

**Bảng 3.7. Kết quả tính mức độ nhạy cảm của từng yếu tố ở Quảng Nam**

	Con người			Nông nghiệp			Tài nguyên nước			Cơ sở hạ tầng		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Tam Kỳ	0,59	0,59	0,59	0,86	0,87	1	0	0,5	0,615	1	1	1
Hội An	0,62	0,62	0,62	0,91	1	0,99	0	0	0	1	1	1
Tây Giang	0,675	0,675	0,675	0,96	1	0,85	0	0	0	1	1	1
Đông Giang	0,72	0,72	0,72	0,85	0,89	1	0	0	0	1	1	1
Đại Lộc	0,64	0,64	0,64	0,92	0,96	1	0	0	0	1	1	1
Điện Bàn	0,63	0,63	0,63	0,92	0,96	1	0	0,83	0,895	1	1	1
Duy Xuyên	0,655	0,655	0,655	0,93	0,99	1	0	0	0	1	1	1
Quế Sơn	0,705	0,705	0,705	0,85	0,86	1	0	0	0	0,5	0,5	0,5
Nam Giang	0,7	0,7	0,7	0,9	0,81	1	0	0	0	1	1	1
Phước Sơn	0,71	0,71	0,71	1	1	0,82	0	0	0	1	1	1
Hiệp Đức	1	1	1	0,81	0,82	1	0	0	0	0,5	0,5	0,5
Thăng Bình	0,535	0,535	0,535	0,8	0,81	1	0	0,32	0,66	1	1	1

	Con người			Nông nghiệp			Tài nguyên nước			Cơ sở hạ tầng		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Tiên Phước	0,685	0,685	0,685	0,82	0,98	1	0	0	0	1	1	1
Bắc Trà My	0,75	0,75	0,75	0,86	0,91	1	0	0	0	1	1	1
Nam Trà My	0,595	0,595	0,595	0,88	0,87	1	0	0	0	1	1	1
Núi Thành	0,5	0,5	0,5	0,75	0,81	1	0	0	0	1	1	1
Phú Ninh	0,66	0,66	0,66	0,9	0,97	1	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5
Nông Sơn	0,695	0,695	0,695	0,96	0,96	1	0	0	0,5	1	1	1

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

**Bảng 3.8. Kết quả tính mức độ nhạy cảm ở Quảng Nam**

Địa phương	Độ nhạy cảm		
	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,58	0,72	0,77
Thành phố Hội An	0,59	0,61	0,60
Huyện Tây Giang	0,61	0,62	0,60
Huyện Đông Giang	0,61	0,62	0,63
Huyện Đại Lộc	0,60	0,61	0,61
Thị xã Điện Bàn	0,60	0,84	0,86
Huyện Duy Xuyên	0,61	0,61	0,62
Huyện Quê Sơn	0,46	0,47	0,49
Huyện Nam Giang	0,61	0,60	0,63
Huyện Phước Sơn	0,63	0,63	0,61
Huyện Hiệp Đức	0,54	0,55	0,57
Huyện Thăng Bình	0,55	0,64	0,77
Huyện Tiên Phước	0,60	0,62	0,62
Huyện Bắc Trà My	0,62	0,63	0,64
Huyện Nam Trà My	0,58	0,58	0,60
Huyện Núi Thành	0,54	0,54	0,57
Huyện Phú Ninh	0,46	0,47	0,62
Huyện Nông Sơn	0,62	0,62	0,77
<b>Trung bình</b>	<b>0,58</b>	<b>0,61</b>	<b>0,64</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Kết quả tính toán cho thấy, độ nhạy cảm tổng hợp của tỉnh Quảng Nam có xu hướng gia tăng theo thời gian. Giá trị trung bình toàn tỉnh tăng từ 0,58 (năm 2020) lên 0,61 (năm 2030) và tiếp tục lên 0,64 (năm 2050). Điều này cho thấy tỉnh đang dần trở nên nhạy cảm hơn trước các tác động của thiên tai và BĐKH.

Đối với từng địa phương, thị xã Điện Bàn và thành phố Tam Kỳ là hai khu vực thể hiện độ nhạy cảm cao nhất và có sự gia tăng đáng kể. Đặc biệt, Điện Bàn từ 0,60 (2020) đã tăng lên 0,84 (2030) và 0,86 (2050). Trong khi đó, thành phố Tam Kỳ cũng có xu hướng tăng mạnh từ 0,58 vào năm 2020 lên 0,77 (năm 2050). Các địa phương thuộc khu vực trung du và đồng bằng ven biển còn lại bao gồm thành phố Hội An (0,59 lên 0,60), huyện Đại Lộc (0,60 lên 0,61); Duy Xuyên (0,61 lên 0,62), Núi Thành (0,54 lên 0,57), Phú Ninh (0,46 lên 0,62) và Quế Sơn (0,46 lên 0,49) cũng cho thấy xu hướng tăng, dù không mạnh như tại Điện Bàn và Tam Kỳ.

Đối với các huyện miền núi, độ nhạy cảm có sự biến động. Các huyện như Tây Giang (0,61 xuống còn 0,60) và Phước Sơn (0,63 xuống còn 0,61) cho thấy sự ổn định hoặc thậm chí giảm nhẹ về độ nhạy cảm ở giai đoạn 2050. Tuy nhiên, các huyện như Nông Sơn (0,62 lên 0,77), Đông Giang (0,61 lên 0,63), Nam Giang (0,61 lên 0,63), Bắc Trà My (0,62 lên 0,64), Nam Trà My (0,58 lên 0,60), Hiệp Đức (0,54 lên 0,57) đều cho thấy độ nhạy cảm tăng.

Từ kết quả tính toán có thể thấy Độ nhạy cảm của tỉnh Quảng Nam có xu hướng gia tăng từ 0,58 (2020) lên 0,64 (2050).

## *2) Năng lực chống chịu và năng lực thích ứng trong điều kiện hiện trạng*

Năng lực chống chịu (CC) và năng lực thích ứng (AC) của tỉnh Quảng Nam được xác định dựa trên các chỉ số cụ thể phản ánh điều kiện hiện trạng không thay đổi theo các năm mà chỉ thay đổi khi thực hiện các hành động và biện pháp thích ứng. Năng lực chống chịu được tính bằng giá trị trung bình của các chỉ số liên quan đến con người (nhân lực phòng chống thiên tai) và kỹ thuật (phương tiện, trang thiết bị cứu hộ, trạm khí tượng thủy văn) nhằm đánh giá khả năng ứng phó tức thời. Trong khi đó, năng lực thích ứng được tính bằng giá trị trung bình của các chỉ số về con người (tập huấn, tuyên truyền về BĐKH), kỹ thuật (diện tích nông nghiệp thích ứng với BĐKH, công trình trữ nước, hồ chứa) và kinh tế (thu nhập bình quân, tỷ lệ giải ngân), phản ánh khả năng thích nghi dài hạn và năng lực tài chính. Nguồn lực tổng hợp là giá trị trung bình của năng lực chống chịu và năng lực thích ứng.

**Bảng 3.9. Kết quả tính nguồn lực của từng yếu tố của Quảng Nam**

	Nguồn lực chống chịu		Nguồn lực thích ứng		
	Con người	Kỹ thuật	Con người	Kỹ thuật	Kinh tế
1. Thành phố Tam Kỳ	0,57	0,474	0,21	0,054	0,525
2. Thành phố Hội An	0,18	0,576	0,21	0,054	0,35
3. Huyện Tây Giang	0,22	0,008	0,205	0	0,12
4. Huyện Đông Giang	0,2	0,106	0,205	0	0,165
5. Huyện Đại Lộc	0,4	0,686	0,2	0,494	0,165
6. Thị xã Điện Bàn	1	0,244	0,205	0,2	0,59
7. Huyện Duy Xuyên	0,31	0,338	0,205	0,156	0,385
8. Huyện Quế Sơn	0,22	0,114	0,205	0,094	0,295
9. Huyện Nam Giang	0,1	0,162	0,205	0	0,255
10. Huyện Phước Sơn	0,08	0,222	0,205	0,134	0,09
11. Huyện Hiệp Đức	0,02	0,21	0,205	0	0,31
12. Huyện Thăng Bình	0,17	0,02	0,2	0,272	0,36
13. Huyện Tiên Phước	0,14	0,056	0,205	0,176	0,345
14. Huyện Bắc Trà My	0,15	0,344	0,205	0,134	0,31
15. Huyện Nam Trà My	0,07	0	0,205	0	0,13
16. Huyện Núi Thành	0,36	0,102	0,2	0,23	0,39
17. Huyện Phú Ninh	0,16	0,066	0,205	0,188	0,39
18. Huyện Nông Sơn	0	0,116	0,205	0	0,345

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

**Bảng 3.10. Kết quả tính nguồn lực tổng hợp của Quảng Nam**

Địa phương	Nguồn lực chống chịu	Nguồn lực thích ứng	Nguồn lực tổng hợp
Thành phố Tam Kỳ	0,49	0,19	0,34
Thành phố Hội An	0,51	0,15	0,33
Huyện Tây Giang	0,04	0,07	0,06
Huyện Đông Giang	0,12	0,08	0,10
Huyện Đại Lộc	0,64	0,36	0,50
Thị xã Điện Bàn	0,37	0,29	0,33
Huyện Duy Xuyên	0,33	0,22	0,28
Huyện Quế Sơn	0,13	0,16	0,15
Huyện Nam Giang	0,15	0,10	0,13
Huyện Phước Sơn	0,20	0,14	0,17
Huyện Hiệp Đức	0,18	0,11	0,15
Huyện Thăng Bình	0,05	0,28	0,16
Huyện Tiên Phước	0,07	0,22	0,14
Huyện Bắc Trà My	0,31	0,19	0,25
Huyện Nam Trà My	0,01	0,07	0,04
Huyện Núi Thành	0,14	0,26	0,20
Huyện Phú Ninh	0,08	0,24	0,16

<b>Địa phương</b>	<b>Năng lực chống chịu</b>	<b>Năng lực thích ứng</b>	<b>Nguồn lực tổng hợp</b>
Huyện Nông Sơn	0,10	0,12	0,11
<b>Trung bình</b>	<b>0,22</b>	<b>0,18</b>	<b>0,20</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Theo Bảng 3.10, về năng lực chống chịu, giá trị trung bình toàn tỉnh là 0,22. Huyện Đại Lộc (0,64) có năng lực nổi trội nhất, tiếp theo là thành phố Tam Kỳ (0,49) và Hội An (0,51). Điều này phản ánh sự đầu tư vào lực lượng, phương tiện và cơ sở hạ tầng ứng phó tức thời tại các khu vực này. Ngược lại, nhiều huyện miền núi và một số huyện đồng bằng lại có năng lực chống chịu khá thấp, ví dụ như huyện Nam Trà My (0,01), Tây Giang (0,04), Thăng Bình (0,05) và Tiên Phước (0,07). Mức độ thấp này cho thấy sự thiếu hụt về nhân lực, phương tiện và trang thiết bị cứu hộ.

Về năng lực thích ứng, giá trị trung bình toàn tỉnh là 0,18, thậm chí còn thấp hơn và năng lực chống chịu. Huyện Đại Lộc (0,36) vẫn tiếp tục dẫn đầu cùng với thị xã Điện Bàn (0,29), huyện Thăng Bình (0,28), Núi Thành (0,26) và Phú Ninh (0,24). Tuy nhiên, nhiều địa phương khác lại có năng lực thích ứng rất thấp, đặc biệt là các huyện miền núi như Tây Giang (0,07), Nam Trà My (0,07), Nam Giang (0,10) và Hiệp Đức (0,11). Điều này cho thấy công tác tuyên truyền, nâng cao nhận thức, áp dụng kỹ thuật thích ứng với BĐKH và khả năng tài chính để thực hiện các giải pháp dài hạn còn nhiều hạn chế ở các khu vực trên.

Từ kết quả tính toán năng lực chống chịu và năng lực thích ứng có thể thấy nguồn lực tổng hợp của tỉnh Quảng Nam có sự phân hóa rõ rệt giữa các địa phương và còn ở mức tương đối khiêm tốn (0,2).

Các đô thị lớn và một số huyện đồng bằng như Đại Lộc (0,50), thành phố Tam Kỳ (0,34), thành phố Hội An (0,33) và thị xã Điện Bàn (0,33) thể hiện nguồn lực tổng hợp cao hơn đáng kể so với mức trung bình của tỉnh. Điều này phản ánh sự tập trung nguồn lực, nhân lực và cơ sở hạ tầng phục vụ công tác phòng chống thiên tai và thích ứng với BĐKH tại những khu vực này vốn được xem là những trung tâm kinh tế.

Ngược lại, phần lớn các huyện miền núi và một số huyện đồng bằng khác lại có nguồn lực tổng hợp rất thấp. Đáng chú ý là huyện Nam Trà My (0,04), Tây Giang



(0,06), Đông Giang (0,10), Nông Sơn (0,11), Nam Giang (0,13), Tiên Phước (0,14), Hiệp Đức (0,15), Quế Sơn (0,15) và Thăng Bình (0,16). Mức độ thấp này cho thấy sự thiếu hụt nghiêm trọng về cả năng lực chống chịu tức thời lẫn khả năng thích ứng dài hạn tại các địa phương này.

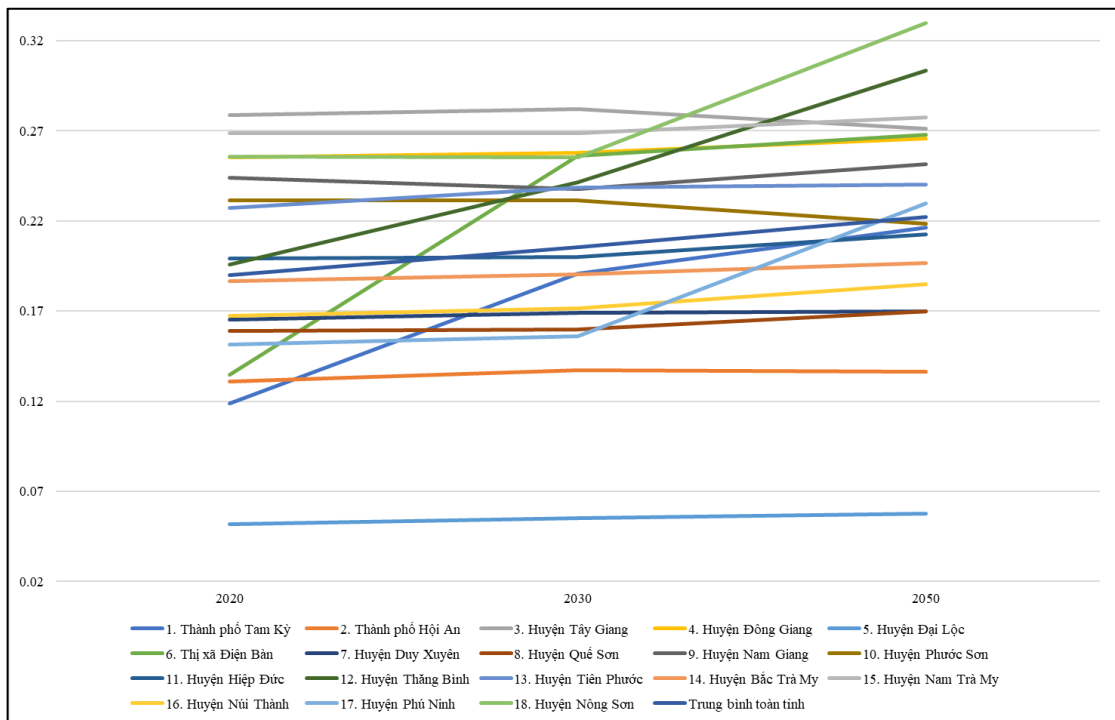
3) *Mức độ dễ bị tổn thương trong điều kiện hiện trạng*

Từ kết quả tính toán, có thể thấy xu hướng chung của tỉnh Quảng Nam là gia tăng mức độ dễ bị tổn thương trước tác động của BĐKH từ năm 2020 đến 2050. Mức độ dễ bị tổn thương trung bình toàn tỉnh tăng từ 0,19 vào năm 2020 lên 0,21 (năm 2030) và tiếp tục lên 0,22 (năm 2050). Mặc dù mức tăng là khá ít, nhưng kết quả vẫn cho thấy tỉnh đang trở nên dễ bị tổn thương hơn trước BĐKH và thiên tai (Bảng 3.11).

**Bảng 3.11. Kết quả tính mức độ dễ bị tổn thương ở Quảng Nam**

Địa phương	Mức độ dễ bị tổn thương		
	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,12	0,19	0,22
Thành phố Hội An	0,13	0,14	0,14
Huyện Tây Giang	0,28	0,28	0,27
Huyện Đông Giang	0,26	0,26	0,27
Huyện Đại Lộc	0,05	0,05	0,06
Thị xã Điện Bàn	0,13	0,26	0,27
Huyện Duy Xuyên	0,17	0,17	0,17
Huyện Quế Sơn	0,16	0,16	0,17
Huyện Nam Giang	0,24	0,24	0,25
Huyện Phước Sơn	0,23	0,23	0,22
Huyện Hiệp Đức	0,20	0,20	0,21
Huyện Thăng Bình	0,20	0,24	0,30
Huyện Tiên Phước	0,23	0,24	0,24
Huyện Bắc Trà My	0,19	0,19	0,20
Huyện Nam Trà My	0,27	0,27	0,28
Huyện Núi Thành	0,17	0,17	0,19
Huyện Phú Ninh	0,15	0,16	0,23
Huyện Nông Sơn	0,26	0,26	0,33
<b>Trung bình</b>	<b>0,19</b>	<b>0,21</b>	<b>0,22</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*



**Hình 3.4. Biến đổi về mức độ dễ bị tổn thương ở Quảng Nam**

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Trong đó, các khu vực trung du và đồng bằng ven biển có sự biến động rõ rệt. Thị xã Điện Bàn và thành phố Tam Kỳ có mức độ dễ bị tổn thương tăng đáng kể từ 0,13 (Điện Bàn) và 0,12 (Tam Kỳ) vào năm 2020 lên lần lượt 0,27 và 0,22 (năm 2050). Ngoài ra, huyện Thăng Bình cũng có mức độ dễ bị tổn thương tăng mạnh từ 0,20 lên 0,30 trong cùng giai đoạn. Thành phố Hội An duy trì mức độ dễ bị tổn thương tương đối ổn định (0,13-0,14) và huyện Đại Lộc có mức độ dễ bị tổn thương thấp nhất và ổn định nhất trong các năm (0,05-0,06).

Đối với các huyện miền núi, mức độ dễ bị tổn thương có xu hướng cao hơn ngay từ năm 2020 và duy trì hoặc có những biến động nhỏ. Đặc biệt, huyện Nông Sơn có mức độ dễ bị tổn thương cao nhất trong nhóm này từ 0,26 (năm 2020) lên 0,33 (năm 2050). Các huyện khác như Nam Giang (0,24 lên 0,25), Nam Trà My (0,27 lên 0,28) và Đông Giang (0,26 lên 0,27) thể hiện mức độ dễ bị tổn thương tương đối ổn định. Một số trường hợp như Phước Sơn (0,23 xuống 0,22) và Tây Giang (0,28 xuống 0,27) lại có xu hướng giảm nhẹ.

Nhìn chung, mức độ dễ bị tổn thương trên địa bàn tỉnh Quảng Nam có sự gia tăng rõ rệt ở nhiều địa phương, đặc biệt là các khu vực trung du và đồng bằng ven biển đang phát triển. Các huyện miền núi, dù có mức độ dễ bị tổn thương cao ngay từ đầu, lại có xu hướng ít biến động hơn, hoặc thậm chí giảm nhẹ ở một số nơi.

### 3.2.4. *Rủi ro khí hậu trong điều kiện hiện trạng*

#### 1) *Rủi ro khí hậu trong điều kiện hiện trạng theo từng loại hình hiểm họa*

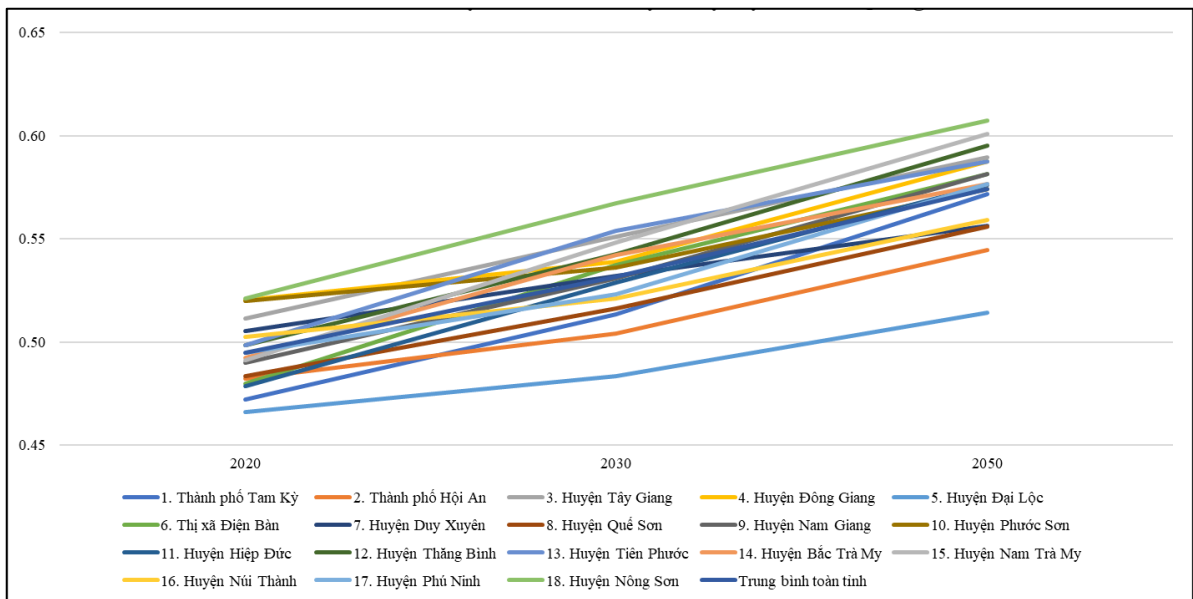
Kết quả đánh giá rủi ro khí hậu theo từng loại hình hiểm họa được tính bằng cách lấy giá trị trung bình cộng của ba yếu tố mức độ hiểm họa đó, mức độ phơi bày và mức độ dễ bị tổn thương.

Đối với hiểm họa nhiệt độ, rủi ro liên quan đến nhiệt độ có xu hướng tăng từ năm 2020 đến 2050. Mức rủi ro trung bình toàn tỉnh tăng từ 0,49 (năm 2020) lên 0,53 (năm 2030) và đạt 0,57 (2050). Điều này cho thấy sự biến động nhiệt độ đang đe dọa các hoạt động kinh tế - xã hội và đời sống người dân trong toàn tỉnh (Bảng 3.12).

**Bảng 3.12. Kết quả tính rủi ro do gia tăng nhiệt độ ở Quảng Nam**

Địa phương	Rủi ro do sự gia tăng nhiệt độ		
	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,47	0,51	0,57
Thành phố Hội An	0,48	0,50	0,54
Huyện Tây Giang	0,51	0,55	0,59
Huyện Đông Giang	0,52	0,54	0,59
Huyện Đại Lộc	0,47	0,48	0,51
Thị xã Điện Bàn	0,48	0,54	0,58
Huyện Duy Xuyên	0,51	0,53	0,56
Huyện Quế Sơn	0,48	0,52	0,56
Huyện Nam Giang	0,49	0,53	0,58
Huyện Phước Sơn	0,52	0,54	0,57
Huyện Hiệp Đức	0,48	0,53	0,58
Huyện Thăng Bình	0,50	0,54	0,60
Huyện Tiên Phước	0,50	0,55	0,59
Huyện Bắc Trà My	0,49	0,54	0,58
Huyện Nam Trà My	0,49	0,55	0,60
Huyện Núi Thành	0,50	0,52	0,56
Huyện Phú Ninh	0,49	0,52	0,58
Huyện Nông Sơn	0,52	0,57	0,61
<b>Trung bình</b>	<b>0,49</b>	<b>0,53</b>	<b>0,57</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*



**Hình 3.5. Biến đổi về mức độ rủi ro do gia tăng nhiệt độ ở Quảng Nam**

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Đối với từng địa phương, các huyện, thị xã và thành phố thuộc vùng trung du, đồng bằng như thành phố Tam Kỳ, Hội An, thị xã Điện Bàn, Huyện Đại Lộc, Duy Xuyên, Quế Sơn, Thăng Bình, Núi Thành, Phú Ninh đều có sự gia tăng mức độ rủi ro. Trong nhóm này, thị xã Điện Bàn và huyện Thăng Bình có mức rủi ro gia tăng đáng kể, đạt lần lượt 0,58 và 0,60 (năm 2050), cho thấy khả năng bị ảnh hưởng nhiều hơn từ nhiệt độ tăng cao.

Đối với 09 huyện miền núi, mức độ rủi ro cũng có xu hướng tăng liên tục qua các năm. Các huyện như Tây Giang, Đông Giang, Nam Giang, Tiên Phước, Bắc Trà My và Nam Trà My đều đạt mức rủi ro từ 0,57 đến 0,60 (năm 2050). Đặc biệt, Huyện Nông Sơn có mức rủi ro cao nhất vào năm 2050 với 0,61, khu vực đặc biệt nhạy cảm, phơi bày trước hiểm họa gia tăng nhiệt độ.

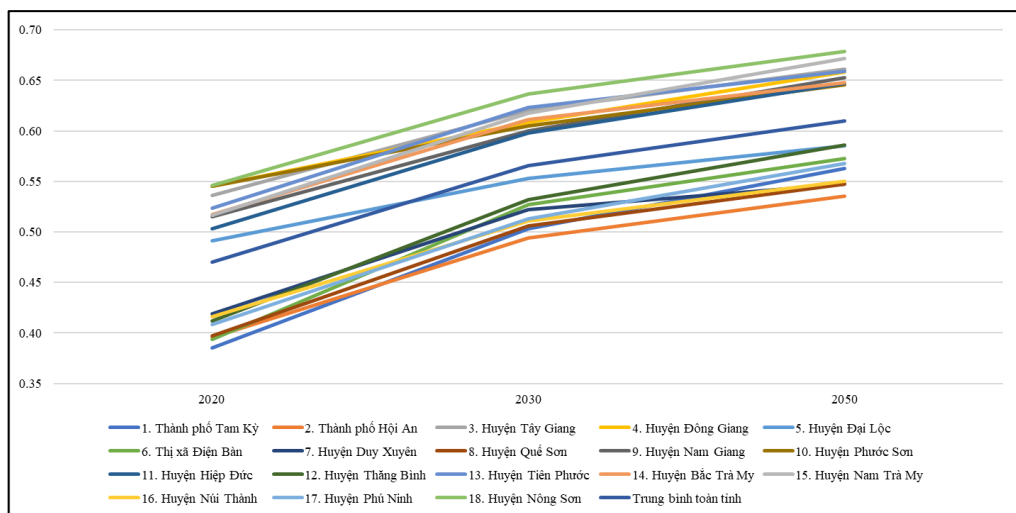
Đối với hiểm họa mưa, rủi ro trung bình toàn tỉnh do thay đổi lượng mưa có mức tăng từ 0,47 vào 2020 lên 0,57 (năm 2030) và dự kiến đạt 0,61 (năm 2050).

**Bảng 3.13. Kết quả tính rủi ro do thay đổi lượng mưa ở Quảng Nam**

Địa phương	Rủi ro với hiểm họa thay đổi lượng mưa		
	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,39	0,50	0,56

Địa phương	Rủi ro với hiểm họa thay đổi lượng mưa		
	2020	2030	2050
Thành phố Hội An	0,40	0,49	0,54
Huyện Tây Giang	0,54	0,62	0,66
Huyện Đông Giang	0,55	0,61	0,66
Huyện Đại Lộc	0,49	0,55	0,59
Thị xã Điện Bàn	0,39	0,53	0,57
Huyện Duy Xuyên	0,42	0,52	0,55
Huyện Quế Sơn	0,40	0,51	0,55
Huyện Nam Giang	0,52	0,60	0,65
Huyện Phước Sơn	0,55	0,61	0,65
Huyện Hiệp Đức	0,50	0,60	0,65
Huyện Thăng Bình	0,41	0,53	0,59
Huyện Tiên Phước	0,52	0,62	0,66
Huyện Bắc Trà My	0,52	0,61	0,65
Huyện Nam Trà My	0,52	0,62	0,67
Huyện Núi Thành	0,42	0,51	0,55
Huyện Phú Ninh	0,41	0,51	0,57
Huyện Nông Sơn	0,55	0,64	0,68
<b>Trung bình</b>	<b>0,47</b>	<b>0,57</b>	<b>0,61</b>

Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh



**Hình 3.6. Biến đổi về mức độ rủi ro do thay đổi lượng mưa ở Quảng Nam**

Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh

Các địa phương thuộc vùng trung du, đồng bằng như Tam Kỳ, Hội An, Đại Lộc, Điện Bàn, Duy Xuyên, Quế Sơn, Thăng Bình, Núi Thành, Phú Ninh đều có mức

rủi ro tăng đáng kể. Đặc biệt, Tam Kỳ, Điện Bàn và Thăng Bình là những khu vực có mức độ gia tăng tương đối cao, đạt lần lượt 0,56, 0,57 và 0,59 vào năm 2050 cho thấy khả năng bị ảnh hưởng nhiều hơn từ các hiện tượng mưa bất thường.

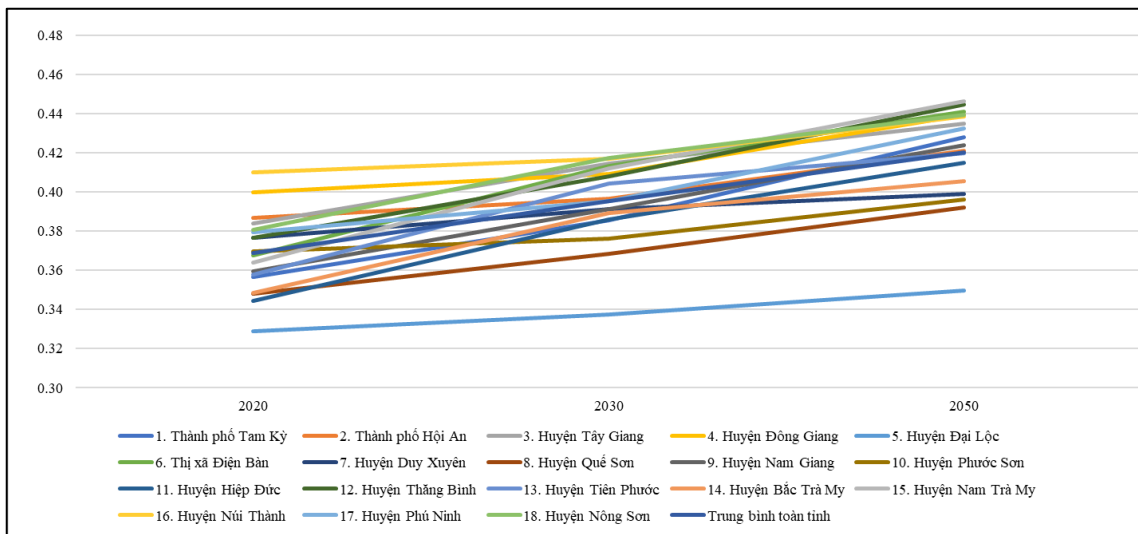
Đặc biệt, 09 huyện miền núi là những khu vực có mức rủi ro cao hơn hẳn so với vùng đồng bằng và có xu hướng gia tăng mạnh mẽ nhất. Các huyện như Tây Giang, Đông Giang, Nam Giang, Phước Sơn, Hiệp Đức, Tiên Phước, Bắc Trà My và Nam Trà My đều có mức rủi ro rất cao, dao động từ 0,65 đến 0,67 vào năm 2050. Trong đó, Nông Sơn đang có mức rủi ro cao nhất toàn tỉnh với 0,68 vào năm 2050.

Đối với hiểm họa bão, rủi ro do bão có xu hướng tăng cụ thể từ 0,37 vào năm 2020 lên 0,40 (năm 2030) và đạt 0,42 (năm 2050). Bão sẽ tiếp tục là một mối đe dọa thường xuyên và ngày càng nghiêm trọng đối với các hoạt động kinh tế, xã hội và đời sống người dân trên địa bàn tỉnh.

**Bảng 3.14. Kết quả tính rủi ro do bão ở Quảng Nam**

Địa phương	Rủi ro do bão		
	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,36	0,39	0,43
Thành phố Hội An	0,39	0,40	0,42
Huyện Tây Giang	0,38	0,41	0,43
Huyện Đông Giang	0,40	0,41	0,44
Huyện Đại Lộc	0,33	0,34	0,35
Thị xã Điện Bàn	0,37	0,41	0,44
Huyện Duy Xuyên	0,38	0,39	0,40
Huyện Quế Sơn	0,35	0,37	0,39
Huyện Nam Giang	0,36	0,39	0,42
Huyện Phước Sơn	0,37	0,38	0,40
Huyện Hiệp Đức	0,34	0,39	0,41
Huyện Thăng Bình	0,38	0,41	0,44
Huyện Tiên Phước	0,36	0,40	0,42
Huyện Bắc Trà My	0,35	0,39	0,41
Huyện Nam Trà My	0,36	0,41	0,45
Huyện Núi Thành	0,41	0,42	0,44
Huyện Phú Ninh	0,38	0,40	0,43
Huyện Nông Sơn	0,38	0,42	0,44
<b>Trung Bình</b>	<b>0,37</b>	<b>0,40</b>	<b>0,42</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*



**Hình 3.7. Biến đổi về mức độ rủi ro do bão ở Quảng Nam**

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Các địa phương thuộc vùng trung du, đồng bằng đều có sự gia tăng mức độ rủi ro. Hội An và Núi Thành là những khu vực có mức rủi ro tương đối cao nhất trong nhóm này vào năm 2020 (0,39 và 0,41 tương ứng) và tiếp tục duy trì mức cao vào năm 2050 (0,42 và 0,44). Ngoài ra, Điện Bàn, Tam Kỳ và Thăng Bình cũng cho thấy sự gia tăng đáng kể đạt khoảng 0,43 - 0,44 vào năm 2050.

Đối với 9 huyện miền núi, mặc dù ban đầu có mức rủi ro thấp hơn so với các địa phương ven biển nhưng có xu hướng tăng rõ rệt. Các huyện như Đông Giang, Tây Giang, Nam Trà My và Nông Sơn đều có mức rủi ro từ 0,43 đến 0,45 vào năm 2050.

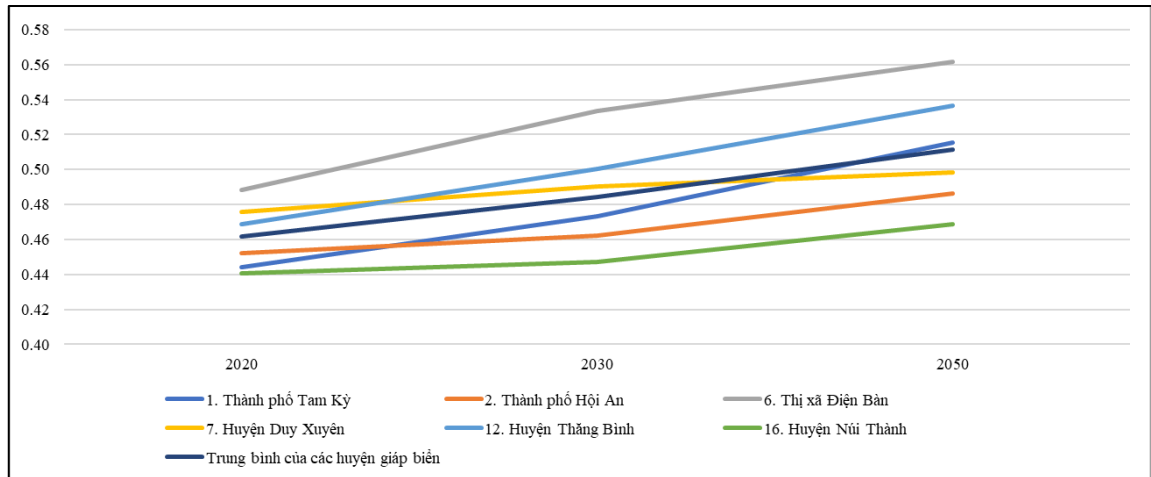
Đối với hiểm họa nước biển dâng, rủi ro do nước biển dâng có xu hướng tăng từ năm 2020 đến 2050 đối với các địa phương ven biển chịu ảnh hưởng trực tiếp. Mức rủi ro trung bình của các địa phương này tăng từ 0,46 vào năm 2020 lên 0,48 (năm 2030) và dự kiến đạt 0,51 (năm 2050). Điều này khẳng định nước biển dâng là hiểm họa hiện hữu và đe dọa trực tiếp đến các khu vực ven biển của tỉnh (Bảng 3.15).

**Bảng 3.15. Kết quả tính rủi ro do nước biển dâng ở Quảng Nam**

Địa phương	Rủi ro do nước biển dâng		
	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,44	0,47	0,52
Thành phố Hội An	0,45	0,46	0,49
Thị xã Điện Bàn	0,49	0,53	0,56

Địa phương	Rủi ro do nước biển dâng		
	2020	2030	2050
Huyện Duy Xuyên	0,48	0,49	0,50
Huyện Thăng Bình	0,47	0,50	0,54
Huyện Núi Thành	0,44	0,45	0,47
<b>Trung bình</b>	<b>0,46</b>	<b>0,48</b>	<b>0,51</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*



**Hình 3.8. Biến đổi về mức độ rủi ro do nước biển dâng ở Quảng Nam**

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Thị xã Điện Bàn có mức rủi ro cao nhất từ 0,49 lên 0,56 vào năm 2050. Thành phố Tam Kỳ và Huyện Thăng Bình cũng cho thấy sự gia tăng đáng kể, đạt 0,52 và 0,54 vào năm 2050. Thành phố Hội An, Huyện Duy Xuyên và Núi Thành có mức độ gia tăng về rủi ro chậm hơn so các địa phương khác trong nhóm.

Đối với hiểm họa ngập lụt, rủi ro do ngập lụt tại có xu hướng gia tăng nhẹ nhưng rõ rệt từ năm 2020 đến 2050. Mức rủi ro trung bình toàn tỉnh tăng từ 0,35 vào năm 2020 lên 0,37 (năm 2030) và dự kiến đạt 0,40 (năm 2050) (Bảng 3.16).

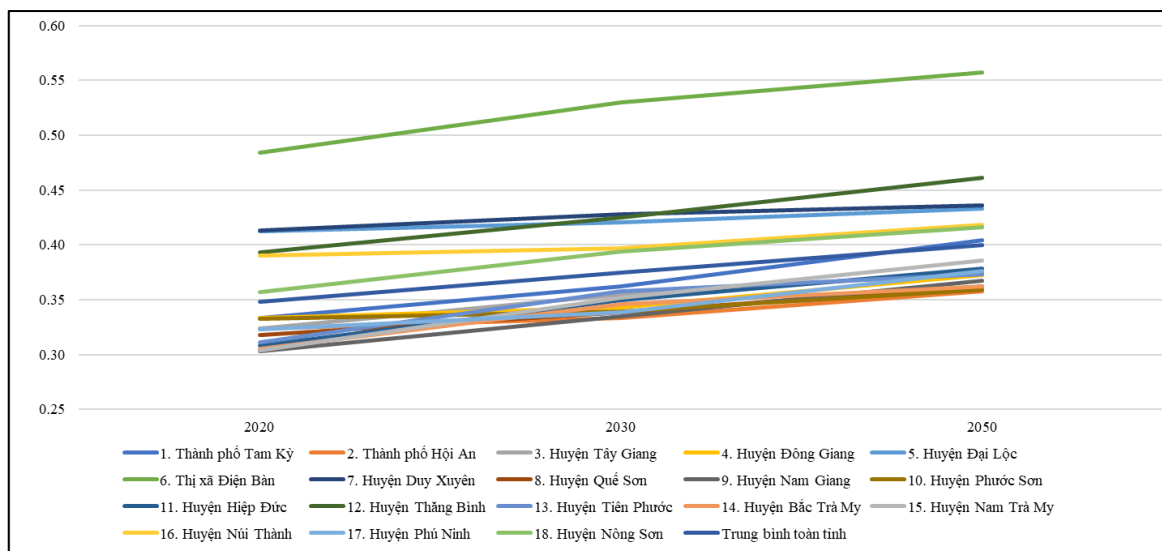
**Bảng 3.16. Kết quả tính rủi ro do ngập lụt ở Quảng Nam**

Địa phương	Rủi ro do ngập lụt		
	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,33	0,36	0,40
Thành phố Hội An	0,32	0,33	0,36
Huyện Tây Giang	0,32	0,35	0,37
Huyện Đông Giang	0,33	0,34	0,37
Huyện Đại Lộc	0,41	0,42	0,43



Địa phương	Rủi ro do ngập lụt		
	2020	2030	2050
Thị xã Điện Bàn	0,48	0,53	0,56
Huyện Duy Xuyên	0,41	0,43	0,44
Huyện Quế Sơn	0,32	0,34	0,36
Huyện Nam Giang	0,30	0,33	0,37
Huyện Phước Sơn	0,33	0,34	0,36
Huyện Hiệp Đức	0,31	0,35	0,38
Huyện Thăng Bình	0,39	0,42	0,46
Huyện Tiên Phước	0,31	0,36	0,37
Huyện Bắc Trà My	0,31	0,35	0,36
Huyện Nam Trà My	0,30	0,35	0,39
Huyện Núi Thành	0,39	0,40	0,42
Huyện Phú Ninh	0,32	0,34	0,38
Huyện Nông Sơn	0,36	0,39	0,42
<b>Trung bình</b>	<b>0,35</b>	<b>0,37</b>	<b>0,40</b>

Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh



**Hình 3.9. Biến đổi về mức độ rủi ro do ngập lụt ở Quảng Nam**

Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh

Thị xã Điện Bàn là khu vực có mức rủi ro ngập lụt cao nhất trong toàn tỉnh, từ 0,48 (năm 2020) tăng lên 0,53 (năm 2030) và đạt 0,56 (năm 2050). Các địa phương khác thuộc vùng trung du, đồng bằng như huyện Đại Lộc, Duy Xuyên, Thăng Bình và Núi Thành cũng duy trì mức rủi ro cao và có xu hướng gia tăng đáng kể.

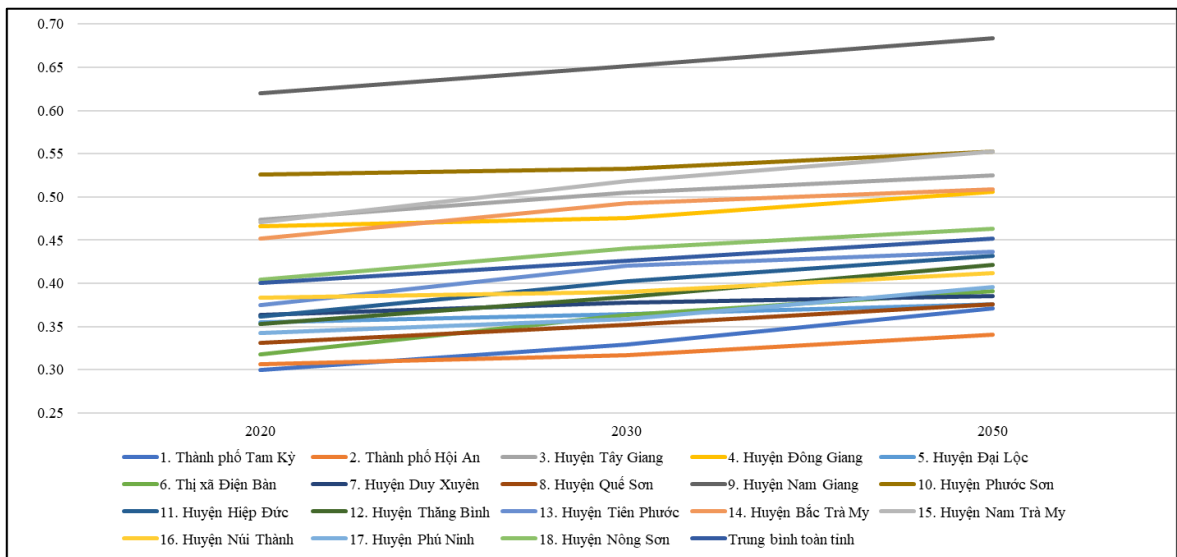
Đối với 09 huyện miền núi, mức độ rủi ro nhìn chung thấp hơn so với các khu vực đồng bằng và ven biển, tuy nhiên vẫn có xu hướng tăng nhẹ qua các năm. Các huyện như Nông Sơn, Hiệp Đức, Tây Giang, Đông Giang và Nam Trà My đều cho thấy mức rủi ro gia tăng, dù không cao bằng vùng đồng bằng. Đặc biệt, Huyện Nông Sơn có rủi ro tăng từ 0,36 lên 0,42 vào năm 2050.

Đối với hiểm họa lũ quét, rủi ro do lũ quét tại có xu hướng gia tăng nhẹ nhưng rõ rệt từ năm 2020 đến 2050. Mức rủi ro trung bình toàn tỉnh đã tăng từ 0,40 vào năm 2020 lên 0,43 (năm 2030) và dự kiến sẽ đạt 0,45 (năm 2050) (Bảng 3.17).

**Bảng 3.17. Kết quả tính rủi ro do lũ quét ở Quảng Nam**

Địa phương	Rủi ro do lũ quét		
	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,30	0,33	0,37
Thành phố Hội An	0,31	0,32	0,34
Huyện Tây Giang	0,47	0,50	0,52
Huyện Đông Giang	0,47	0,48	0,51
Huyện Đại Lộc	0,36	0,36	0,38
Thị xã Điện Bàn	0,32	0,36	0,39
Huyện Duy Xuyên	0,36	0,38	0,39
Huyện Quế Sơn	0,33	0,35	0,38
Huyện Nam Giang	0,62	0,65	0,68
Huyện Phước Sơn	0,53	0,53	0,55
Huyện Hiệp Đức	0,36	0,40	0,43
Huyện Thăng Bình	0,35	0,38	0,42
Huyện Tiên Phước	0,37	0,42	0,44
Huyện Bắc Trà My	0,45	0,49	0,51
Huyện Nam Trà My	0,47	0,52	0,55
Huyện Núi Thành	0,38	0,39	0,41
Huyện Phú Ninh	0,34	0,36	0,40
Huyện Nông Sơn	0,40	0,44	0,46
<b>Trung bình</b>	<b>0,40</b>	<b>0,43</b>	<b>0,45</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*



**Hình 3.10. Biến đổi về mức độ rủi ro do lũ quét ở Quảng Nam**

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Các huyện miền núi là những nơi chịu rủi ro lũ quét cao nhất. Nổi bật nhất là Huyện Nam Giang, nơi có mức rủi ro lũ quét cao nhất toàn tỉnh từ 0,62 vào năm 2020 lên 0,65 (năm 2030) và đạt 0,68 (năm 2050). Các huyện miền núi khác như Tây Giang, Đông Giang, Phước Sơn, Bắc Trà My và Nam Trà My cũng duy trì mức rủi ro cao và có xu hướng tăng, dao động từ 0,51 đến 0,55 vào năm 2050. Huyện Nông Sơn dù thuộc nhóm miền núi, cũng cho thấy rủi ro tăng và đạt 0,46 vào năm 2050.

Đối với địa phương thuộc vùng trung du, đồng bằng, mức rủi ro lũ quét nhìn chung thấp hơn đáng kể so với vùng núi, nhưng vẫn có xu hướng tăng nhẹ. Thành phố Tam Kỳ, thị xã Điện Bàn, Huyện Đại Lộc, Duy Xuyên, Thăng Bình và Núi Thành đều cho thấy mức rủi ro tăng lên, nhưng không vượt quá 0,44 vào năm 2050.

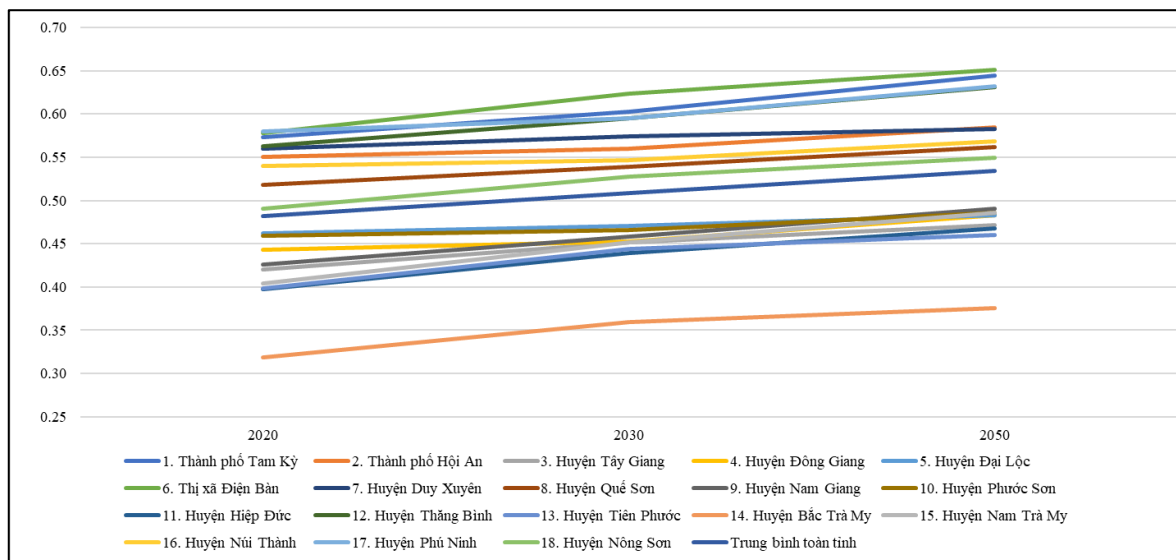
Đối với hiểm họa hạn hán, rủi ro do hạn hán có xu hướng tăng từ năm 2020 đến 2050. Mức rủi ro trung bình toàn tỉnh tăng từ 0,48 vào năm 2020 lên 0,51 (năm 2030) và dự kiến đạt 0,53 (năm 2050) (Bảng 3.18).

**Bảng 3.18. Kết quả tính rủi ro do hạn hán ở Quảng Nam**

Địa phương	Rủi ro do hạn hán		
	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,57	0,60	0,64
Thành phố Hội An	0,55	0,56	0,58

Địa phương	Rủi ro do hạn hán		
	2020	2030	2050
Huyện Tây Giang	0,42	0,45	0,47
Huyện Đông Giang	0,44	0,45	0,48
Huyện Đại Lộc	0,46	0,47	0,48
Thị xã Điện Bàn	0,58	0,62	0,65
Huyện Duy Xuyên	0,56	0,57	0,58
Huyện Quế Sơn	0,52	0,54	0,56
Huyện Nam Giang	0,43	0,46	0,49
Huyện Phước Sơn	0,46	0,47	0,49
Huyện Hiệp Đức	0,40	0,44	0,47
Huyện Thăng Bình	0,56	0,59	0,63
Huyện Tiên Phước	0,40	0,44	0,46
Huyện Bắc Trà My	0,32	0,36	0,38
Huyện Nam Trà My	0,40	0,45	0,49
Huyện Núi Thành	0,54	0,55	0,57
Huyện Phú Ninh	0,58	0,60	0,63
Huyện Nông Sơn	0,49	0,53	0,55
<b>Trung bình</b>	<b>0,48</b>	<b>0,51</b>	<b>0,53</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*



**Hình 3.11. Biến đổi về mức độ rủi ro do hạn hán ở Quảng Nam**

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Các địa phương thuộc trung du, đồng bằng có mức rủi ro hạn hán cao hơn hẳn so với vùng miền núi và có xu hướng gia tăng rõ rệt. Nổi bật nhất là Điện Bàn, Tam

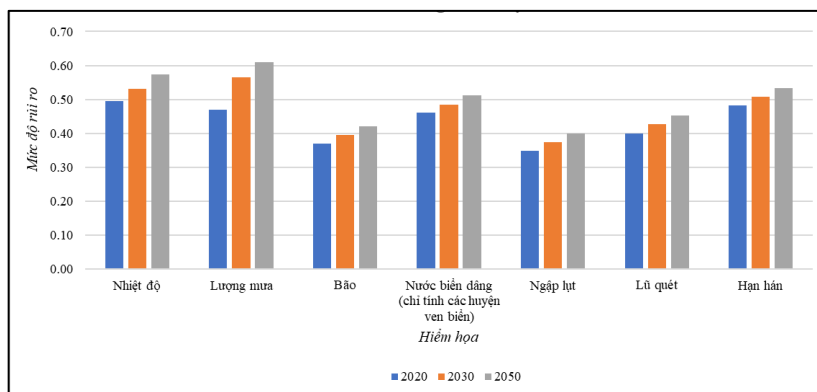
Kỳ và Phú Ninh, đều có mức rủi ro cao ngay từ 2020 (0,58 và 0,57, 0,58 tương ứng) và tiếp tục tăng lên đáng kể, đạt lần lượt 0,65, 0,64 và 0,63 vào năm 2050.

Ngược lại, các huyện miền núi có mức rủi ro hạn hán thấp hơn so với vùng đồng bằng, Bắc Trà My có mức rủi ro thấp nhất (0,32 năm 2020 tăng lên 0,38 năm 2050). Tuy nhiên, rủi ro ở các huyện miền núi vẫn có xu thế tăng theo thời gian.

Rủi ro sẽ tăng liên tục đối với các loại hình hiểm họa. Trong đó, thay đổi lượng mưa và nhiệt độ là những yếu tố có mức độ rủi ro cao nhất và xu hướng gia tăng đáng kể. Rủi ro từ thay đổi lượng mưa dự kiến tăng từ 0,47 (năm 2020) lên 0,61 (năm 2050). Tương tự, rủi ro do gia tăng nhiệt độ cũng tăng từ 0,49 lên 0,57 trong cùng giai đoạn.

Hạn hán cũng là hiểm họa đáng quan ngại với mức rủi ro tăng từ 0,48 lên 0,53 tạo nguy cơ thiếu nước cho sinh hoạt và sản xuất nông nghiệp trong tương lai. Rủi ro lũ quét đặc biệt ở các khu vực miền núi cũng có xu hướng tăng từ 0,40 lên 0,45.

Ngoài ra, rủi ro từ nước biển dâng (tính riêng cho các huyện ven biển) tăng từ 0,46 lên 0,51 nhấn mạnh mối đe dọa xâm nhập mặn và ngập úng đối với các khu vực ven biển. Rủi ro từ bão tăng từ 0,37 lên 0,42; ngập lụt tăng từ 0,35 lên 0,40.



**Hình 3.12. Tổng hợp kết quả tính rủi ro của 7 hiểm họa thành phần**

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

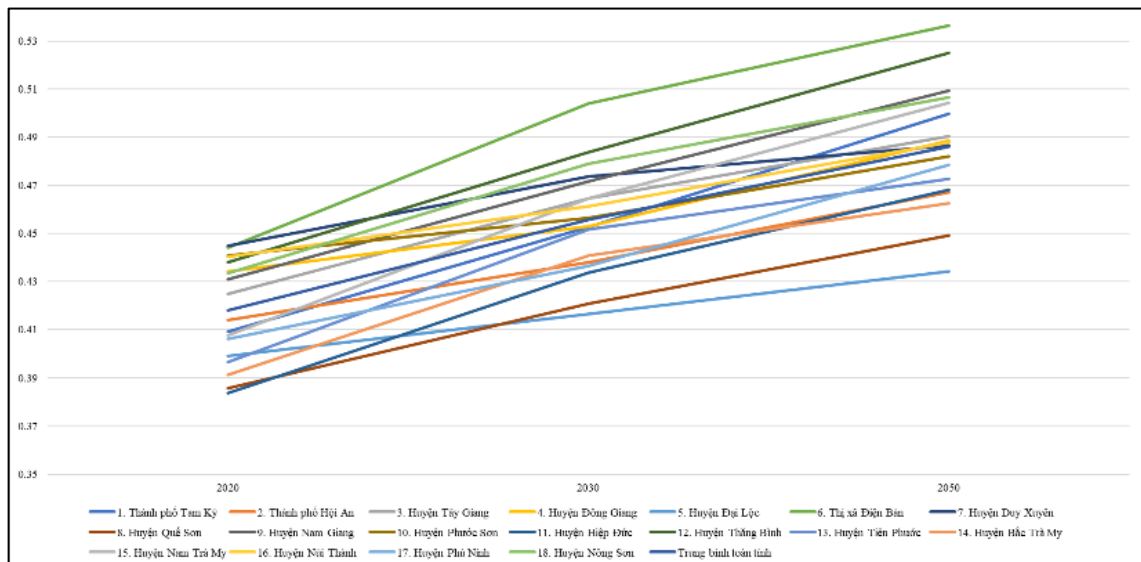
### 2) Rủi ro khí hậu tổng hợp trong điều kiện hiện trạng

Rủi ro tổng hợp được tính toán cho tất cả 7 hiểm họa, mức độ phơi bày và mức độ dễ bị tổn thương. Kết quả cho thấy, rủi ro tổng hợp gia tăng liên tục từ năm 2020 đến 2050. Cụ thể, mức độ rủi ro tổng hợp trung bình của toàn tỉnh tăng từ 0,42 (năm 2020) lên 0,46 (năm 2030) và 0,49 (năm 2050) (Bảng 3.19).

**Bảng 3.19. Kết quả tính rủi ro tổng hợp ở Quảng Nam**

Địa phương	Rủi ro tổng hợp		
	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,41	0,45	0,50
Thành phố Hội An	0,41	0,44	0,47
Huyện Tây Giang	0,42	0,46	0,49
Huyện Đông Giang	0,43	0,45	0,49
Huyện Đại Lộc	0,40	0,42	0,43
Thị xã Điện Bàn	0,44	0,50	0,54
Huyện Duy Xuyên	0,44	0,47	0,49
Huyện Quế Sơn	0,39	0,42	0,45
Huyện Nam Giang	0,43	0,47	0,51
Huyện Phước Sơn	0,44	0,46	0,48
Huyện Hiệp Đức	0,38	0,43	0,47
Huyện Thăng Bình	0,44	0,48	0,53
Huyện Tiên Phước	0,40	0,45	0,47
Huyện Bắc Trà My	0,39	0,44	0,46
Huyện Nam Trà My	0,41	0,46	0,50
Huyện Núi Thành	0,44	0,46	0,49
Huyện Phú Ninh	0,41	0,44	0,48
Huyện Nông Sơn	0,43	0,48	0,51
<b>Trung bình</b>	<b>0,42</b>	<b>0,46</b>	<b>0,49</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

**Hình 3.13. Biến đổi về mức độ rủi ro tổng hợp ở Quảng Nam**

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Phân tích chi tiết từng địa phương cho thấy phần lớn các huyện, thị xã, thành phố đều gia tăng về mức độ rủi ro tổng hợp. Các địa phương có mức rủi ro cao nhất và tăng mạnh nhất thường là những khu vực có đặc điểm dễ bị tổn thương cao hoặc đang phát triển nhanh chóng. Thị xã Điện Bàn có mức rủi ro tổng hợp cao và tăng từ 0,44 lên 0,54 vào năm 2050. Thành phố Tam Kỳ cũng có mức độ rủi ro tăng từ 0,41 lên 0,50 vào năm 2050. Các địa phương trung du và đồng bằng khác như Thăng Bình (tăng từ 0,44 lên 0,53), Duy Xuyên (tăng từ 0,44 lên 0,49) và Núi Thành (tăng từ 0,44 lên 0,49) cũng đều có mức rủi ro tổng hợp tăng lên.

Các huyện miền núi như Nam Giang và Nông Sơn (tăng từ 0,43 lên 0,51) cũng cho thấy mức rủi ro tổng hợp cao và tăng đáng kể. Các huyện miền núi khác như Tây Giang, Đông Giang, Nam Trà My cũng thể hiện xu hướng tăng rủi ro.

### 3.3. Kết quả xây dựng đường cơ sở thích ứng cho Quảng Nam

Đường cơ sở thích ứng với BĐKH cho tỉnh Quảng Nam được xây dựng dựa trên kết quả định lượng toàn diện về rủi ro tổng hợp đã được tính toán, phản ánh mức độ tác động khi chưa triển khai thực hiện các biện pháp thích ứng với BĐKH. Để cụ thể hóa đường cơ sở này, luận án sử dụng phương pháp phân loại theo phân vị. Phương pháp này đảm bảo tính khách quan bằng cách phân loại các địa phương dựa trên thứ hạng rủi ro tương đối so với nhau trong phạm vi toàn tỉnh, thay vì áp đặt các ngưỡng giá trị tuyệt đối. Theo đó, mức độ rủi ro tổng hợp của từng địa phương được phân loại thành 5 cấp độ: 0-20% dữ liệu nhỏ nhất biểu thị mức độ rủi ro rất thấp; 20-40% biểu thị mức độ rủi ro thấp; 40-60% biểu thị mức độ rủi ro trung bình; 60-80% biểu thị mức độ rủi ro cao và 80-100% dữ liệu lớn nhất thể hiện rủi ro rất cao.

Các ngưỡng giá trị cụ thể này (rất thấp: 0 - 0,33; thấp: 0,33 - 0,38; trung bình: 0,38 - 0,44; cao: 0,44 - 0,47 và rất cao: > 0,47) chính là kết quả tính toán từ bộ dữ liệu rủi ro của tỉnh Quảng Nam, phản ánh sự phân bố thực tế của rủi ro tại các địa phương trong tỉnh (Bảng 3.20).

**Bảng 3.20. Kết quả phân cấp rủi ro khí hậu ở Quảng Nam**

Địa phương	Rủi ro khí hậu		
	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	Trung bình	Cao	Rất cao

Địa phương	Rủi ro khí hậu		
	2020	2030	2050
Thành phố Hội An	Trung bình	Cao	Cao
Huyện Tây Giang	Trung bình	Cao	Rất cao
Huyện Đông Giang	Trung bình	Cao	Rất cao
Huyện Đại Lộc	Trung bình	Trung bình	Trung bình
Thị xã Điện Bàn	Cao	Rất cao	Rất cao
Huyện Duy Xuyên	Cao	Rất cao	Rất cao
Huyện Quế Sơn	Trung bình	Trung bình	Cao
Huyện Nam Giang	Trung bình	Rất cao	Rất cao
Huyện Phước Sơn	Cao	Cao	Rất cao
Huyện Hiệp Đức	Trung bình	Trung bình	Cao
Huyện Thăng Bình	Cao	Rất cao	Rất cao
Huyện Tiên Phước	Trung bình	Cao	Rất cao
Huyện Bắc Trà My	Trung bình	Cao	Cao
Huyện Nam Trà My	Trung bình	Cao	Rất cao
Huyện Núi Thành	Cao	Cao	Rất cao
Huyện Phú Ninh	Trung bình	Trung bình	Rất cao
Huyện Nông Sơn	Trung bình	Rất cao	Rất cao
<b>Trung bình toàn tỉnh</b>	Trung bình	Cao	Rất cao

*Ghi chú: rất thấp (0 - 0,33); thấp (0,33 - 0,38); trung bình (0,38 - 0,44); cao (0,44 - 0,47) và rất cao (> 0,47).*

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Mức độ rủi ro được trình bày trong bảng trên đã được làm tròn đến hai chữ số thập phân để tiện theo dõi và so sánh tổng quan. Tuy nhiên, trong quá trình phân cấp chi tiết các địa phương, Luận án đã sử dụng các giá trị nguyên bản, không làm tròn, để đảm bảo độ chính xác cao nhất. Điều này có nghĩa là ngay cả khi hai địa phương có cùng một giá trị rủi ro sau khi làm tròn, thứ hạng thực tế của chúng vẫn có thể khác nhau do sự chênh lệch nhỏ ở các chữ số thập phân phía sau.

Kết quả phân cấp rủi ro khí hậu cho thấy xu hướng gia tăng đáng kể mức độ rủi ro theo thời gian. Mức rủi ro trung bình toàn tỉnh đã chuyển từ Trung bình vào năm 2020 lên Cao vào năm 2030 và đạt Rất cao vào năm 2050 cho thấy tình hình BĐKH ngày càng trở nên nghiêm trọng và đe dọa đến tỉnh.

Vào năm 2020, phần lớn các địa phương của tỉnh Quảng Nam đều có mức rủi ro Trung bình với 13 địa phương (chiếm khoảng 72%). Chỉ có 5 địa phương được



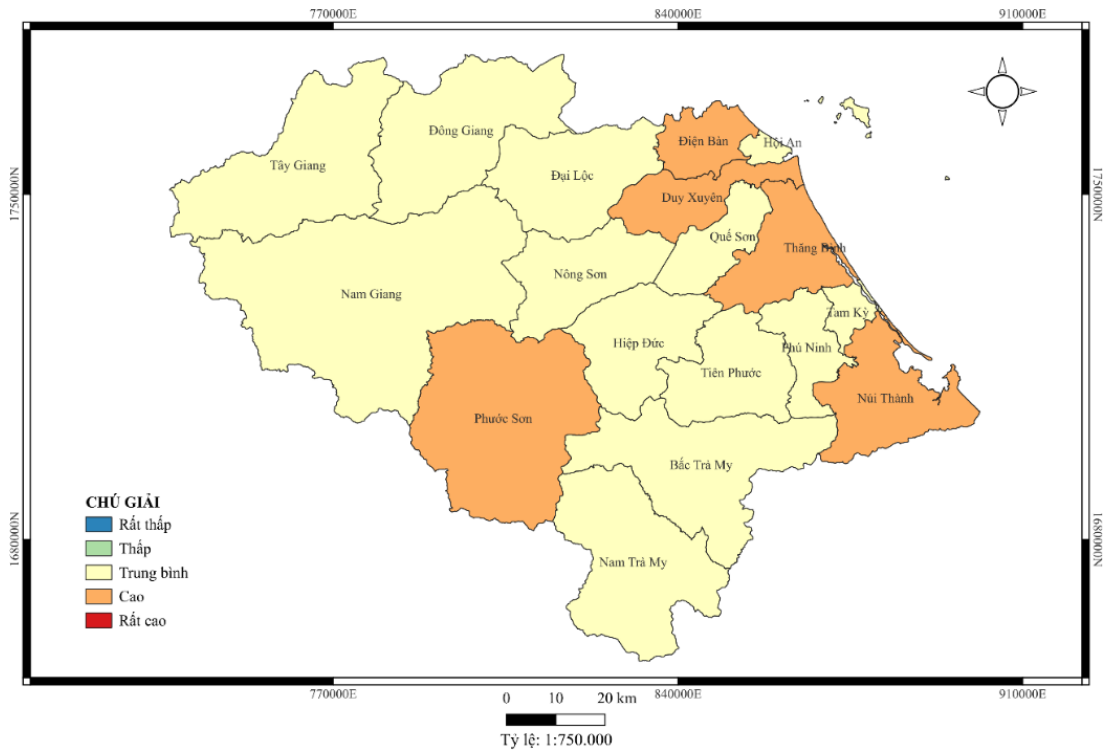
đánh giá là rủi ro Cao (chiếm khoảng 28%) bao gồm Thị xã Điện Bàn, Huyện Duy Xuyên, Phước Sơn, Thăng Bình và Núi Thành (Hình 3.14).

Đến năm 2030, rủi ro có sự dịch chuyển đáng kể lên các cấp cao hơn. Số địa phương có rủi ro Rất cao đã xuất hiện, chiếm khoảng 28% (5/18) bao gồm thị xã Điện Bàn, huyện Duy Xuyên, Nam Giang, Thăng Bình và Nông Sơn. Mức rủi ro Cao chiếm khoảng 50% (9/18) địa phương và chỉ còn khoảng 22% (4/18) địa phương duy trì ở mức rủi ro Trung bình (Đại Lộc, Quế Sơn, Hiệp Đức và Phú Ninh) (Hình 3.15).

Đến năm 2050, rủi ro trở nên nghiêm trọng. Số địa phương ở mức rủi ro Rất cao tăng vọt lên khoảng 72% (13/18). Các địa phương này bao gồm thành phố Tam Kỳ, thị xã Điện Bàn, huyện Tây Giang, Đông Giang, Duy Xuyên, Nam Giang, Phước Sơn, Thăng Bình, Tiên Phước, Nam Trà My, Núi Thành, Phú Ninh và Nông Sơn. Chỉ còn khoảng 22% (4/18) địa phương ở mức Cao (thành phố Hội An, huyện Quế Sơn, huyện Hiệp Đức và Bắc Trà My) và đáng chú ý là chỉ còn một địa phương duy nhất (huyện Đại Lộc) giữ ở mức Trung bình (chiếm khoảng 6%). Hoàn toàn không còn địa phương nào ở mức Thấp hay Rất thấp (Hình 3.16).

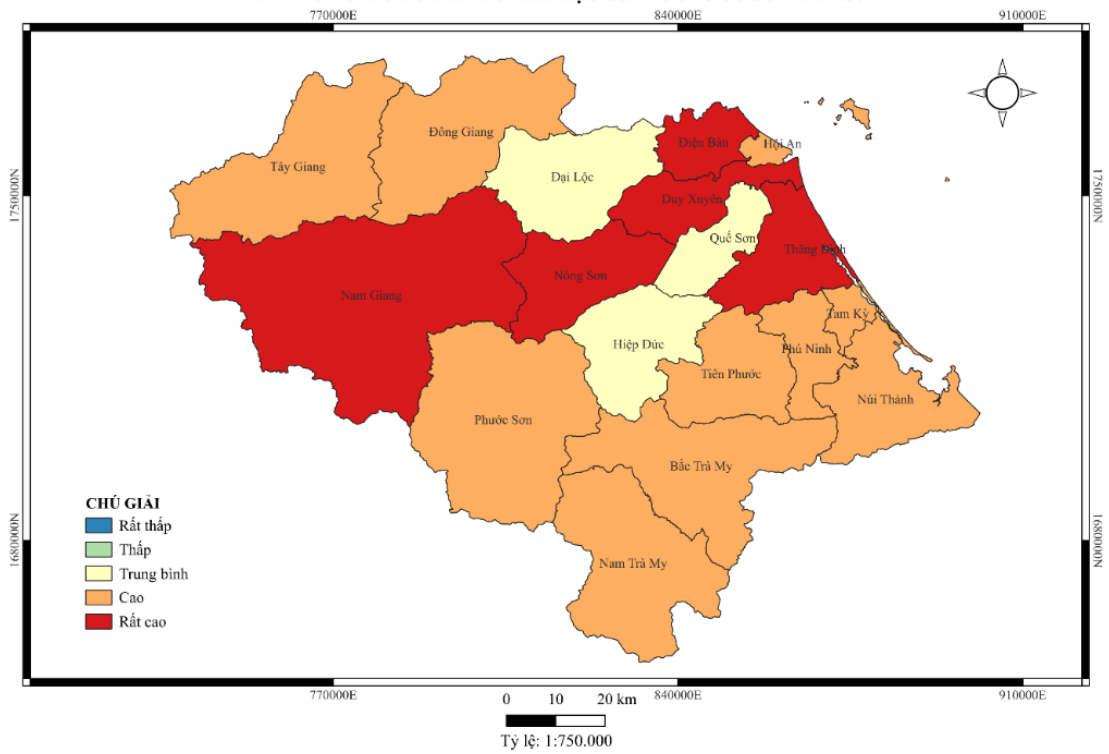
Kết quả phân cấp rủi ro khẳng định rằng BĐKH đang và sẽ tiếp tục gia tăng mức độ rủi ro nghiêm trọng cho tỉnh Quảng Nam trong những thập kỷ tới. Đặc biệt, các địa phương thuộc vùng trung du, đồng bằng như thị xã Điện Bàn, Huyện Duy Xuyên, Thăng Bình và cả một số huyện miền núi như Nam Giang, Nông Sơn sẽ phải đối mặt với mức rủi ro rất cao. Điều này đòi hỏi tỉnh cần có những chiến lược thích ứng với BĐKH mạnh mẽ, toàn diện và kịp thời để giảm thiểu thiệt hại và xây dựng năng lực chống chịu cho cộng đồng.

Sơ đồ rủi ro được xây dựng, thể hiện trực quan các khu vực có mức độ rủi ro khác nhau trên toàn tỉnh. Sơ đồ này không chỉ giúp nhận diện các điểm nóng cần ưu tiên can thiệp mà còn cung cấp cơ sở khoa học vững chắc để các nhà hoạch định chính sách và quản lý đưa ra quyết định phù hợp, từ đó xây dựng các biện pháp thích ứng với hiệu quả và phân bổ nguồn lực tối ưu nhằm giảm thiểu tác động của BĐKH.



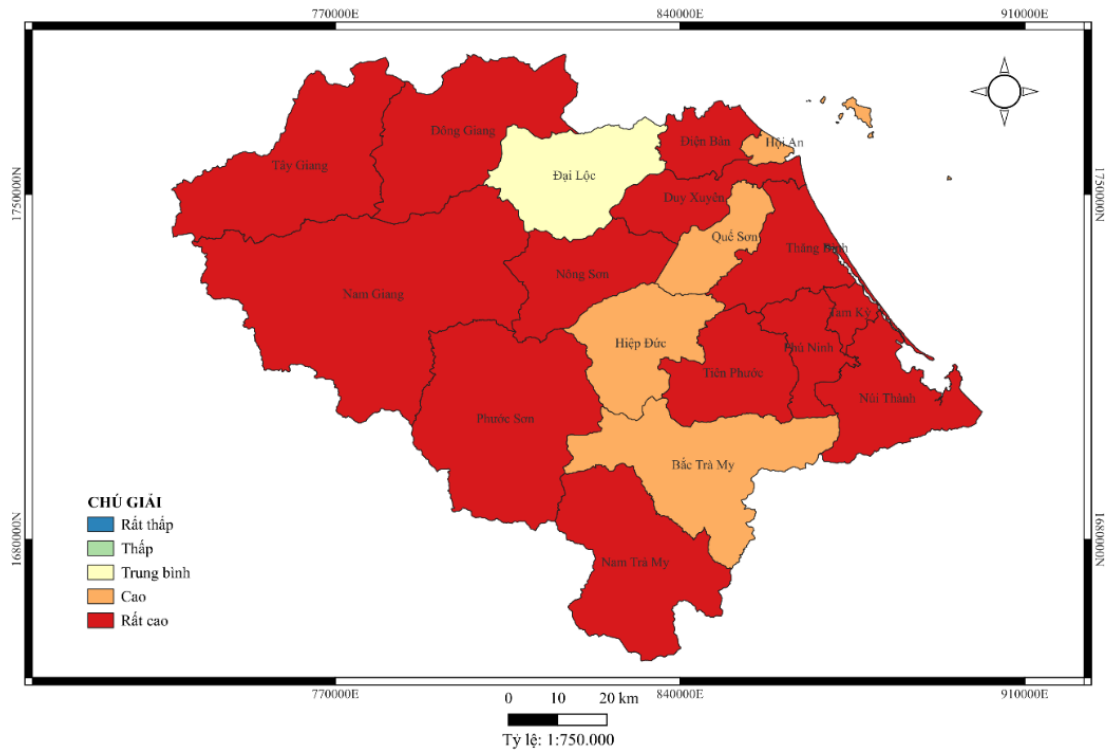
**Hình 3.14. Sơ đồ rủi ro khí hậu cho đường cơ sở - năm 2020**

*Nguồn: Nghiên cứu sinh tự xây dựng*



**Hình 3.15. Sơ đồ rủi ro khí hậu cho đường cơ sở - năm 2030**

*Nguồn: Nghiên cứu sinh tự xây dựng*



**Hình 3.16. Sơ đồ rủi ro khí hậu cho đường cơ sở - năm 2050**

*Nguồn: Nghiên cứu sinh tự xây dựng*

### 3.4. Kết quả đánh giá hiệu quả của các biện pháp thích ứng

Hiệu quả thích ứng với BĐKH được đánh giá thông qua sự biến đổi giá trị của rủi ro khí hậu khi thực hiện các biện pháp thích ứng. Tổng cộng có 16 biện pháp thích ứng với BĐKH đã được xác định dựa trên các quy hoạch, kế hoạch thích ứng với BĐKH của tỉnh Quảng Nam.

Các biện pháp thích ứng này được xây dựng dựa trên các dữ liệu từ các chiến lược, quy hoạch và kế hoạch phát triển của Trung ương và tỉnh Quảng Nam nhằm phản ánh một kịch bản tối ưu hóa hiệu quả thích ứng với BĐKH trong tương lai (chi tiết của 16 biện pháp này được trình bày trong Mục 2.3 của Chương 2). Mục đích chính của việc thực hiện các biện pháp thích ứng này là nhằm:

- Giảm mức độ phơi bày thông qua giảm số người bị ảnh hưởng bởi thiên tai (di dời dân, nhà ở an toàn);

- Giảm mức độ nhạy cảm bằng cách giảm tỷ lệ hộ nghèo, cải thiện tài nguyên nước (giảm khan hiếm, sức ép mùa cạn) và nâng cao tỷ lệ hộ dùng nước sạch, hồ xí hợp vệ sinh.

- Nâng cao năng lực chống chịu thông qua tăng cường phương tiện cứu hộ, trang thiết bị và mở rộng mạng lưới trạm khí tượng thủy văn.

- Nâng cao năng lực thích ứng bằng cách tăng cường tuyên truyền nâng cao nhận thức về BĐKH, mở rộng diện tích nông nghiệp áp dụng các biện pháp thích ứng với BĐKH, tăng diện tích VietGAP và chăn nuôi tập trung quy mô lớn, nâng cao tỷ lệ hồ chứa có phương án phòng chống lũ, triển khai các công trình trữ nước và ngăn mặn, cùng với việc tăng thu nhập bình quân và đạt tỷ lệ giải ngân 100%.

Kết quả tính toán sự thay đổi của mức độ phơi bày, mức độ dễ bị tổn thương và rủi ro khí hậu khi thực hiện các biện pháp thích ứng như sau:

#### **3.4.1. Hiệu quả của thích ứng trong giảm mức độ phơi bày**

Kết quả tính toán cho thấy, mức độ phơi bày ở tỉnh Quảng Nam đã giảm so với đường cơ sở khi thực hiện các Biện pháp 1 (thay đổi về số người bị ảnh hưởng do thiên tai) và Biện pháp 2 (thay đổi về tổng lượng dòng chảy mùa khô) (Bảng 3.21).

**Bảng 3.21. Hiệu quả của thích ứng trong giảm mức độ phơi bày**

Địa phương	Mức độ phơi bày				
	2020	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)		Khi đã thực hiện biện pháp thích ứng	
		2030	2050	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,76	0,78	0,88	0,69	0,76
Thành phố Hội An	0,78	0,80	0,88	0,71	0,75
Huyện Tây Giang	0,69	0,78	0,85	0,69	0,72
Huyện Đông Giang	0,74	0,77	0,85	0,68	0,72
Huyện Đại Lộc	0,78	0,81	0,84	0,72	0,72
Thị xã Điện Bàn	0,77	0,78	0,85	0,69	0,72
Huyện Duy Xuyên	0,81	0,85	0,88	0,76	0,75
Huyện Quế Sơn	0,75	0,82	0,88	0,72	0,76
Huyện Nam Giang	0,66	0,77	0,85	0,67	0,72
Huyện Phước Sơn	0,77	0,79	0,86	0,71	0,76
Huyện Hiệp Đức	0,67	0,80	0,87	0,72	0,76

Địa phương	Mức độ phơi bày				
	2020	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)		Khi đã thực hiện biện pháp thích ứng	
		2030	2050	2030	2050
Huyện Thăng Bình	0,76	0,81	0,86	0,74	0,76
Huyện Tiên Phước	0,71	0,83	0,88	0,75	0,76
Huyện Bắc Trà My	0,73	0,85	0,89	0,77	0,77
Huyện Nam Trà My	0,64	0,79	0,88	0,72	0,77
Huyện Núi Thành	0,80	0,82	0,87	0,74	0,76
Huyện Phú Ninh	0,80	0,84	0,88	0,75	0,76
Huyện Nông Sơn	0,75	0,86	0,85	0,77	0,73
<b>Trung bình</b>	<b>0,74</b>	<b>0,81</b>	<b>0,87</b>	<b>0,72</b>	<b>0,75</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Trên đường cơ sở, mức độ phơi bày trung bình của tăng từ 0,74 (năm 2020) lên 0,81 (năm 2030) và tiếp tục lên 0,87 (năm 2050). Xu hướng này phản ánh sự gia tăng không ngừng của dân cư và tài sản trong các khu vực.

Tuy nhiên, khi các biện pháp thích ứng với BĐKH được triển khai (đường hiệu quả thích ứng với BĐKH), mức độ phơi bày trung bình của tỉnh được duy trì ở mức thấp hơn đáng kể so với đường cơ sở. Cụ thể, mức độ phơi bày trung bình toàn tỉnh đã giảm từ 0,81 (đường cơ sở 2030) xuống còn 0,72 (đường hiệu quả thích ứng với BĐKH 2030) và từ 0,87 (đường cơ sở 2050) xuống còn 0,75 (đường hiệu quả thích ứng với BĐKH 2050). Dù vậy, vẫn có xu hướng tăng nhẹ từ 0,72 (năm 2030) lên 0,75 (năm 2050). Điều này cho thấy các biện pháp đã phát huy tác dụng trong việc kiểm soát tốc độ gia tăng của mức độ phơi bày nhưng áp lực từ sự phát triển kinh tế-xã hội và các yếu tố khác vẫn khiến mức độ phơi bày có xu hướng tăng lên.

Chi tiết từng khu vực, đối với 09 huyện, thị xã, thành phố thuộc vùng trung du, đồng bằng (Đại Lộc, Duy Xuyên, Quế Sơn, Thăng Bình, Núi Thành, Phú Ninh, Điện Bàn, Hội An, Tam Kỳ) - những khu vực có mật độ dân cư và hoạt động kinh tế cao, mức độ phơi bày trong đường cơ sở đều có xu hướng tăng mạnh. Tuy nhiên, dưới tác động của các biện pháp thích ứng, hầu hết các địa phương này đều cho thấy sự giảm thiểu đáng kể mức độ phơi bày. Ví dụ, thành phố Tam Kỳ có mức độ phơi bày trong đường cơ sở dự kiến tăng từ 0,78 (2030) lên 0,88 (2050), nhưng với các

biện pháp thích ứng với BĐKH con số này được kiểm soát hiệu quả ở mức 0,69 (2030) và 0,76 (2050). Tương tự, thành phố Hội An giảm từ 0,80 (cơ sở 2030) xuống 0,71 (hiệu quả thích ứng với BĐKH 2030) và tiếp tục duy trì 0,75 (hiệu quả thích ứng với BĐKH 2050).

Ngược lại, đối với 09 huyện miền núi (Hiệp Đức, Tiên Phước, Phước Sơn, Nam Giang, Đông Giang, Tây Giang, Bắc Trà My, Nam Trà My, Nông Sơn), mức độ phơi bày trong đường cơ sở cũng tăng nhưng thường ở mức thấp hơn so với vùng đồng bằng, phù hợp với đặc điểm dân cư phân tán và quy mô kinh tế nhỏ hơn. Mặc dù có sự cải thiện trong đường hiệu quả thích ứng với BĐKH, mức độ giảm ở một số huyện miền núi ít hơn so với vùng đồng bằng hoặc thậm chí có xu hướng tăng nhẹ hơn từ 2030 đến 2050 trong kịch bản hiệu quả thích ứng với BĐKH. Ví dụ, Bắc Trà My từ 0,85 (cơ sở 2030) giảm còn 0,77 (hiệu quả thích ứng 2030), nhưng lại giữ nguyên 0,77 (hiệu quả thích ứng với BĐKH 2050), trong khi Tiên Phước từ 0,83 (cơ sở 2030) giảm còn 0,75 (hiệu quả thích ứng với BĐKH 2030) và 0,76 (hiệu quả thích ứng với BĐKH 2050).

Sự khác biệt này cho thấy mặc dù các biện pháp thích ứng với BĐKH có hiệu quả nhưng chưa hoàn toàn tối ưu hoặc chưa giải quyết triệt để các mức độ phơi bày riêng có của khu vực.

### **3.4.2. Hiệu quả của thích ứng trong giảm mức độ dễ bị tổn thương**

#### *1) Hiệu quả của biện pháp thích ứng trong giảm mức độ nhạy cảm*

Kết quả tính toán cho thấy khi thực hiện các Biện pháp 3 (giảm tỷ lệ hộ nghèo), Biện pháp 4 (thay đổi về tài nguyên nước), Biện pháp 5 (thay đổi tỷ lệ hộ không dùng nước sạch) và Biện pháp 6 (thay đổi tỷ lệ hộ không dùng hố xí hợp vệ sinh) đã mang lại hiệu quả trong việc giảm thiểu mức độ nhạy cảm so với đường cơ sở.

Trên đường cơ sở, mức độ nhạy cảm trung bình của tỉnh tăng từ 0,58 vào năm 2020 lên 0,61 (năm 2030) và tiếp tục lên 0,64 (năm 2050).

Tuy nhiên, khi các biện pháp thích ứng được triển khai, mức độ nhạy cảm đã giảm đáng kể, chỉ còn 0,32 (năm 2030) và tiếp tục giảm xuống 0,26 (năm 2050). So với đường cơ sở, mức độ nhạy cảm giảm 0,29 vào năm 2030 (0,61 so với 0,32) và

0,38 vào năm 2050 (0,64 so với 0,26). Mức giảm đáng kể này chứng tỏ hiệu quả mạnh mẽ của các chính sách giảm nghèo, cải thiện tiếp cận nước sạch, vệ sinh môi trường và quản lý tài nguyên nước trong việc giảm mức độ nhạy cảm của cộng đồng.

Trong đó, phần lớn các địa phương đều có xu hướng giảm mức độ nhạy cảm trên đường hiệu quả so với đường cơ sở. Đặc biệt, các địa phương có mức độ nhạy cảm cao trên đường cơ sở như thị xã Điện Bàn (từ 0,86 xuống 0,48 vào năm 2050), thành phố Tam Kỳ (từ 0,77 xuống 0,40 vào năm 2050) và huyện Thăng Bình (từ 0,77 xuống 0,39 vào năm 2050) đều đạt được mức giảm đáng kể. Các huyện miền núi như Tây Giang (từ 0,60 xuống 0,20), Đông Giang (từ 0,63 xuống 0,23), Nam Giang (từ 0,63 xuống 0,23), Phước Sơn (từ 0,61 xuống 0,20) và Nông Sơn (từ 0,77 xuống 0,24) cũng cho thấy sự cải thiện, phản ánh tác động tích cực của các chương trình giảm nghèo và cải thiện điều kiện sống cơ bản. Ngay cả các địa phương có mức độ nhạy cảm thấp hơn trên đường cơ sở như huyện Núi Thành (từ 0,57 xuống 0,19) và thành phố Hội An (từ 0,60 xuống 0,23) cũng đạt được kết quả giảm đáng kể (Bảng 3.22).

Do đó, việc triển khai đồng bộ các biện pháp thích ứng với BĐKH liên quan đến giảm nghèo, cải thiện tài nguyên nước, nước sạch và vệ sinh đã mang lại hiệu quả tích cực trong giảm thiểu mức độ nhạy cảm của cộng đồng trước BĐKH.

**Bảng 3.22. Hiệu quả của thích ứng trong giảm mức độ nhạy cảm**

Địa phương	Mức độ nhạy cảm				
	2020	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)		Khi đã thực hiện các biện pháp thích ứng	
		2030	2050	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,58	0,72	0,77	0,42	0,40
Thành phố Hội An	0,59	0,61	0,60	0,35	0,23
Huyện Tây Giang	0,61	0,62	0,60	0,26	0,20
Huyện Đông Giang	0,61	0,62	0,63	0,25	0,23
Huyện Đại Lộc	0,60	0,61	0,61	0,28	0,22
Thị xã Điện Bàn	0,60	0,84	0,86	0,59	0,48
Huyện Duy Xuyên	0,61	0,61	0,62	0,32	0,23
Huyện Quê Sơn	0,46	0,47	0,49	0,29	0,25
Huyện Nam Giang	0,61	0,60	0,63	0,25	0,23

Địa phương	Mức độ nhạy cảm				
	2020	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)		Khi đã thực hiện các biện pháp thích ứng	
		2030	2050	2030	2050
Huyện Phước Sơn	0,63	0,63	0,61	0,26	0,20
Huyện Hiệp Đức	0,54	0,55	0,57	0,33	0,31
Huyện Thăng Bình	0,55	0,64	0,77	0,39	0,39
Huyện Tiên Phước	0,60	0,62	0,62	0,29	0,24
Huyện Bắc Trà My	0,62	0,63	0,64	0,26	0,24
Huyện Nam Trà My	0,58	0,58	0,60	0,23	0,20
Huyện Núi Thành	0,54	0,54	0,57	0,23	0,19
Huyện Phú Ninh	0,46	0,47	0,62	0,47	0,24
Huyện Nông Sơn	0,62	0,62	0,77	0,30	0,24
<b>Trung bình</b>	<b>0,58</b>	<b>0,61</b>	<b>0,64</b>	<b>0,32</b>	<b>0,26</b>

Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh

## 2) Hiệu quả của biện pháp thích ứng trong tăng cường nguồn lực

Khi áp dụng đồng bộ 10 biện pháp thích ứng từ biện pháp 7 đến biện pháp 16 cho thấy sự cải thiện trong nguồn lực so với kịch bản khi chưa thực hiện các biện pháp thích ứng (đường cơ sở thích ứng) (Bảng 3.23).

**Bảng 3.23. Hiệu quả của thích ứng trong tăng nguồn lực**

Địa phương	Nguồn lực				
	2020	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)		Khi đã thực hiện biện pháp thích ứng	
		2030	2050	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,34	0,34	0,34	0,59	0,59
Thành phố Hội An	0,33	0,33	0,33	0,62	0,62
Huyện Tây Giang	0,06	0,06	0,06	0,34	0,40
Huyện Đông Giang	0,10	0,10	0,10	0,47	0,50
Huyện Đại Lộc	0,50	0,50	0,50	0,74	0,72
Thị xã Điện Bàn	0,33	0,33	0,33	0,63	0,68
Huyện Duy Xuyên	0,28	0,28	0,28	0,56	0,53
Huyện Quế Sơn	0,15	0,15	0,15	0,41	0,48
Huyện Nam Giang	0,13	0,13	0,13	0,46	0,56
Huyện Phước Sơn	0,17	0,17	0,17	0,39	0,41



Địa phương	Nguồn lực				
	2020	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)		Khi đã thực hiện biện pháp thích ứng	
		2030	2050	2030	2050
Huyện Hiệp Đức	0,15	0,15	0,15	0,45	0,48
Huyện Thăng Bình	0,16	0,16	0,16	0,51	0,52
Huyện Tiên Phước	0,14	0,14	0,14	0,35	0,39
Huyện Bắc Trà My	0,25	0,25	0,25	0,49	0,52
Huyện Nam Trà My	0,04	0,04	0,04	0,47	0,52
Huyện Núi Thành	0,20	0,20	0,20	0,45	0,50
Huyện Phú Ninh	0,16	0,16	0,16	0,40	0,41
Huyện Nông Sơn	0,11	0,11	0,11	0,36	0,37
<b>Trung bình</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,48</b>	<b>0,51</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Trên đường cơ sở, giá trị về nguồn lực trung bình của toàn tỉnh Quảng Nam được giả định là không đổi qua các năm, duy trì ở mức 0,20 từ 2020 đến 2050. Điều này có nghĩa là nếu không có sự đầu tư và triển khai các biện pháp mới, năng lực tổng thể của tỉnh trong ứng phó với BĐKH sẽ không được cải thiện.

Tuy nhiên, khi các biện pháp thích ứng được triển khai, nguồn lực của tỉnh đã tăng lên đáng kể. Cụ thể, trên đường hiệu quả thích ứng, giá trị nguồn lực trung bình của tỉnh đã tăng lên 0,48 (năm 2030) và tiếp tục tăng lên 0,51 (năm 2050). So với đường cơ sở, điều này tương đương với mức tăng 0,28 (năm 2030) (0,48 so với 0,20) và 0,31 vào năm 2050 (0,51 so với 0,20). Mức tăng này chứng tỏ hiệu quả mạnh mẽ của các chính sách và đầu tư vào tăng cường phương tiện cứu hộ, trạm khí tượng thủy văn, tuyên truyền nhận thức, phát triển nông nghiệp và chăn nuôi bền vững, quản lý hồ chứa, công trình trữ nước, cùng với việc cải thiện thu nhập và tỷ lệ giải ngân.

Kết quả chi tiết từng địa phương cho thấy đa số các huyện, thị xã, thành phố đều có sự gia tăng nguồn lực đáng kể trên đường hiệu quả so với đường cơ sở. Đặc biệt, các địa phương có nguồn lực thấp trên đường cơ sở đã có sự bứt phá mạnh mẽ. Ví dụ, Nam Trà My từ mức 0,04 trên đường cơ sở đã tăng lên 0,47 (năm 2030) và 0,52 (năm 2050) trên đường hiệu quả. Tương tự, Tây Giang từ 0,06 lên 0,34 (2030) và 0,40 (2050). Huyện Đông Giang từ 0,10 lên 0,47 (2030) và 0,50 (2050). Ngay cả

Nông Sơn cũng có sự cải thiện rõ rệt từ 0,11 lên 0,36 (2030) và 0,37 (2050). Các địa phương có nguồn lực tương đối cao trên đường cơ sở như Đại Lộc, Tam Kỳ, Điện Bàn cũng tiếp tục được củng cố đạt mức từ 0,59 đến 0,74 vào năm 2050.

Nhìn chung, việc triển khai đồng bộ 10 biện pháp thích ứng đã mang lại hiệu quả khá lớn trong gia tăng nguồn lực tổng thể của Quảng Nam để ứng phó với BĐKH. Sự cải thiện này thể hiện ở tất cả các địa phương từ vùng trung du, đồng bằng đến miền núi khẳng định tiềm năng nâng cao năng lực chống chịu và năng lực thích ứng của tỉnh trong tương lai nếu các chính sách và đầu tư này được thực hiện hiệu quả.

### 3) Hiệu quả của biện pháp thích ứng trong giảm mức độ dễ bị tổn thương

Mức độ dễ bị tổn thương (V) của Quảng Nam trên đường hiệu quả thích ứng với BĐKH đã có những thay đổi tích cực so với đường cơ sở phản ánh hiệu quả của việc triển khai đồng bộ các biện pháp thích ứng với BĐKH liên quan đến nhạy cảm và năng lực (từ Biện pháp 3 đến Biện pháp 16 bao gồm giảm tỷ lệ hộ nghèo, cải thiện tài nguyên nước, nước sạch, vệ sinh, tăng cường phương tiện cứu hộ, trạm khí tượng, tuyên truyền, phát triển nông nghiệp và chăn nuôi bền vững, quản lý hồ chứa, công trình trữ nước, tăng thu nhập và tỷ lệ giải ngân) (Bảng 3.24).

**Bảng 3.24. Hiệu quả của thích ứng trong giảm mức độ dễ bị tổn thương**

Địa phương	Mức độ dễ bị tổn thương				
	2020	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)		Khi đã thực hiện biện pháp thích ứng	
		2030	2050	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,12	0,19	0,22	-0,09	-0,09
Thành phố Hội An	0,13	0,14	0,14	-0,14	-0,19
Huyện Tây Giang	0,28	0,28	0,27	-0,04	-0,10
Huyện Đông Giang	0,26	0,26	0,27	-0,11	-0,13
Huyện Đại Lộc	0,05	0,05	0,06	-0,23	-0,25
Thị xã Điện Bàn	0,13	0,26	0,27	-0,02	-0,10
Huyện Duy Xuyên	0,17	0,17	0,17	-0,12	-0,15
Huyện Quế Sơn	0,16	0,16	0,17	-0,06	-0,11
Huyện Nam Giang	0,24	0,24	0,25	-0,11	-0,16
Huyện Phước Sơn	0,23	0,23	0,22	-0,06	-0,10
Huyện Hiệp Đức	0,20	0,20	0,21	-0,06	-0,08

Địa phương	Mức độ dễ bị tổn thương				
	2020	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)		Khi đã thực hiện biện pháp thích ứng	
		2030	2050	2030	2050
Huyện Thăng Bình	0,20	0,24	0,30	-0,06	-0,07
Huyện Tiên Phước	0,23	0,24	0,24	-0,03	-0,07
Huyện Bắc Trà My	0,19	0,19	0,20	-0,11	-0,14
Huyện Nam Trà My	0,27	0,27	0,28	-0,12	-0,16
Huyện Núi Thành	0,17	0,17	0,19	-0,11	-0,16
Huyện Phú Ninh	0,15	0,16	0,23	0,04	-0,09
Huyện Nông Sơn	0,26	0,26	0,33	-0,03	-0,06
<b>Trung bình</b>	<b>0,19</b>	<b>0,21</b>	<b>0,22</b>	<b>-0,08</b>	<b>-0,12</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Trên đường cơ sở, mức độ dễ bị tổn thương trung bình của tỉnh Quảng Nam có xu hướng gia tăng từ 0,19 vào năm 2020 lên 0,21 (năm 2030) và 0,22 (năm 2050).

Tuy nhiên, khi các biện pháp thích ứng được triển khai, mức độ dễ bị tổn thương của tỉnh đã giảm rõ rệt. Cụ thể, trên đường hiệu quả thích ứng với BĐKH, giá trị trung bình về mức độ dễ bị tổn thương đã chuyển sang giá trị âm đạt -0,08 (năm 2030) và tiếp tục giảm xuống -0,12 (năm 2050). Mức giảm này cho thấy hiệu quả của các biện pháp trong việc không chỉ làm giảm sự nhạy cảm của cộng đồng mà còn tăng cường năng lực tổng thể giúp tỉnh có năng lực thích ứng và năng lực chống chịu tốt hơn nhiều so với đường cơ sở.

Cụ thể, hầu hết các huyện, thị xã, thành phố đều cho thấy sự cải thiện đáng kể về mức độ dễ bị tổn thương trên đường hiệu quả so với đường cơ sở với các giá trị chuyển sang âm hoặc giảm đáng kể. Các địa phương có mức độ dễ bị tổn thương cao trên đường cơ sở như huyện Nông Sơn (tăng từ 0,26 lên 0,33 vào năm 2050) đã giảm (xuống -0,03 năm 2030 và -0,06 năm 2050) trên đường hiệu quả, cho thấy hiệu quả của các biện pháp thích ứng với BĐKH đã được thực hiện. Tương tự, huyện Tây Giang từ 0,27 đã giảm xuống -0,10 vào năm 2050 và huyện Nam Trà My từ 0,28 xuống -0,16 vào năm 2050.

Đặc biệt, thành phố Hội An và Huyện Đại Lộc thể hiện giảm mức độ dễ bị tổn thương khá nhiều, với Hội An giảm từ 0,14 xuống -0,19 và Đại Lộc từ 0,06 xuống -

0,25 vào năm 2050 trên đường hiệu quả. Hay huyện Phú Ninh mặc dù mức độ dễ bị tổn thương tăng lên trên đường cơ sở (từ 0,15 lên 0,23) nhưng trên đường hiệu quả lại giảm (xuống -0,09 vào năm 2050).

### 3.4.3. Hiệu quả của thích ứng trong giảm mức độ rủi ro khí hậu

Trên đường cơ sở, mức độ rủi ro trung bình của tỉnh Quảng Nam tăng liên tục từ 0,42 vào năm 2020 lên 0,46 (năm 2030) và đạt 0,49 (năm 2050).

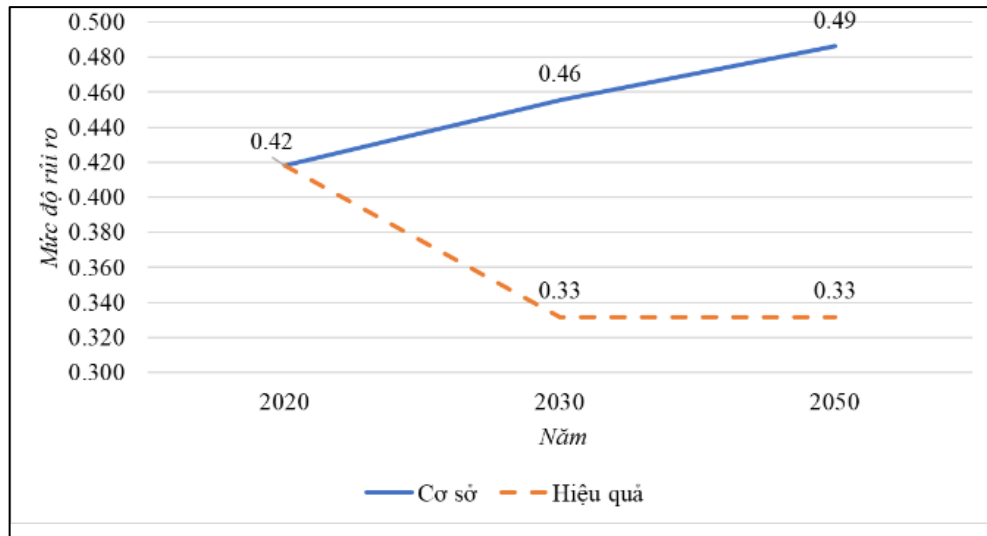
Tuy nhiên, khi các biện pháp thích ứng được áp dụng, mức độ rủi ro tổng hợp của tỉnh đã được cải thiện đáng kể. Cụ thể, mức rủi ro trung bình của tỉnh đã giảm xuống còn 0,33 (năm 2030) và tiếp tục duy trì ở mức 0,33 (năm 2050). So với năm 2020 (0,42), mức rủi ro này đã giảm rõ rệt. Khi so sánh với đường cơ sở, mức rủi ro giảm 0,13 vào năm 2030 (0,46 so với 0,33) và giảm 0,16 vào năm 2050 (0,49 so với 0,33) (Bảng 3.25 và Hình 3.17).

**Bảng 3.25. Hiệu quả của thích ứng trong giảm mức độ rủi ro khí hậu**

Địa phương	Rủi ro khí hậu				
	2020	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)		Khi đã thực hiện biện pháp thích ứng	
		2030	2050	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,41	0,45	0,50	0,33	0,36
Thành phố Hội An	0,41	0,44	0,47	0,32	0,31
Huyện Tây Giang	0,42	0,46	0,49	0,33	0,32
Huyện Đông Giang	0,43	0,45	0,49	0,30	0,31
Huyện Đại Lộc	0,40	0,42	0,43	0,29	0,29
Thị xã Điện Bàn	0,44	0,50	0,54	0,38	0,37
Huyện Duy Xuyên	0,44	0,47	0,49	0,35	0,34
Huyện Quế Sơn	0,39	0,42	0,45	0,32	0,31
Huyện Nam Giang	0,43	0,47	0,51	0,32	0,33
Huyện Phước Sơn	0,44	0,46	0,48	0,33	0,34
Huyện Hiệp Đức	0,38	0,43	0,47	0,32	0,33
Huyện Thăng Bình	0,44	0,48	0,53	0,36	0,37
Huyện Tiên Phước	0,40	0,45	0,47	0,34	0,33
Huyện Bắc Trà My	0,39	0,44	0,46	0,31	0,31
Huyện Nam Trà My	0,41	0,46	0,50	0,31	0,32
Huyện Núi Thành	0,44	0,46	0,49	0,34	0,34
Huyện Phú Ninh	0,41	0,44	0,48	0,37	0,34
Huyện Nông Sơn	0,43	0,48	0,51	0,36	0,33

Địa phương	Rủi ro khí hậu				
	2020	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)		Khi đã thực hiện biện pháp thích ứng	
		2030	2050	2030	2050
<b>Trung bình</b>	<b>0,42</b>	<b>0,46</b>	<b>0,49</b>	<b>0,33</b>	<b>0,33</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*



**Hình 3.17. Biến đổi về rủi ro khí hậu của toàn tỉnh Quảng Nam**

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Các huyện, thị xã, thành phố đều ghi nhận mức giảm rủi ro đáng kể trên đường hiệu quả thích ứng với BĐKH so với đường cơ sở. Đặc biệt, nhiều địa phương đã đưa mức rủi ro về thấp hơn cả mức của năm 2020. Ví dụ, thành phố Tam Kỳ có mức độ rủi ro cơ sở tăng từ 0,45 (2030) lên 0,50 (2050), nhưng trong đường hiệu quả thích ứng với BĐKH, con số này được kiểm soát hiệu quả ở mức 0,33 (2030) và 0,36 (2050). Tương tự, thành phố Hội An giảm từ 0,44 (cơ sở 2030) xuống 0,32 (hiệu quả thích ứng với BĐKH 2030) và tiếp tục giảm nhẹ xuống 0,31 (2050). Thị xã Điện Bàn một trong những khu vực có mức rủi ro cơ sở cao nhất (0,50 năm 2030, 0,54 năm 2050), cũng cho thấy sự giảm thiểu đáng kể trong đường hiệu quả thích ứng, xuống còn 0,38 (2030) và 0,37 (2050). Các huyện khác thuộc vùng đồng bằng như Đại Lộc, Duy Xuyên, Quế Sơn, Thăng Bình, Núi Thành, Phú Ninh đều cho thấy mức độ rủi ro trong đường hiệu quả thích ứng với BĐKH thấp hơn rõ rệt so với đường cơ sở, minh

chứng cho tác động tích cực của các biện pháp can thiệp. Ví dụ, Đại Lộc giảm từ 0,42 (cơ sở 2030) xuống 0,29 (hiệu quả thích ứng với BĐKH 2030) và duy trì mức 0,29 (hiệu quả thích ứng với BĐKH 2050).

Ở các huyện miền núi (Hiệp Đức, Tiên Phước, Phước Sơn, Nam Giang, Đông Giang, Tây Giang, Bắc Trà My, Nam Trà My và Nông Sơn), mức độ rủi ro theo đường cơ sở cũng có xu hướng tăng. Tuy nhiên, các biện pháp thích ứng với BĐKH cũng đã mang lại hiệu quả giảm rủi ro đáng kể. Chẳng hạn, huyện Tây Giang giảm từ 0,46 (cơ sở 2030) xuống 0,33 (hiệu quả thích ứng với BĐKH 2030) và tiếp tục giảm còn 0,32 (hiệu quả thích ứng với BĐKH 2050). Huyện Bắc Trà My với rủi ro đường cơ sở là 0,44 (2030) đã giảm xuống 0,31 (hiệu quả thích ứng với BĐKH 2030) và giữ mức 0,31 (hiệu quả thích ứng với BĐKH 2050).

Tóm lại, việc triển khai 16 biện pháp thích ứng đã mang lại hiệu quả tích cực trong việc giảm thiểu rủi ro tổng hợp do BĐKH ở Quảng Nam. Các biện pháp này không chỉ ngăn chặn xu hướng gia tăng rủi ro mà còn giúp đưa mức độ rủi ro về thấp hơn đáng kể so với hiện trạng ban đầu, góp phần quan trọng vào việc xây dựng Tỉnh Quảng Nam có năng lực chống chịu tốt hơn trước tác động của BĐKH.

Tương tự như đã đề cập, mức độ rủi ro được trình bày trong bảng trên đã được làm tròn đến hai chữ số thập phân để tiện theo dõi và so sánh tổng quan. Tuy nhiên, trong quá trình phân cấp chi tiết các địa phương, Nghiên cứu sinh đã sử dụng các giá trị nguyên bản, không làm tròn, để đảm bảo độ chính xác cao nhất. Điều này có nghĩa là ngay cả khi hai địa phương có cùng một giá trị rủi ro sau khi làm tròn (ví dụ, cùng là 0,33), thứ hạng thực tế của chúng vẫn có thể khác nhau do sự chênh lệch nhỏ ở các chữ số thập phân. Việc cân nhắc các giá trị chưa làm tròn này phản ánh đúng mức độ rủi ro, tránh trường hợp các địa phương có giá trị tiệm cận bị xếp cùng cấp khi thực tế có sự khác biệt nhỏ nhưng quan trọng trong phân tích.

Kết quả phân cấp rủi ro trên địa bàn tỉnh sau khi triển khai 16 biện pháp thích ứng cho thấy có sự cải thiện đáng kể và toàn diện so với đường cơ sở (Bảng 3.26, Hình 3.18 và Hình 3.19).

**Bảng 3.26. Thay đổi về cấp độ rủi ro ở Quảng Nam**

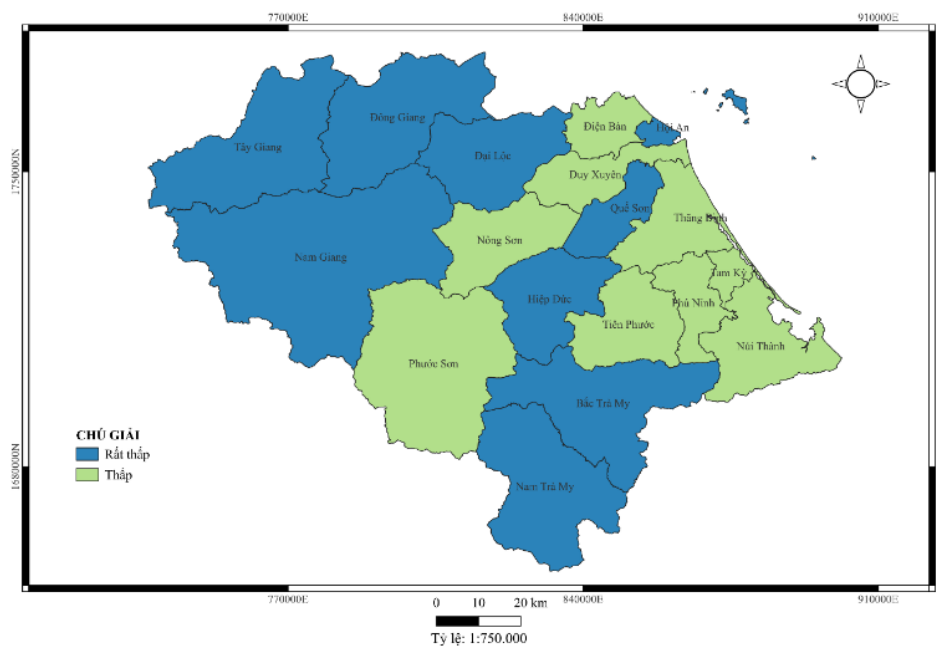
Địa phương	Rủi ro khí hậu				
	2020	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)		Khi thực hiện biện pháp thích ứng	
		2030	2050	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	Trung bình	Cao	Rất cao	Thấp	Thấp
Thành phố Hội An	Trung bình	Cao	Cao	Rất thấp	Rất thấp
Huyện Tây Giang	Trung bình	Cao	Rất cao	Rất thấp	Rất thấp
Huyện Đông Giang	Trung bình	Cao	Rất cao	Rất thấp	Rất thấp
Huyện Đại Lộc	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Rất thấp	Rất thấp
Thị xã Điện Bàn	Cao	Rất cao	Rất cao	Thấp	Thấp
Huyện Duy Xuyên	Cao	Rất cao	Rất cao	Thấp	Thấp
Huyện Quế Sơn	Trung bình	Trung bình	Cao	Rất thấp	Rất thấp
Huyện Nam Giang	Trung bình	Rất cao	Rất cao	Rất thấp	Rất thấp
Huyện Phước Sơn	Cao	Cao	Rất cao	Thấp	Thấp
Huyện Hiệp Đức	Trung bình	Trung bình	Cao	Rất thấp	Thấp
Huyện Thăng Bình	Cao	Rất cao	Rất cao	Thấp	Thấp
Huyện Tiên Phước	Trung bình	Cao	Rất cao	Thấp	Rất thấp
Huyện Bắc Trà My	Trung bình	Cao	Cao	Rất thấp	Rất thấp
Huyện Nam Trà My	Trung bình	Cao	Rất cao	Rất thấp	Rất thấp
Huyện Núi Thành	Cao	Cao	Rất cao	Thấp	Thấp
Huyện Phú Ninh	Trung bình	Trung bình	Rất cao	Thấp	Thấp
Huyện Nông Sơn	Trung bình	Rất cao	Rất cao	Thấp	Thấp
<b>Trung bình toàn tỉnh</b>	<b>Trung bình</b>	<b>Cao</b>	<b>Rất cao</b>	<b>Thấp</b>	<b>Thấp</b>

Ghi chú: rất thấp (0 - 0,33); thấp (0,33 - 0,38); trung bình (0,38 - 0,44); cao (0,44 - 0,47) và rất cao (> 0,47).

Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh

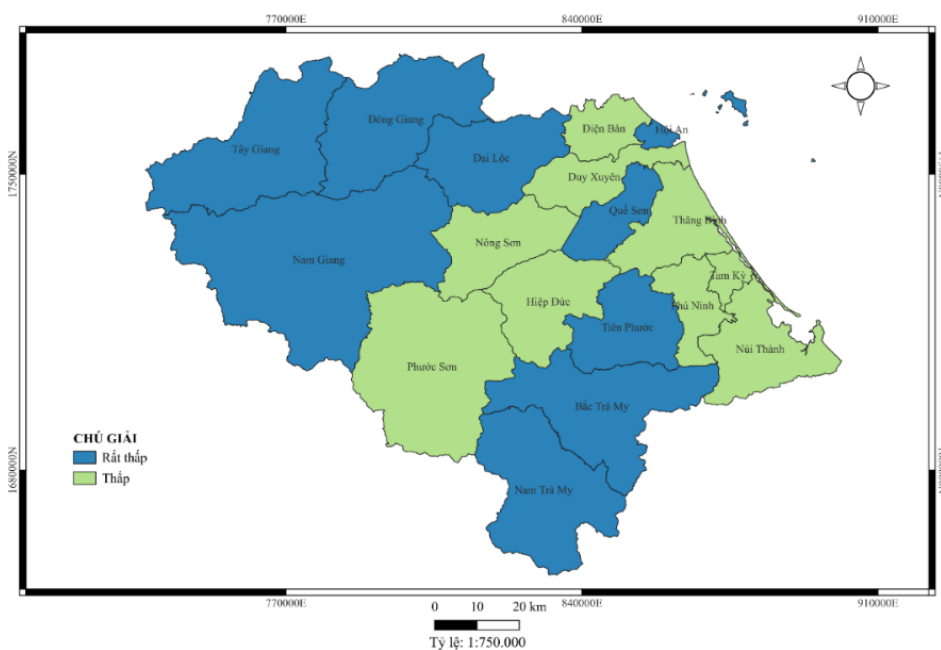
Trên đường cơ sở, rủi ro khí hậu ở Quảng Nam có xu hướng tăng lên. Vào năm 2020, phần lớn các địa phương (13/18) nằm ở mức rủi ro Trung bình, với 5 địa phương ở mức Cao. Tuy nhiên, đến năm 2030, số địa phương ở mức Rất cao tăng lên 5, 9 địa phương ở mức Cao và chỉ còn 4 địa phương ở mức Trung bình. Đến năm 2050, đường cơ sở dự báo 13 địa phương sẽ chịu rủi ro Rất cao, 4 địa phương ở mức Cao và chỉ duy nhất 1 địa phương còn lại ở mức Trung bình.

Tuy nhiên, khi áp dụng 16 biện pháp thích ứng, rủi ro đã giảm. Vào năm 2030 và 2050, không còn địa phương nào ở mức rủi ro Cao hay Rất cao. Thay vào đó, 9 địa phương chuyển xuống mức Thấp và 9 địa phương ở mức Rất thấp. Điều này có nghĩa khi thực hiện các biện pháp thích ứng, mức độ rủi ro giảm so với đường cơ sở.



**Hình 3.18. Sơ đồ rủi ro khí hậu cho đường hiệu quả thích ứng - năm 2030**

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*



**Hình 3.19. Sơ đồ rủi ro khí hậu cho đường hiệu quả thích ứng - năm 2050**

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*



### 3.5. Kết quả đánh giá hiệu quả thích ứng của từng Nhóm biện pháp

Để có thể đánh giá chi tiết hiệu quả của từng nhóm biện pháp thích ứng đối với rủi ro BĐKH trên địa bàn Quảng Nam, 16 biện pháp thích ứng sẽ được phân thành các Nhóm có tính chất tương đồng về mục tiêu và cách thức triển khai. Việc phân tích này sẽ cho thấy mức độ hiệu quả riêng lẻ của từng nhóm biện pháp lên mức độ rủi ro để từ đó đánh giá được toàn diện hơn về ưu tiên và hiệu quả đầu tư.

#### ***Nhóm 1: Nâng cao an toàn dân sinh***

Nhóm này bao gồm biện pháp thích ứng 1 (*thay đổi về số người bị ảnh hưởng bởi thiên tai*). Việc di dời dân cư khỏi vùng nguy hiểm và đảm bảo nhà ở an toàn sẽ trực tiếp làm giảm mức độ phơi bày và hạn chế thiệt hại về người và tài sản do các hiện tượng thời tiết cực đoan.

#### ***Nhóm 2: Quản lý tài nguyên nước***

Nhóm này bao gồm các Biện pháp 2 (*thay đổi về tổng lượng dòng chảy mùa khô*), Biện pháp 4 (*thay đổi về hệ số khan hiếm và sức ép mùa cạn*), Biện pháp 13 (*tăng cường tỷ lệ hồ chứa có phương án phòng chống lũ*) và Biện pháp 14 (*quy mô triển khai các công trình trữ nước và xâm nhập mặn*). Việc quản lý dòng chảy mùa khô hiệu quả, giảm khan hiếm nước, nâng cao khả năng trữ nước của các hồ chứa và triển khai công trình ngăn mặn sẽ đảm bảo nguồn nước phục vụ sản xuất và sinh hoạt, đặc biệt quan trọng trong bối cảnh biến đổi lượng mưa và nước biển dâng.

#### ***Nhóm 3: Cải thiện điều kiện sống và hạ tầng xã hội cơ bản***

Nhóm này bao gồm Biện pháp 3 (*giảm tỷ lệ hộ nghèo*), Biện pháp 5 (*thay đổi tỷ lệ hộ không dùng nước sạch*) và Biện pháp 6 (*thay đổi tỷ lệ hộ không dùng hố xí hợp vệ sinh*). Việc thực hiện nhóm biện pháp này sẽ trực tiếp nâng cao chất lượng sống của người dân, tăng cường khả năng chống chịu của cộng đồng thông qua cải thiện sức khỏe, tiếp cận các dịch vụ cơ bản và giảm gánh nặng kinh tế do nghèo đói. Điều này sẽ gián tiếp làm giảm S của các địa phương trước tác động của BĐKH.

#### ***Nhóm 4: Tăng cường năng lực dự báo, ứng phó và tuyên truyền***

Nhóm này bao gồm Biện pháp 7 (*tăng cường một số phương tiện và trang thiết bị cứu hộ*), biện pháp 8 (*tăng cường các trạm khí tượng thủy văn*) và Biện pháp 9

(tăng cường tuyên truyền nâng cao nhận thức về BĐKH). Khi triển khai riêng nhóm này, rủi ro BĐKH sẽ được giảm thiểu nhờ khả năng dự báo chính xác hơn, năng lực ứng phó kịp thời và hiệu quả hơn của lực lượng cứu hộ cũng như sự chủ động của người dân trong việc phòng tránh và giảm nhẹ thiệt hại.

***Nhóm 5: Phát triển nông nghiệp bền vững***

Nhóm này bao gồm Biện pháp 10 (tăng cường diện tích nông nghiệp áp dụng các biện pháp thích ứng), Biện pháp 11 (tăng cường diện tích vùng sản xuất VietGAP) và Biện pháp 12 (tăng cường diện tích chăn nuôi tập trung với quy mô lớn). Các biện pháp này sẽ trực tiếp tác động đến sinh kế của người dân, đặc biệt là trong lĩnh vực nông nghiệp. Việc áp dụng các kỹ thuật canh tác và chăn nuôi thích ứng sẽ giúp giảm thiểu rủi ro hạn hán, lũ lụt và đảm bảo an ninh lương thực, nâng cao năng lực thích ứng của các địa phương.

***Nhóm 6: Cải thiện năng lực kinh tế và quản lý đầu tư***

Nhóm này bao gồm Biện pháp 15 (tăng cường thu nhập bình quân) và Biện pháp 16 (tăng cường tỷ lệ giải ngân). Đây là nhóm biện pháp có tác động gián tiếp nhưng rất quan trọng đến năng lực thích ứng của địa phương. Thu nhập bình quân tăng sẽ giúp cộng đồng có nguồn lực tốt hơn để đầu tư vào các biện pháp phòng ngừa và phục hồi. Tỷ lệ giải ngân cao sẽ đảm bảo các dự án, chương trình thích ứng với BĐKH được triển khai hiệu quả và đúng tiến độ, tối ưu hóa nguồn lực đầu tư cho công tác phòng chống BĐKH.

***3.5.1. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 1***

Bảng 3.27 so sánh kết quả tính toán rủi ro khí hậu trong trường hợp “không thực hiện” và “thực hiện Nhóm biện pháp 1” (tập trung vào việc nâng cao an toàn dân sinh). Phân tích tổng thể cho thấy, mặc dù mức rủi ro trung bình của tỉnh vẫn biểu hiện xu hướng gia tăng trong giai đoạn 2020-2050, các biện pháp được thực hiện đã có tác động rõ rệt trong việc hạn chế tốc độ gia tăng này.

Xu hướng gia tăng này được thể hiện rõ ở cấp độ địa phương, nơi hầu hết các huyện, thị xã, thành phố đều có mức độ rủi ro duy trì hoặc tăng nhẹ ngay cả khi đã áp dụng biện pháp. Điển hình là các địa phương vùng trung du và đồng bằng như thị xã

Điện Bàn (rủi ro tăng từ 0,44 lên 0,49), thành phố Tam Kỳ (từ 0,41 lên 0,46) và huyện Thăng Bình (từ 0,44 lên 0,49). Tương tự, các huyện miền núi như Nam Giang (từ 0,43 lên 0,47) và Nam Trà My (từ 0,41 lên 0,47) cũng ghi nhận sự gia tăng về rủi ro. Mặc dù vậy, mức rủi ro trung bình toàn tỉnh vào năm 2050 trong kịch bản "Thực hiện" là 0,45, thấp hơn so với mức 0,49 trong kịch bản "Không thực hiện". Sự chênh lệch 0,04 điểm này khẳng định hiệu quả của nhóm biện pháp trong việc giảm thiểu thiệt hại tiềm tàng, qua đó làm chậm lại đáng kể rủi ro khí hậu.

Để diễn giải xu hướng này, cần phân tích cơ chế tác động của nhóm biện pháp lên các thành phần của rủi ro. Nhóm biện pháp 1, với trọng tâm là "thay đổi số người bị ảnh hưởng do thiên tai", tác động trực tiếp vào việc làm giảm Mức độ phơi bày (E) của con người thông qua các biện pháp như di dời dân cư, xây dựng nhà an toàn và tăng cường hệ thống cảnh báo. Tuy nhiên, các biện pháp này không có khả năng can thiệp vào cường độ của các Hiểm họa (H), vốn được dự báo sẽ gia tăng do tác động của BĐKH. Do đó, kết quả tổng thể phản ánh một thực tế rằng sự cải thiện về năng lực thích ứng và giảm thiểu mức độ phơi bày chưa đủ để giảm hoàn toàn tác động từ sự gia tăng của yếu tố hiểm họa.

Hiệu quả của nhóm biện pháp 1 được thể hiện rõ nét hơn khi phân tích chi tiết tại các địa phương có mức độ phơi bày và rủi ro ban đầu cao. Tại các khu vực đồng bằng ven biển, thị xã Điện Bàn và huyện Thăng Bình ghi nhận mức giảm rủi ro đáng kể, lần lượt là 0,05 và 0,04 vào năm 2050 so với kịch bản cơ sở. Kết quả này cho thấy tính hiệu quả của các biện pháp can thiệp trực tiếp vào việc giảm thiểu mức độ phơi bày của con người tại các khu vực tập trung dân cư và hoạt động kinh tế cao.

Tương tự, tại các huyện miền núi phía Tây vốn có độ nhạy cảm cao với lũ quét và sạt lở đất, các biện pháp cũng cho thấy tác động tích cực. Các huyện Nông Sơn, Nam Trà My và Nam Giang đều có mức giảm rủi ro rõ rệt, dao động từ 0,03 đến 0,05 điểm vào năm 2050. Điều này chứng tỏ việc áp dụng các biện pháp quy hoạch lại khu dân cư và nâng cao năng lực ứng phó tại chỗ là một chiến lược phù hợp nhằm bảo vệ các cộng đồng dễ bị tổn thương ở vùng cao.

Từ kết quả tính toán, có thể thấy một số địa phương có khả năng kiểm soát rủi ro rất tốt. Huyện Duy Xuyên duy trì được mức rủi ro khá ổn định (0,44), cho thấy các biện pháp can thiệp đã gần như trung hòa được sự gia tăng rủi ro từ các yếu tố bên ngoài. Đáng chú ý nhất là huyện Đại Lộc, nơi rủi ro thậm chí giảm nhẹ xuống 0,39 (năm 2030) trước khi trở lại mức 0,40 (năm 2050), minh chứng rằng việc áp dụng đồng bộ và hiệu quả các biện pháp có thể kiểm soát và giảm thiểu rủi ro (Bảng 3.27).

**Bảng 3.27. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 1**

Địa phương	Rủi ro khí hậu					
	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)			Khi thực hiện biện pháp thuộc Nhóm 1		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,41	0,45	0,50	0,41	0,42	0,46
Thành phố Hội An	0,41	0,44	0,47	0,41	0,41	0,43
Huyện Tây Giang	0,42	0,46	0,49	0,42	0,44	0,45
Huyện Đông Giang	0,43	0,45	0,49	0,43	0,42	0,45
Huyện Đại Lộc	0,40	0,42	0,43	0,40	0,39	0,40
Thị xã Điện Bàn	0,44	0,50	0,54	0,44	0,47	0,49
Huyện Duy Xuyên	0,44	0,47	0,49	0,44	0,44	0,44
Huyện Quế Sơn	0,39	0,42	0,45	0,39	0,39	0,41
Huyện Nam Giang	0,43	0,47	0,51	0,43	0,44	0,47
Huyện Phước Sơn	0,44	0,46	0,48	0,44	0,43	0,45
Huyện Hiệp Đức	0,38	0,43	0,47	0,38	0,41	0,43
Huyện Thăng Bình	0,44	0,48	0,53	0,44	0,46	0,49
Huyện Tiên Phước	0,40	0,45	0,47	0,40	0,42	0,43
Huyện Bắc Trà My	0,39	0,44	0,46	0,39	0,41	0,42
Huyện Nam Trà My	0,41	0,46	0,50	0,41	0,44	0,47
Huyện Núi Thành	0,44	0,46	0,49	0,44	0,43	0,45
Huyện Phú Ninh	0,41	0,44	0,48	0,41	0,41	0,44
Huyện Nông Sơn	0,43	0,48	0,51	0,43	0,45	0,46
<b>Trung bình</b>	<b>0,42</b>	<b>0,46</b>	<b>0,49</b>	<b>0,42</b>	<b>0,43</b>	<b>0,45</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Tóm lại, kết quả phân tích định lượng từ Bảng 3.27. khẳng định Nhóm biện pháp 1 đóng một vai trò thiết yếu trong chiến lược thích ứng tổng thể, góp phần hạn chế tốc độ gia tăng rủi ro chung. Tuy nhiên, kết quả cũng hàm ý rằng để đạt được mục tiêu giảm rủi ro một cách bền vững và toàn diện, các biện pháp tập trung vào

Mức độ phơi bày cần được triển khai đồng bộ với các nhóm biện pháp khác nhằm giảm Mức độ nhạy cảm và nâng cao Năng lực thích ứng của hệ thống kinh tế - xã hội.

### 3.5.2. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 2

Bảng 3.28. so sánh mức độ rủi ro khí hậu trong trường hợp “Không thực hiện” và “Thực hiện Nhóm biện pháp 2” (tập trung vào quản lý tài nguyên nước).

Các biện pháp quản lý tài nguyên nước, như xây dựng hồ chứa, cải thiện hệ thống thủy lợi, và quản lý rủi ro hạn hán, lũ lụt, chủ yếu giúp làm giảm Mức độ nhạy cảm (S) của các hệ thống sinh kế (đặc biệt là nông nghiệp) và nâng cao Năng lực thích ứng (AC) của địa phương.

Rủi ro khí hậu khi "Không thực hiện" các biện pháp thích ứng có giá trị tương ứng của các năm là 0,42 (năm 2020), 0,46 (năm 2030) và 0,49 (năm 2050). Khi "Thực hiện Nhóm biện pháp 2" giá trị của rủi ro khí hậu ứng của các năm là 0,42 (năm 2020), 0,44 (năm 2030) và 0,47 (năm 2050). Việc thực hiện Nhóm biện pháp 2 đã giúp giảm được 0,02 điểm rủi ro (năm 2050), thể hiện thành quả có ý nghĩa trong việc giảm thiểu các tác động tiêu cực liên quan đến nước, khẳng định vai trò cần thiết của các biện pháp này (Bảng 3.28).

**Bảng 3.28. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 2**

Địa phương	Rủi ro khí hậu					
	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)			Khi thực hiện biện pháp thuộc Nhóm 2		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,41	0,45	0,50	0,41	0,43	0,49
Thành phố Hội An	0,41	0,44	0,47	0,41	0,42	0,45
Huyện Tây Giang	0,42	0,46	0,49	0,42	0,44	0,47
Huyện Đông Giang	0,43	0,45	0,49	0,43	0,43	0,47
Huyện Đại Lộc	0,40	0,42	0,43	0,40	0,40	0,42
Thị xã Điện Bàn	0,44	0,50	0,54	0,44	0,48	0,52
Huyện Duy Xuyên	0,44	0,47	0,49	0,44	0,45	0,47
Huyện Quế Sơn	0,39	0,42	0,45	0,39	0,40	0,43
Huyện Nam Giang	0,43	0,47	0,51	0,43	0,45	0,49
Huyện Phước Sơn	0,44	0,46	0,48	0,44	0,44	0,47
Huyện Hiệp Đức	0,38	0,43	0,47	0,38	0,42	0,45
Huyện Thăng Bình	0,44	0,48	0,53	0,44	0,48	0,51

Địa phương	Rủi ro khí hậu					
	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)			Khi thực hiện biện pháp thuộc Nhóm 2		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Huyện Tiên Phước	0,40	0,45	0,47	0,40	0,44	0,47
Huyện Bắc Trà My	0,39	0,44	0,46	0,39	0,43	0,45
Huyện Nam Trà My	0,41	0,46	0,50	0,41	0,45	0,49
Huyện Núi Thành	0,44	0,46	0,49	0,44	0,45	0,48
Huyện Phú Ninh	0,41	0,44	0,48	0,41	0,44	0,44
Huyện Nông Sơn	0,43	0,48	0,51	0,43	0,46	0,47
<b>Trung bình</b>	<b>0,42</b>	<b>0,46</b>	<b>0,49</b>	<b>0,42</b>	<b>0,44</b>	<b>0,47</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Kết quả trong Bảng 3.28 cho thấy rằng Nhóm biện pháp 2 về quản lý tài nguyên nước là một hợp phần quan trọng, góp phần làm chậm lại đà gia tăng của rủi ro khí hậu trên toàn tỉnh. Mặc dù không thể đảo ngược hoàn toàn xu thế chung, các biện pháp này có hiệu quả trong việc giảm thiểu tác động tại nhiều địa phương.

### 3.5.3. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 3

Bảng 3.29. trình bày kết quả so sánh mức độ rủi ro khí hậu trong trường hợp “Không thực hiện” và “Thực hiện Nhóm biện pháp 3” (tập trung vào cải thiện điều kiện sống và hạ tầng xã hội cơ bản).

Việc thực hiện các biện pháp trong Nhóm 3 liên quan đến việc giảm tỷ lệ hộ nghèo, thay đổi tỷ lệ hộ không dùng nước sạch và không dùng hố xí hợp vệ sinh đã cho thấy mức độ rủi ro trung bình của tỉnh có ổn định từ năm 2020 đến 2050. Cụ thể, mức rủi ro trung bình toàn tỉnh từ 0,42 (năm 2020) giảm xuống 0,41 (năm 2030) và sau đó tăng nhẹ trở lại 0,43 (năm 2050) nhưng mức rủi ro này vẫn được kiểm soát ở gần bằng với giai đoạn 2020. Các biện pháp này mang lại hiệu quả giảm rủi ro tức thời và trong trung hạn, nhưng có thể cần được bổ sung bởi các biện pháp khác để duy trì hoặc tiếp tục giảm rủi ro trong dài hạn đến năm 2050.

Kết quả đánh giá hiệu quả của Nhóm biện pháp 3 cho thấy, đây là nhóm biện pháp duy nhất có khả năng ổn định và kiểm soát rủi ro trong dài hạn. Cụ thể, mức rủi ro trung bình toàn tỉnh không những không tăng mà còn giảm nhẹ từ 0,42 (năm 2020) xuống 0,41 (năm 2030), trước khi tăng nhẹ trở lại mức 0,43 (năm 2050). Mức rủi ro

cuối kỳ này gần như tương đương với giai đoạn xuất phát và thấp hơn đáng kể so với mức 0,49 của kịch bản "Không thực hiện". Điều này cung cấp một luận cứ vững chắc rằng việc can thiệp vào các yếu tố dễ bị tổn thương về mặt xã hội có hiệu quả vượt trội trong việc xây dựng khả năng chống chịu với BĐKH.

**Bảng 3.29. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 3**

Địa phương	Rủi ro khí hậu					
	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)			Khi thực hiện biện pháp thuộc Nhóm 3		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,41	0,45	0,50	0,41	0,40	0,44
Thành phố Hội An	0,41	0,44	0,47	0,41	0,40	0,40
Huyện Tây Giang	0,42	0,46	0,49	0,42	0,40	0,42
Huyện Đông Giang	0,43	0,45	0,49	0,43	0,39	0,42
Huyện Đại Lộc	0,40	0,42	0,43	0,40	0,36	0,37
Thị xã Điện Bàn	0,44	0,50	0,54	0,44	0,46	0,47
Huyện Duy Xuyên	0,44	0,47	0,49	0,44	0,42	0,42
Huyện Quế Sơn	0,39	0,42	0,45	0,39	0,39	0,41
Huyện Nam Giang	0,43	0,47	0,51	0,43	0,41	0,44
Huyện Phước Sơn	0,44	0,46	0,48	0,44	0,39	0,41
Huyện Hiệp Đức	0,38	0,43	0,47	0,38	0,40	0,43
Huyện Thăng Bình	0,44	0,48	0,53	0,44	0,43	0,46
Huyện Tiên Phước	0,40	0,45	0,47	0,40	0,40	0,41
Huyện Bắc Trà My	0,39	0,44	0,46	0,39	0,38	0,40
Huyện Nam Trà My	0,41	0,46	0,50	0,41	0,41	0,44
Huyện Núi Thành	0,44	0,46	0,49	0,44	0,41	0,42
Huyện Phú Ninh	0,41	0,44	0,48	0,41	0,41	0,44
Huyện Nông Sơn	0,43	0,48	0,51	0,43	0,43	0,44
<b>Trung bình</b>	<b>0,42</b>	<b>0,46</b>	<b>0,49</b>	<b>0,42</b>	<b>0,41</b>	<b>0,43</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Các biện pháp giảm nghèo, tăng cường tiếp cận nước sạch và vệ sinh hợp lý tác động trực tiếp và mạnh mẽ vào nguồn gốc của Mức độ dễ bị tổn thương (V), bao gồm cả việc giảm Mức độ nhạy cảm (S) và nâng cao Năng lực thích ứng (AC) của cộng đồng. Một hộ gia đình thoát nghèo, có điều kiện vệ sinh và sức khỏe tốt hơn sẽ có khả năng chống chịu và phục hồi sau thiên tai tốt hơn đáng kể. Hiệu quả giảm rủi ro tức thời và trong trung hạn (giai đoạn đến 2030) là minh chứng rõ ràng cho thấy khi

các yếu tố dễ bị tổn thương chính được giải quyết, rủi ro tổng thể sẽ giảm ngay cả khi yếu tố hiểm họa chưa biến đổi nhiều.

Sự phân hóa hiệu quả của biện pháp được thể hiện rõ khi xem xét hai nhóm địa phương chính. Đối với 09 huyện, thị xã, thành phố thuộc vùng trung du và đồng bằng, mức độ rủi ro đều có xu hướng giảm rõ rệt từ năm 2020 đến 2030. Điển hình là thành phố Tam Kỳ và Hội An, cả hai đều giảm từ 0,41 xuống 0,40. Điều này cho thấy việc cải thiện điều kiện sống, tiếp cận nước sạch và vệ sinh môi trường đã góp phần trực tiếp giảm thiểu mức độ dễ bị tổn thương cho các cộng đồng đô thị và ven biển. Tuy nhiên, đến năm 2050, một số địa phương như Tam Kỳ lại có mức rủi ro tăng trở lại (từ 0,40 lên 0,44), trong khi Hội An duy trì ổn định ở mức 0,40. Sự gia tăng trở lại này hàm ý rằng đến một giai đoạn nhất định, áp lực từ sự gia tăng của hiểm họa khí hậu và các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội có thể bắt đầu vượt qua những lợi ích thu được từ việc cải thiện điều kiện sống cơ bản.

Đối với 09 huyện miền núi, hiệu quả của Nhóm biện pháp 3 thể hiện rõ rệt trong giai đoạn đầu. Hầu hết các huyện này đều có xu hướng giảm mức độ rủi ro từ năm 2020 đến 2030. Ví dụ, Đông Giang và Phước Sơn đều ghi nhận mức giảm từ 0,43 và 0,44 xuống còn 0,39. Huyện Đại Lộc cho thấy mức giảm rủi ro sâu và bền vững nhất, từ 0,40 xuống 0,36 (2030) và chỉ tăng nhẹ lên 0,37 (2050). Huyện Duy Xuyên và Hội An cũng thành công trong việc duy trì mức rủi ro thấp và ổn định đến năm 2050.

Sự giảm thiểu này phản ánh tầm quan trọng của việc nâng cao sinh kế và cải thiện điều kiện vệ sinh cho các cộng đồng miền núi, vốn có mức độ nhạy cảm cao với các hiểm họa như lũ quét và sạt lở đất. Tương tự như vùng đồng bằng, xu hướng tăng rủi ro trở lại vào năm 2050 ở một số huyện nhấn mạnh rằng, trong khi việc cải thiện tình hình nghèo đói và điều kiện cơ bản là cực kỳ quan trọng, biện pháp này cần được kết hợp với các biện pháp thích ứng mang tính cấu trúc và dài hạn hơn để đối phó hiệu quả với các tác động ngày càng gia tăng của BĐKH.

Kết quả phân tích định lượng từ Bảng 3.29. khẳng định rằng đầu tư vào an sinh xã hội, giảm nghèo và cải thiện các điều kiện sống cơ bản là một chiến lược thích ứng với BĐKH hiệu quả cao, đặc biệt trong trung hạn. Nhóm biện pháp này không chỉ



mang lại lợi ích kép về phát triển và giảm rủi ro khí hậu, mà còn tạo ra nền tảng vững chắc cho khả năng chống chịu của toàn xã hội. Tuy nhiên, xu hướng rủi ro tăng nhẹ trở lại vào cuối kỳ cho thấy đây là điều kiện cần nhưng chưa đủ, và cần được tích hợp trong một chiến lược tổng thể, đa ngành để đảm bảo sự bền vững trong dài hạn.

#### **3.5.4. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 4**

Bảng 3.30. so sánh kết quả đánh giá mức độ rủi ro khí hậu trong trường hợp “Không thực hiện” và trường hợp “Thực hiện Nhóm biện pháp 4”, tập trung vào các biện pháp phi công trình như tăng cường năng lực dự báo, ứng phó và truyền thông. Mức độ rủi ro tổng thể của tỉnh Quảng Nam vẫn có xu hướng gia tăng trong dài hạn, ngay cả khi các biện pháp can thiệp đã được triển khai. Cụ thể, mức rủi ro trung bình toàn tỉnh tăng từ 0,42 (năm 2020) lên 0,44 (năm 2030) và đạt 0,46 (năm 2050). Mặc dù vậy, điều quan trọng cần khẳng định là các biện pháp này đã có tác động tích cực trong việc làm chậm lại đà gia tăng của rủi ro. So với kịch bản "Không thực hiện" (rủi ro đạt 0,49 vào năm 2050), kịch bản "Thực hiện" đã giúp giảm được 0,03 điểm rủi ro, một con số có ý nghĩa, minh chứng cho vai trò không thể thiếu của các biện pháp nâng cao năng lực thể chế và cộng đồng.

Để luận giải xu hướng này, cần phân tích cơ chế tác động của nhóm biện pháp lên các thành phần của rủi ro. Các biện pháp như tăng cường dự báo, cảnh báo sớm, diễn tập ứng phó và nâng cao nhận thức cộng đồng tác động trực tiếp và mạnh mẽ vào việc nâng cao Năng lực thích ứng (AC). Một hệ thống dự báo chính xác và một cộng đồng được thông tin đầy đủ sẽ có khả năng phản ứng kịp thời, giảm thiểu thiệt hại về người và tài sản khi thiên tai xảy ra. Tuy nhiên, nhóm biện pháp này không có khả năng can thiệp vào cường độ của Hiểm họa (H) và chỉ tác động gián tiếp đến Mức độ phơi bày (E) và Tính dễ bị tổn thương (V). Do đó, kết quả phản ánh một thực tế rằng sự cải thiện về năng lực "phần mềm" chưa đủ để triệt tiêu hoàn toàn áp lực ngày càng tăng từ yếu tố hiểm họa khí hậu.

Phân tích ở cấp độ địa phương cho thấy xu hướng gia tăng rủi ro này diễn ra trên diện rộng. Phần lớn các huyện, thị xã, thành phố có mức độ rủi ro duy trì hoặc tăng nhẹ. Các địa phương vùng trung du và đồng bằng, vốn có mức độ phơi bày cao,

tiếp tục là những điểm nóng về rủi ro với xu hướng tăng đáng kể, điển hình như thị xã Điện Bàn (tăng từ 0,44 lên 0,51), thành phố Tam Kỳ (tăng từ 0,41 lên 0,49) và huyện Thăng Bình (tăng từ 0,44 lên 0,49). Các huyện miền núi cũng không nằm ngoài xu hướng này. Huyện Nông Sơn có mức rủi ro tăng rõ rệt từ 0,43 lên 0,49 vào năm 2050. Các huyện khác như Nam Giang (tăng từ 0,43 lên 0,48) và Hiệp Đức (tăng từ 0,38 lên 0,45) cũng ghi nhận sự gia tăng rủi ro tương tự, phản ánh thách thức to lớn mà các khu vực này phải đối mặt.

Tuy nhiên, hiệu quả giảm thiểu của nhóm biện pháp này được thể hiện rõ nét nhất tại chính những khu vực có rủi ro cao. Ví dụ, tại huyện Thăng Bình, biện pháp đã giúp giảm 0,04 điểm rủi ro vào năm 2050 so với kịch bản không hành động (0,49 so với 0,53). Tương tự, tại huyện Nam Trà My, mức giảm cũng là 0,04 điểm (0,46 so với 0,50). Điều này hàm ý rằng, ở những nơi hiểm họa và mức độ phơi bày cao, việc tăng cường năng lực dự báo và ứng phó phát huy tác dụng tối đa, trở thành một công cụ cứu cánh quan trọng để bảo vệ cộng đồng (Bảng 3.30).

**Bảng 3.30. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 4**

Địa phương	Rủi ro khí hậu					
	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)			Khi thực hiện biện pháp thuộc Nhóm 4		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,41	0,45	0,50	0,41	0,44	0,49
Thành phố Hội An	0,41	0,44	0,47	0,41	0,42	0,45
Huyện Tây Giang	0,42	0,46	0,49	0,42	0,44	0,46
Huyện Đông Giang	0,43	0,45	0,49	0,43	0,42	0,46
Huyện Đại Lộc	0,40	0,42	0,43	0,40	0,40	0,42
Thị xã Điện Bàn	0,44	0,50	0,54	0,44	0,49	0,51
Huyện Duy Xuyên	0,44	0,47	0,49	0,44	0,46	0,47
Huyện Quế Sơn	0,39	0,42	0,45	0,39	0,40	0,42
Huyện Nam Giang	0,43	0,47	0,51	0,43	0,45	0,48
Huyện Phước Sơn	0,44	0,46	0,48	0,44	0,44	0,47
Huyện Hiệp Đức	0,38	0,43	0,47	0,38	0,41	0,45
Huyện Thăng Bình	0,44	0,48	0,53	0,44	0,45	0,49
Huyện Tiên Phước	0,40	0,45	0,47	0,40	0,44	0,46
Huyện Bắc Trà My	0,39	0,44	0,46	0,39	0,43	0,45
Huyện Nam Trà My	0,41	0,46	0,50	0,41	0,42	0,46

Địa phương	Rủi ro khí hậu					
	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)			Khi thực hiện biện pháp thuộc Nhóm 4		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Huyện Núi Thành	0,44	0,46	0,49	0,44	0,44	0,46
Huyện Phú Ninh	0,41	0,44	0,48	0,41	0,42	0,46
Huyện Nông Sơn	0,43	0,48	0,51	0,43	0,46	0,49
<b>Trung bình</b>	<b>0,42</b>	<b>0,46</b>	<b>0,49</b>	<b>0,42</b>	<b>0,44</b>	<b>0,46</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

Kết quả trong Bảng 3.30. cho thấy Nhóm biện pháp 4 là một hợp phần thiết yếu trong chiến lược thích ứng tổng thể. Các biện pháp "mềm" này, dù không thể đảo ngược xu thế gia tăng rủi ro, nhưng đóng vai trò then chốt trong việc nâng cao năng lực thích ứng, làm chậm lại đà gia tăng của rủi ro và đặc biệt hiệu quả tại các "điểm nóng". Kết quả này một lần nữa nhấn mạnh sự cần thiết của một cách tiếp cận tích hợp, kết hợp hài hòa giữa các biện pháp công trình, phi công trình và an sinh xã hội để xây dựng một xã hội có khả năng chống chịu toàn diện trước BĐKH.

### 3.5.5. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 5

Bảng 3.31. so sánh kết quả đánh giá mức độ rủi ro khí hậu trong trường hợp "Không thực hiện" và trường hợp "Thực hiện Nhóm biện pháp 5", tập trung vào Phát triển nông nghiệp bền vững.

Kết quả phân tích định lượng cho thấy một bức tranh về hiệu quả của các biện pháp can thiệp mang tính chuyên ngành. Theo đó, nhóm biện pháp này có tác động khiêm tốn nhất trong việc kiềm chế sự gia tăng rủi ro khí hậu trên toàn tỉnh. Cụ thể, mức độ rủi ro trung bình của tỉnh vẫn biểu hiện xu hướng gia tăng đều đặn, từ 0,42 (năm 2020) lên 0,45 (năm 2030) và đạt 0,48 (năm 2050). Mức rủi ro cuối kỳ này chỉ thấp hơn 0,01 điểm so với kịch bản "Không thực hiện" (0,49). Sự chênh lệch không đáng kể này cung cấp một luận cứ định lượng quan trọng, hàm ý rằng các biện pháp tập trung riêng lẻ vào lĩnh vực nông nghiệp là không đủ để tạo ra sự thay đổi mang tính hệ thống đối với hồ sơ rủi ro chung của toàn tỉnh.

Các biện pháp như chuyển đổi cơ cấu cây trồng, vật nuôi, áp dụng các mô hình nông nghiệp thông minh với khí hậu, hay cải thiện thủy lợi nội đồng chủ yếu tác động

vào việc làm giảm Mức độ nhạy cảm (S) của ngành nông nghiệp. Các biện pháp này giúp sinh kế của người nông dân trở nên ít bị ảnh hưởng hơn trước các biến động của thời tiết và khí hậu. Tuy nhiên, các biện pháp này không làm thay đổi đáng kể Mức độ phơi bày (E) của các tài sản và cơ sở hạ tầng khác ngoài nông nghiệp. Do đó, trong bối cảnh các hiểm họa ngày càng gia tăng về tần suất và cường độ, những cải thiện trong một lĩnh vực riêng lẻ là không đủ sức để bù đắp cho sự gia tăng rủi ro trên các lĩnh vực khác và trên toàn cục.

Phân tích chi tiết ở cấp độ địa phương càng củng cố thêm nhận định trên. Đa số các huyện, thị xã, thành phố đều có mức độ rủi ro duy trì hoặc tăng mạnh. Các địa phương vùng trung du và đồng bằng, nơi tập trung các hoạt động kinh tế và dân cư, ghi nhận mức tăng rủi ro đáng kể nhất. Điển hình là thị xã Điện Bàn (tăng từ 0,44 lên 0,53), thành phố Tam Kỳ (tăng từ 0,41 lên 0,50) và huyện Thăng Bình (tăng từ 0,44 lên 0,52). Tại các khu vực này, dù sinh kế nông nghiệp có thể được cải thiện, nhưng rủi ro tổng thể vẫn bị chi phối bởi sự phơi bày của cơ sở hạ tầng, khu công nghiệp và các khu dân cư đô thị trước các hiểm họa khí hậu.

Tương tự, các huyện miền núi cũng đều có xu hướng gia tăng rủi ro. Huyện Nông Sơn có mức rủi ro tăng rõ rệt từ 0,43 lên 0,50. Các huyện khác như Tây Giang (tăng lên 0,49), Nam Giang (tăng lên 0,50) và Nam Trà My (tăng lên 0,49) đều thể hiện sự gia tăng rủi ro mạnh mẽ. Điều này cho thấy rằng, đối với các cộng đồng miền núi, việc phát triển nông nghiệp bền vững tuy quan trọng nhưng chưa thể giải quyết được các rủi ro mang tính cấu trúc liên quan đến địa hình dốc, sạt lở đất và lũ quét.

Kết quả phân tích Bảng 3.31. khẳng định rằng các biện pháp phát triển nông nghiệp bền vững là cần thiết để bảo vệ một ngành kinh tế quan trọng và đảm bảo an ninh lương thực. Tuy nhiên, những cải thiện trong một lĩnh vực riêng lẻ là không đủ sức để bù đắp cho sự gia tăng rủi ro trên các lĩnh vực khác và trên toàn cục.

**Bảng 3.31. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 5**

Địa phương	Rủi ro khí hậu					
	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)			Khi thực hiện biện pháp thuộc Nhóm 5		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,41	0,45	0,50	0,41	0,45	0,50
Thành phố Hội An	0,41	0,44	0,47	0,41	0,44	0,47
Huyện Tây Giang	0,42	0,46	0,49	0,42	0,46	0,49
Huyện Đông Giang	0,43	0,45	0,49	0,43	0,45	0,48
Huyện Đại Lộc	0,40	0,42	0,43	0,40	0,41	0,43
Thị xã Điện Bàn	0,44	0,50	0,54	0,44	0,49	0,53
Huyện Duy Xuyên	0,44	0,47	0,49	0,44	0,47	0,48
Huyện Quế Sơn	0,39	0,42	0,45	0,39	0,42	0,45
Huyện Nam Giang	0,43	0,47	0,51	0,43	0,47	0,50
Huyện Phước Sơn	0,44	0,46	0,48	0,44	0,46	0,48
Huyện Hiệp Đức	0,38	0,43	0,47	0,38	0,43	0,46
Huyện Thăng Bình	0,44	0,48	0,53	0,44	0,48	0,52
Huyện Tiên Phước	0,40	0,45	0,47	0,40	0,45	0,47
Huyện Bắc Trà My	0,39	0,44	0,46	0,39	0,43	0,45
Huyện Nam Trà My	0,41	0,46	0,50	0,41	0,46	0,49
Huyện Núi Thành	0,44	0,46	0,49	0,44	0,46	0,48
Huyện Phú Ninh	0,41	0,44	0,48	0,41	0,44	0,48
Huyện Nông Sơn	0,43	0,48	0,51	0,43	0,48	0,50
<b>Trung bình</b>	<b>0,42</b>	<b>0,46</b>	<b>0,49</b>	<b>0,42</b>	<b>0,45</b>	<b>0,48</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

### 3.5.6. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 6

Bảng 3.32 so sánh kết quả đánh giá mức độ rủi ro khí hậu trong trường hợp “Không thực hiện” và trường hợp “Thực hiện Nhóm biện pháp 6”, tập trung vào Cải thiện năng lực kinh tế và quản lý đầu tư.

Kết quả phân tích định lượng cho thấy các biện pháp thuộc Nhóm 6 thể hiện hiệu quả hạn chế trong việc kiềm chế sự gia tăng rủi ro khí hậu. Cụ thể, mức rủi ro trung bình toàn tỉnh vẫn có xu hướng gia tăng nhẹ, từ 0,42 (năm 2020) lên 0,45 (năm 2030) và đạt 0,48 (năm 2050). Mức rủi ro cuối kỳ này chỉ thấp hơn 0,01 điểm so với kịch bản "Không thực hiện" (0,49) cho thấy các biện pháp can thiệp vào năng lực kinh tế vĩ mô có tác động không đáng kể đến mức độ rủi ro chung của toàn tỉnh.

Các biện pháp như tăng cường thu nhập bình quân đầu người và cải thiện tỷ lệ giải ngân vốn đầu tư công tác động trực tiếp vào việc nâng cao Năng lực thích ứng (AC). Một nền kinh tế mạnh hơn và một hệ thống quản lý đầu tư hiệu quả hơn sẽ tạo ra nguồn lực tài chính dồi dào hơn cho các hoạt động thích ứng. Tuy nhiên, cơ chế này cũng tiềm ẩn một nghịch lý: tăng trưởng kinh tế, nếu không đi đôi với quy hoạch sử dụng đất thông minh và lồng ghép yếu tố rủi ro khí hậu, có thể dẫn đến sự gia tăng Mức độ phơi bày (E). Việc xây dựng thêm cơ sở hạ tầng, khu công nghiệp và khu dân cư ở những vùng có nguy cơ có thể vô tình làm gia tăng tài sản và số người bị phơi bày trước hiểm họa. Do đó, lợi ích từ việc tăng Năng lực thích ứng (AC) có thể đã bị trung hòa, thậm chí bị vượt qua bởi sự gia tăng của Mức độ phơi bày (E) và cường độ Hiểm họa (H), dẫn đến rủi ro tổng thể vẫn gia tăng.

Phân tích chi tiết ở cấp độ địa phương càng làm rõ thêm tính phức tạp này. Hầu hết các huyện, thị xã, thành phố đều có mức độ rủi ro duy trì hoặc tăng nhẹ. Một số địa phương vùng trung du và đồng bằng, vốn là các cực tăng trưởng kinh tế, lại có mức rủi ro cao và xu hướng tăng đáng kể nhất. Điển hình là thị xã Điện Bàn (tăng từ 0,45 lên 0,53), thành phố Tam Kỳ (tăng từ 0,43 lên 0,49) và huyện Thăng Bình (tăng từ 0,42 lên 0,52). Điều này minh chứng cho nghịch lý đã nêu: chính những nơi có năng lực kinh tế được cải thiện mạnh mẽ nhất lại có thể đang tạo ra rủi ro mới nhanh hơn khả năng kiểm soát chúng.

Xu hướng này cũng thể hiện rõ ở các huyện miền núi. Huyện Nông Sơn (tăng từ 0,43 lên 0,50), huyện Nam Giang (tăng từ 0,44 lên 0,50) và đặc biệt là huyện Nam Trà My (tăng mạnh từ 0,40 lên 0,50) đều cho thấy sự gia tăng rủi ro đáng báo động. Điều này hàm ý rằng, việc tăng cường năng lực kinh tế chung chung là không đủ để giải quyết các vấn đề rủi ro đặc thù và ngày càng nghiêm trọng tại các khu vực này.

Kết quả phân tích Bảng 3.32 mang một thông điệp quan trọng: tăng trưởng kinh tế là điều kiện cần để tạo ra nguồn lực cho thích ứng, nhưng nếu không được định hướng một cách bền vững, nó có thể trở thành động lực làm gia tăng rủi ro. Hiệu quả hạn chế của nhóm biện pháp này khẳng định rằng các chính sách kinh tế vĩ mô phải được lồng ghép chặt chẽ với các chiến lược quản lý rủi ro, quy hoạch không gian

và an sinh xã hội để đảm bảo rằng quá trình phát triển không làm gia tăng mức độ dễ bị tổn thương của tỉnh trong dài hạn.

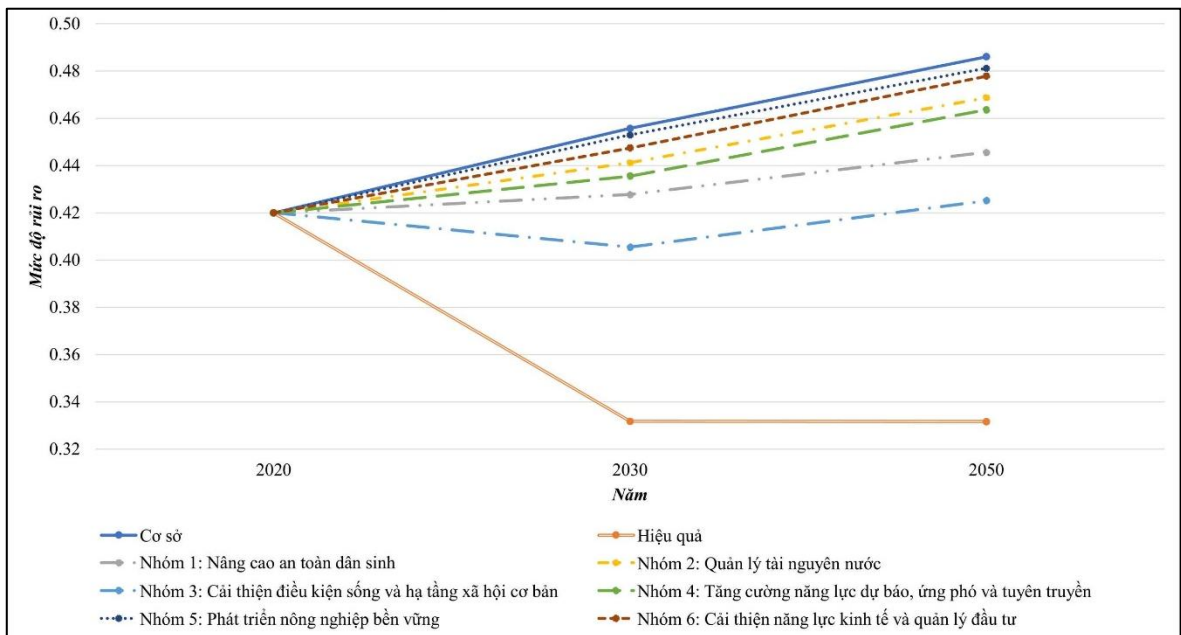
**Bảng 3.32. Hiệu quả của các biện pháp thuộc Nhóm 6**

Địa phương	Rủi ro khí hậu					
	Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở)			Khi thực hiện biện pháp thuộc Nhóm 6		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Thành phố Tam Kỳ	0,41	0,45	0,50	0,43	0,45	0,49
Thành phố Hội An	0,41	0,44	0,47	0,44	0,43	0,46
Huyện Tây Giang	0,42	0,46	0,49	0,42	0,46	0,48
Huyện Đông Giang	0,43	0,45	0,49	0,44	0,44	0,47
Huyện Đại Lộc	0,40	0,42	0,43	0,42	0,41	0,43
Thị xã Điện Bàn	0,44	0,50	0,54	0,45	0,50	0,53
Huyện Duy Xuyên	0,44	0,47	0,49	0,45	0,47	0,48
Huyện Quế Sơn	0,39	0,42	0,45	0,38	0,41	0,44
Huyện Nam Giang	0,43	0,47	0,51	0,44	0,46	0,50
Huyện Phước Sơn	0,44	0,46	0,48	0,45	0,45	0,47
Huyện Hiệp Đức	0,38	0,43	0,47	0,39	0,43	0,46
Huyện Thăng Bình	0,44	0,48	0,53	0,42	0,48	0,52
Huyện Tiên Phước	0,40	0,45	0,47	0,38	0,44	0,46
Huyện Bắc Trà My	0,39	0,44	0,46	0,40	0,43	0,46
Huyện Nam Trà My	0,41	0,46	0,50	0,40	0,46	0,50
Huyện Núi Thành	0,44	0,46	0,49	0,43	0,45	0,48
Huyện Phú Ninh	0,41	0,44	0,48	0,39	0,43	0,47
Huyện Nông Sơn	0,43	0,48	0,51	0,43	0,47	0,50
<b>Trung bình</b>	<b>0,42</b>	<b>0,46</b>	<b>0,49</b>	<b>0,42</b>	<b>0,45</b>	<b>0,48</b>

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

### 3.5.7. So sánh hiệu quả của các Nhóm biện pháp

Hiệu quả của việc thực hiện từng Nhóm biện pháp riêng lẻ và hiệu quả tổng hợp trong việc làm giảm rủi ro khí hậu khi được trình bày trong Hình 3.20.



**Ghi chú:** - Hiệu quả của việc thực hiện từng Nhóm biện pháp riêng lẻ là hiệu quả trong việc làm giảm mức độ rủi ro khí hậu khi chỉ thực hiện 1 Nhóm biện pháp duy nhất, các điều kiện khác đều được giữ không đổi như điều kiện hiện trạng; - Hiệu quả tổng hợp là hiệu quả trong việc làm giảm rủi ro khí hậu khi thực hiện đồng thời tất cả các biện pháp đã được xác định.

Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh

### Hình 3.20. So sánh mức độ hiệu quả của từng Nhóm biện pháp trong giảm mức độ rủi ro khí hậu ở Quảng Nam

Kết quả phân tích cho thấy rõ sự khác biệt về mức độ hiệu quả của từng Nhóm biện pháp so với đường cơ sở và đường hiệu quả tổng hợp.

**Nhóm 1: Nâng cao an toàn dân sinh** (tập trung vào việc giảm số người bị ảnh hưởng do thiên tai) cho thấy rủi ro tăng nhẹ từ 0,42 năm 2020 lên 0,45 năm 2050. So với đường cơ sở, Nhóm biện pháp này giúp làm giảm rủi ro khí hậu nhưng không đáng kể và so với đường hiệu quả tổng hợp thì giá trị rủi ro vẫn còn cao hơn. Điều này có thể là do việc giảm số người bị ảnh hưởng chỉ giải quyết được một khía cạnh của mức độ phơi bày, trong khi các yếu tố khác như tài sản, hạ tầng vẫn chịu tác động.

**Nhóm 2: Quản lý tài nguyên nước** (thay đổi về tổng lượng dòng chảy mùa khô, thay đổi về hệ số khan hiếm và sức ép mùa cạn, tăng cường tỷ lệ hồ chứa có phương án phòng chống lũ, quy mô triển khai các công trình trữ nước và xâm nhập mặn) cho thấy rủi ro tăng từ 0,42 (năm 2020) lên 0,47 (năm 2050). Mức rủi ro cũng cao hơn đáng kể so với đường hiệu quả tổng hợp. Hiệu quả không cao của Nhóm 2



có thể là do các vấn đề liên quan đến tài nguyên nước ngày càng phức tạp trong bối cảnh thay đổi lượng mưa và gia tăng nhiệt độ cực đoan. Sự phụ thuộc vào nguồn nước tự nhiên và áp lực gia tăng từ các hoạt động kinh tế, dân sinh cũng có thể làm cho hiệu quả chưa đạt được như mong muốn khi chỉ thực hiện riêng lẻ.

**Nhóm 3: Cải thiện điều kiện sống và hạ tầng xã hội cơ bản** (*giảm tỷ lệ hộ nghèo, thay đổi tỷ lệ hộ không dùng nước sạch, thay đổi tỷ lệ hộ không dùng hố xí hợp vệ sinh*) cho thấy mức độ rủi ro tương đối ổn định từ 0,42 (năm 2020) xuống 0,41 (năm 2030) rồi tăng nhẹ 0,43 (năm 2050). Với các biện pháp liên quan giảm hộ nghèo, cung cấp nước sạch và hố xí hợp vệ sinh là nhóm duy nhất có mức rủi ro tiệm cận với đường hiệu quả. Điều này nhận định rằng việc nâng cao chất lượng cuộc sống, sức khỏe và vệ sinh cơ bản của người dân có tác động lớn trong việc tăng cường năng lực chống chịu và giảm mức độ dễ bị tổn thương của cộng đồng trước các tác động của BĐKH. Khi người dân có nền tảng sống tốt hơn sẽ có khả năng phục hồi tốt hơn, ít tác động hơn sau thiên tai và trước tác động BĐKH.

**Nhóm 4: Tăng cường năng lực dự báo, ứng phó và tuyên truyền** (*tăng cường một số phương tiện và trang thiết bị cứu hộ, tăng cường các trạm khí tượng thủy văn, tăng cường tuyên truyền nâng cao nhận thức về BĐKH*) cho thấy rủi ro tăng từ 0,42 (năm 2020) lên 0,46 (năm 2050). Tương tự Nhóm 1 và 2, mức rủi ro này vẫn cao hơn nhiều so với đường hiệu quả. Mặc dù nâng cao nhận thức, dự báo và khả năng ứng phó là nhiệm vụ quan trọng nhưng không trực tiếp giảm thiểu mức độ phơi bày hay mức độ dễ bị tổn thương đáng kể cho hệ thống.

**Nhóm 5: Phát triển nông nghiệp bền vững** (*tăng cường diện tích nông nghiệp áp dụng các biện pháp thích ứng, tăng cường diện tích vùng sản xuất VietGAP, tăng cường diện tích chăn nuôi tập trung với quy mô lớn*) cũng cho thấy rủi ro tăng từ 0,42 (năm 2020) lên 0,48 (năm 2050) đạt mức cao nhất trong các nhóm khi thực hiện riêng lẻ và gần bằng đường cơ sở năm 2050. Các biện pháp như tăng diện tích nông nghiệp thích ứng với BĐKH, VietGAP và chăn nuôi tập trung dường như chưa đủ để bù đắp hoàn toàn những tác động của BĐKH đến nông nghiệp. Sự

phụ thuộc vào thời tiết, biến động của thị trường và quy mô các biện pháp là lý do khiến rủi ro vẫn tăng.

**Nhóm 6: Cải thiện năng lực kinh tế và quản lý đầu tư** (*tăng cường thu nhập bình quân, tăng cường tỷ lệ giải ngân*) cho thấy rủi ro tăng từ 0,42 (năm 2020) lên 0,48 (năm 2050) cũng cao hơn đáng kể so với đường hiệu quả tổng hợp. Tăng cường thu nhập và tỷ lệ giải ngân giúp nâng cao khả năng phục hồi kinh tế và tài chính. Tuy nhiên, đây là những biện pháp hỗ trợ gián tiếp. Nếu chỉ thực hiện duy nhất việc đầu tư vào các biện pháp giảm thiểu rủi ro trực tiếp (hạ tầng chống ngập, hệ thống thủy lợi thích ứng với BĐKH) và tăng cường thu nhập, rủi ro tổng thể vẫn có thể gia tăng.

Kết quả phân cấp mức độ rủi ro khí hậu của toàn tỉnh Quảng Nam (Bảng 3.33) cho thấy sự biến đổi rõ rệt theo thời gian và tùy thuộc vào nhóm biện pháp thích ứng với BĐKH được triển khai.

Nhóm 1 (Nâng cao an toàn dân sinh) duy trì mức rủi ro trung bình (năm 2030) và chỉ tăng lên Cao (năm 2050), cho thấy khả năng làm chậm mức gia tăng rủi ro. Nhóm 2 (Quản lý tài nguyên nước) và Nhóm 5 (Phát triển nông nghiệp bền vững) đều không mang lại sự cải thiện đáng kể so với đường cơ sở, mức rủi ro vẫn duy trì ở Cao (năm 2030) và Rất cao (năm 2050). Tương tự, Nhóm 6 (Cải thiện năng lực kinh tế và quản lý đầu tư) cũng cho thấy rủi ro ở mức Cao vào năm 2030 và Rất cao (năm 2050). Ngược lại, Nhóm 3 (Cải thiện điều kiện sống và hạ tầng xã hội cơ bản) thể hiện hiệu quả ổn định nhất, giữ mức rủi ro ở Trung bình xuyên suốt các năm 2020, 2030 và 2050, cho thấy vai trò quan trọng trong việc duy trì mức độ rủi ro. Nhóm 4 (Tăng cường năng lực dự báo, ứng phó và tuyên truyền) cho thấy mức rủi ro là Cao vào cả năm 2030 và 2050, không có quá nhiều sự cải thiện rõ rệt so với đường cơ sở.

Việc các nhóm biện pháp như Nhóm 2 (Quản lý tài nguyên nước), Nhóm 5 (Phát triển nông nghiệp bền vững) và Nhóm 6 (Cải thiện năng lực kinh tế và quản lý đầu tư) vẫn cho thấy mức rủi ro cao (hoặc Rất cao vào năm 2050) vào các mốc thời gian 2030 và 2050 có thể xuất phát từ một số nguyên nhân cốt lõi. Thứ nhất, đối với Quản lý tài nguyên nước, mặc dù có các biện pháp can thiệp, nhưng áp lực từ BĐKH cùng với gia tăng dân số và nhu cầu sử dụng nước cho phát triển kinh tế-xã hội có thể

làm cho các biện pháp chưa đủ đáp ứng hoàn toàn sự thiếu hụt hoặc mất cân bằng nguồn nước. Thứ hai, nhóm Phát triển nông nghiệp bền vững, mặc dù quan trọng, nhưng lĩnh vực nông nghiệp bản chất là một trong những ngành dễ bị tổn thương nhất trước các biến động của khí hậu như hạn hán, lũ lụt, hay sự thay đổi của mùa vụ. Các biện pháp thích ứng với BĐKH trong nông nghiệp thường cần thời gian dài để phát huy hiệu quả toàn diện, đòi hỏi sự thay đổi về tập quán canh tác, cơ sở hạ tầng tưới tiêu và các yếu tố kỹ thuật khác. Hơn nữa, quy mô và tốc độ triển khai các biện pháp này có thể chưa tương xứng với tốc độ và cường độ của các tác động khí hậu, khiến rủi ro vẫn ở mức cao. Thứ ba, nhóm Cải thiện năng lực kinh tế và quản lý đầu tư, dù là yếu tố nền tảng, có thể chưa kịp tạo ra tác động rõ rệt trong việc giảm rủi ro ở các mốc thời gian ngắn hạn cũng như trung hạn. Khả năng giải ngân, mặc dù được giả định đạt 100% trong đường hiệu quả, trên thực tế có thể đối mặt với nhiều rào cản về cơ chế, thủ tục, hoặc năng lực thực thi, làm chậm quá trình chuyển hóa nguồn lực thành hiệu quả thực tế. Ngoài ra, sự tăng trưởng kinh tế, nếu không đi kèm với các biện pháp thích ứng với BĐKH hiệu quả và bền vững, đôi khi có thể làm gia tăng mức độ phơi bày của tài sản và cơ sở hạ tầng, từ đó duy trì hoặc thậm chí làm trầm trọng thêm rủi ro trong bối cảnh BĐKH ngày càng gia tăng.

**Bảng 3.33. Phân cấp mức độ rủi ro khí hậu của toàn tỉnh Quảng Nam khi thực hiện từng Nhóm biện pháp**

	2020	2030	2050
<b>Khi chưa thực hiện biện pháp thích ứng (đường cơ sở thích ứng)</b>	<b>Trung bình</b>	<b>Cao</b>	<b>Rất cao</b>
<b>Khi thực hiện 16 biện pháp trong 6 nhóm</b>	<b>Trung bình</b>	<b>Thấp</b>	<b>Thấp</b>
Nhóm 1: Nâng cao an toàn dân sinh	Trung bình	Trung bình	Cao
Nhóm 2: Quản lý tài nguyên nước	Trung bình	Cao	Cao
Nhóm 3: Cải thiện điều kiện sống và hạ tầng xã hội cơ bản	Trung bình	Trung bình	Trung bình
Nhóm 4: Tăng cường năng lực dự báo, ứng phó và tuyên truyền	Trung bình	Trung bình	Cao
Nhóm 5: Phát triển nông nghiệp bền vững	Trung bình	Cao	Rất cao
Nhóm 6: Cải thiện năng lực kinh tế và quản lý đầu tư	Trung bình	Cao	Rất cao

Ghi chú: rất thấp (0 - 0,33); thấp (0,33 - 0,38); trung bình (0,38 - 0,44); cao (0,44 - 0,47) và rất cao (> 0,47).

Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh

Từ những phân tích trên, có thể rút ra những nhận định như sau:

- Các nhóm biện pháp thích ứng với BĐKH riêng lẻ dù đều có vai trò nhất định nhưng thường không đủ để đảo ngược xu hướng gia tăng rủi ro tổng thể do BĐKH. Mức độ rủi ro vẫn còn thậm chí có xu hướng tăng nhẹ đối với hầu hết các nhóm biện pháp riêng lẻ trong dài hạn. Điều này phản ánh tính phức tạp, đa chiều và liên kết của các tác động BĐKH đòi hỏi một cách tiếp cận đa lĩnh vực, đồng bộ và liên ngành. Ví dụ, việc nâng cao năng lực dự báo (Nhóm 4) sẽ giảm thiệt hại nhưng không loại bỏ hoàn toàn nguy cơ nếu mức độ phơi bày (Nhóm 1) vẫn tăng hoặc tài nguyên nước (Nhóm 2) không được quản lý bền vững.

- Nhóm 3 (Cải thiện điều kiện sống và hạ tầng xã hội cơ bản) là nhóm biện pháp có tiềm năng giảm rủi ro độc lập đáng kể nhất. Việc tập trung vào giảm nghèo, cải thiện tiếp cận nước sạch và điều kiện vệ sinh không chỉ trực tiếp nâng cao chất lượng cuộc sống mà còn làm giảm đáng kể mức độ dễ bị tổn thương của cộng đồng yếu thế trước các cú sốc khí hậu. Một cộng đồng có điều kiện sống tốt hơn và hạ tầng cơ bản vững chắc sẽ có khả năng tự phục hồi và thích ứng với BĐKH cao hơn.

- Hiệu quả cao nhất trong việc giảm thiểu rủi ro chỉ đạt được khi áp dụng đồng bộ tất cả các biện pháp thích ứng với BĐKH. Đường hiệu quả thích ứng với BĐKH cho thấy mức rủi ro giảm mạnh mẽ và ổn định (từ 0,42 xuống 0,32 vào năm 2050), vượt xa hiệu quả của bất kỳ nhóm biện pháp đơn lẻ nào. Điều này chứng tỏ rằng sự kết hợp của 16 biện pháp thích ứng trên nhiều lĩnh vực khác nhau (dân sinh, tài nguyên nước, hạ tầng xã hội, dự báo, nông nghiệp, kinh tế) tạo ra một sức mạnh tổng hợp vượt trội. Các biện pháp được thực hiện đồng bộ sẽ có thể giải quyết đồng thời các khía cạnh khác nhau của rủi ro: giảm cường độ hiểm họa, giảm mức độ phơi bày của con người và tài sản, giảm mức độ dễ bị tổn thương của cộng đồng và tăng cường năng lực thích ứng tổng thể.

- Để thích ứng hiệu quả với BĐKH và xây dựng Quảng Nam bền vững, có năng lực chống chịu cao không thể chỉ dựa vào một nhóm biện pháp đơn lẻ mà cần ưu tiên một chiến lược thích ứng với BĐKH toàn diện, tích hợp và có sự phối hợp chặt chẽ giữa các ban ngành, địa phương. Trong đó, việc nâng cao chất lượng sống

và năng lực chống chịu của cộng đồng (Nhóm 3) nên được coi là nền tảng, kết hợp đồng bộ với các biện pháp quản lý tài nguyên, phát triển nông nghiệp bền vững, tăng cường năng lực dự báo và ứng phó, cũng như cải thiện năng lực kinh tế để tạo ra hiệu ứng tổng hợp, giảm thiểu rủi ro một cách bền vững trong tương lai.

### **3.5.8. So sánh hiệu quả của từng biện pháp**

Kết quả đánh giá rủi ro khí hậu của toàn tỉnh Quảng Nam khi thực hiện từng biện pháp thích ứng đơn lẻ cho thấy sự đa dạng về hiệu quả với nhiều trường hợp có sự khác biệt rất nhỏ về giá trị định lượng, đòi hỏi việc xem xét đến bốn chữ số thập phân để nhận diện rõ hơn các xu hướng. Mức rủi ro khi "Không thực hiện" các biện pháp (Đường cơ sở thích ứng với BĐKH) tăng dần từ 0,4181 (năm 2020) lên 0,4557 (năm 2030) và đạt 0,4861 (năm 2050) (Bảng 3.34).

Trong số các biện pháp thích ứng đơn lẻ, Biện pháp 1 (thay đổi về số người bị ảnh hưởng do thiên tai) cho thấy hiệu quả giảm rủi ro đáng kể nhất, với mức rủi ro (năm 2050) chỉ là 0,4456, thấp hơn đáng kể so với khi không hành động. Tương tự, Biện pháp 6 (thay đổi tỷ lệ hộ không dùng hố xí hợp vệ sinh) và Biện pháp 5 (thay đổi tỷ lệ hộ không dùng nước sạch) cũng thể hiện hiệu quả tích cực trong việc giảm mức rủi ro với các giá trị rủi ro năm 2050 lần lượt là 0,4623 và 0,4663.

Ngược lại, một số biện pháp đơn lẻ lại không mang lại sự cải thiện rõ rệt so với đường cơ sở hoặc chỉ giảm rủi ro một cách khiêm tốn. Đáng chú ý, Biện pháp 2 (liên quan đến thay đổi tổng lượng dòng chảy mùa khô) và Biện pháp 11 (tăng cường diện tích vùng sản xuất VietGAP) cho thấy mức rủi ro vào năm 2050 là 0,4861, ngang bằng với mức khi "*Không thực hiện*". Điều này cho thấy rằng, mặc dù được triển khai, các biện pháp này có thể chưa đủ sức để tạo ra sự khác biệt đáng kể trong bối cảnh tác động BĐKH ngày càng lớn, hoặc các yếu tố khác liên quan đến dòng chảy và sản xuất nông nghiệp vẫn còn nhiều thách thức. Tương tự, Biện pháp 7 (tăng cường một số phương tiện và trang thiết bị cứu hộ) cũng cho kết quả 0,4861 vào năm 2050.

Các biện pháp như Biện pháp 4 (liên quan đến thay đổi về hệ số khan hiếm và sức ép mùa cạn), Biện pháp 10 (tăng cường diện tích nông nghiệp áp dụng các biện pháp thích ứng), Biện pháp 12 (tăng cường diện tích chăn nuôi tập trung với quy mô

lớn) và Biện pháp 15 (tăng cường thu nhập bình quân) chỉ cho thấy mức giảm rủi ro rất nhỏ hoặc không đáng kể so với đường cơ sở, với các giá trị rủi ro vào năm 2050 lần lượt là 0,4836, 0,4827, 0,4845 và 0,4854. Các biện pháp còn lại như Biện pháp 13 (tăng cường tỷ lệ hồ chứa có phương án phòng chống lũ), Biện pháp 14 (quy mô triển khai các công trình trữ nước và xâm nhập mặn), Biện pháp 3 (giảm tỷ lệ hộ nghèo), Biện pháp 8 (tăng cường các trạm khí tượng thủy văn) và Biện pháp 9 (tăng cường tuyên truyền nâng cao nhận thức về BĐKH), Biện pháp 16 (tăng cường tỷ lệ giải ngân) thể hiện mức độ giảm rủi ro tốt hơn một chút, dao động từ 0,4688 đến 0,4792 vào năm 2050.

Nhìn chung, việc phân tích chi tiết từng biện pháp cho thấy rằng hiệu quả giảm rủi ro của từng biện pháp là khác nhau và không phải tất cả các biện pháp đơn lẻ đều mang lại sự cải thiện rõ rệt so với khi không hành động, nhấn mạnh sự cần thiết của một cách tiếp cận tổng hợp và phối hợp để đạt được hiệu quả tối ưu trong thích ứng với BĐKH.

**Bảng 3.34. Rủi ro khí hậu của toàn tỉnh Quảng Nam khi thực hiện từng biện pháp thích ứng**

Các kịch bản tính toán	Rủi ro khí hậu		
	2020	2030	2050
<b>Khi không thực hiện biện pháp thích ứng</b> (đường cơ sở)	0,4181	0,4557	0,4861
<b>Khi đã thực hiện các biện pháp thích ứng</b>			
- Biện pháp 1 (Thay đổi về số người bị ảnh hưởng do thiên tai)	0,4181	0,4277	0,4456
- Biện pháp 2 (Liên quan thay đổi đến tổng lượng dòng chảy mùa khô)	0,4181	0,4554	0,4861
- Biện pháp 3 (Giảm tỷ lệ hộ nghèo)	0,4181	0,4466	0,4688
- Biện pháp 4 (Liên quan đến thay đổi về hệ số khan hiếm và sức ép mùa cạn)	0,4181	0,4557	0,4836
- Biện pháp 5 (Thay đổi tỷ lệ hộ không dùng nước sạch)	0,4181	0,4372	0,4663
- Biện pháp 6 (Thay đổi tỷ lệ hộ không dùng hố xí hợp vệ sinh)	0,4181	0,4331	0,4623
- Biện pháp 7 (Tăng cường một số phương tiện và trang thiết bị cứu hộ)	0,4181	0,4557	0,4861

Các kịch bản tính toán	Rủi ro khí hậu		
	2020	2030	2050
- Biện pháp 8 (Tăng cường các trạm khí tượng thủy văn)	0,4181	0,4503	0,4784
- Biện pháp 9 (Tăng cường tuyên truyền nâng cao nhận thức về BĐKH)	0,4181	0,4410	0,4714
- Biện pháp 10 (Tăng cường diện tích nông nghiệp áp dụng các biện pháp thích ứng với BĐKH)	0,4181	0,4545	0,4827
- Biện pháp 11 (Tăng cường diện tích vùng sản xuất VietGAP)	0,4181	0,4557	0,4861
- Biện pháp 12 (Tăng cường diện tích chăn nuôi tập trung với quy mô lớn)	0,4181	0,4542	0,4845
- Biện pháp 13 (Tăng cường tỷ lệ hồ chứa có phương án phòng chống lũ)	0,4181	0,4489	0,4792
- Biện pháp 14 (Quy mô triển khai các công trình trữ nước và xâm nhập mặn)	0,4181	0,4465	0,4768
- Biện pháp 15 (Tăng cường thu nhập bình quân)	0,4181	0,4551	0,4854
- Biện pháp 16 (Tăng cường tỷ lệ giải ngân)	0,4181	0,4481	0,4785

*Nguồn: Tính toán của Nghiên cứu sinh*

### Tiểu kết Chương 3

Chương 3 áp dụng các phương pháp trong Chương 2 phân tích tác động ngày càng gia tăng của BĐKH đối với Quảng Nam thể hiện qua sự gia tăng rõ rệt của mức độ rủi ro tổng hợp trên đường cơ sở. Nếu không có các biện pháp thích ứng, rủi ro trung bình của tỉnh dự kiến sẽ chuyển từ mức Trung bình vào 2020 lên mức Cao vào 2030 và đạt mức Rất cao vào 2050. Phần lớn các địa phương trong tỉnh sẽ có mức độ rủi ro Cao hoặc Rất cao vào giữa thế kỷ.

Chương 3 cũng đã đánh giá được hiệu quả vượt trội của việc triển khai đồng bộ và toàn diện 16 biện pháp thích ứng. Khi áp dụng các biện pháp này, mức độ rủi ro tổng hợp của tỉnh đã giảm đáng kể, thậm chí còn thấp hơn so với mức rủi ro ban đầu vào năm 2020. Cụ thể, rủi ro trung bình đã giảm từ 0,42 xuống 0,33 (năm 2030) và duy trì ở 0,33 (năm 2050), giúp toàn tỉnh có mức rủi ro Thấp hoặc Rất thấp.

Phân tích hiệu quả của từng nhóm biện pháp thích ứng cho thấy không có một biện pháp đơn lẻ nào đủ “mạnh” để đối phó toàn diện với các tác động của BĐKH. Hầu hết các nhóm biện pháp khi triển khai độc lập đều chỉ giúp làm chậm hoặc duy trì mức gia tăng rủi ro, không thể đảo ngược xu hướng như đường hiệu quả tổng hợp.

Nhóm 3 về cải thiện điều kiện sống và hạ tầng xã hội cơ bản đã thể hiện vai trò nền tảng quan trọng trong việc giảm thiểu rủi ro. Việc tập trung vào giảm nghèo, cung cấp nước sạch và vệ sinh cơ bản đã trực tiếp nâng cao năng lực chống chịu và giảm mức độ dễ bị tổn thương của cộng đồng, giúp ổn định mức độ rủi ro. Điều này khẳng định rằng đầu tư vào con người và phúc lợi xã hội cũng được xem là một trong những yếu tố then chốt để xây dựng năng lực thích ứng bền vững.

Việc so sánh chi tiết 16 biện pháp thích ứng đơn lẻ đã mang lại tổng quan về hiệu quả của từng biện pháp. Mức rủi ro khi "Không thực hiện" các biện pháp (Đường cơ sở thích ứng với BĐKH) tăng dần từ 0,4181 (năm 2020) lên 0,4557 (năm 2030) và 0,4861 (năm 2050), cho thấy rõ thách thức từ BĐKH.

Trong số các biện pháp đơn lẻ, Biện pháp 1 (giảm số người bị ảnh hưởng do thiên tai) là hiệu quả nhất, giảm mức rủi ro xuống chỉ 0,4456 vào 2050, thấp hơn đáng kể so với kịch bản không hành động. Tiếp theo là Biện pháp 6 (giảm tỷ lệ hộ không dùng hố xí hợp vệ sinh) và Biện pháp 5 (thay đổi tỷ lệ hộ không dùng nước sạch), với mức rủi ro năm 2050 lần lượt là 0,4623 và 0,4663 cũng cho thấy tác động tích cực.

Tuy nhiên, một số biện pháp khác lại không mang lại nhiều cải thiện rõ rệt. Biện pháp 2 (liên quan đến tổng lượng dòng chảy mùa khô) và Biện pháp 11 (tăng cường diện tích vùng sản xuất VietGAP) cùng với Biện pháp 7 (tăng cường một số phương tiện và trang thiết bị cứu hộ) cho thấy mức rủi ro vào năm 2050 là 0,4861 ngang bằng với mức khi không thực hiện, gợi ý rằng những biện pháp này có thể cần được xem xét lại hoặc bổ sung để tăng cường hiệu quả. Các biện pháp như Biện pháp 4 (liên quan đến hệ số khan hiếm và sức ép mùa cạn), Biện pháp 10 (tăng cường diện tích nông nghiệp áp dụng các biện pháp thích ứng với BĐKH), Biện pháp 12 (Tăng cường diện tích chăn nuôi tập trung với quy mô lớn) và Biện pháp 15 (Tăng cường thu nhập bình quân) chỉ mang lại mức giảm rủi ro rất nhỏ hoặc không đáng kể so với đường cơ sở, với các giá trị rủi ro vào năm 2050 dao động từ 0,4827 đến 0,4854. Các biện pháp còn lại như Biện pháp 13 (tăng cường tỷ lệ hộ chứa có phương án phòng chống lũ), Biện pháp 14 (quy mô triển khai các công trình trữ nước và xâm nhập mặn), Biện pháp 3 (giảm tỷ lệ hộ nghèo), Biện pháp 8 (tăng cường các trạm khí tượng



thủy văn), Biện pháp 9 (tăng cường tuyên truyền nâng cao nhận thức về BĐKH) và Biện pháp 16 (Tăng cường tỷ lệ giải ngân) thể hiện mức độ giảm rủi ro tốt hơn một chút, nằm trong khoảng từ 0,4688 đến 0,4792 vào năm 2050. Nhận định này cũng có quan điểm rằng hiệu quả của từng biện pháp là khác nhau và một chiến lược thích ứng với BĐKH tối ưu phải là sự phối hợp chặt chẽ và thông minh giữa các biện pháp.

Từ kết quả của Chương 3, chiến lược thích ứng với BĐKH cho tỉnh Quảng Nam cần được xây dựng toàn diện, tích hợp và có sự phối hợp chặt chẽ. Việc ưu tiên nâng cao chất lượng sống và năng lực chống chịu của cộng đồng (Nhóm 3) nên được coi là nền tảng kết hợp đồng bộ với các biện pháp quản lý tài nguyên, dự báo, phát triển nông nghiệp và kinh tế để tạo ra một hiệu ứng tổng hợp, giảm thiểu rủi ro một cách bền vững và hiệu quả trong tương lai. Chỉ khi đó, tỉnh Quảng Nam mới có thể chuyển mình từ một khu vực đối mặt với rủi ro cao sang rủi ro thấp hơn.

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### A. Kết luận

1) Luận án đã phát triển phương pháp định lượng để xây dựng đường cơ sở và đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH ở khu vực ven biển Trung Trung Bộ, với nghiên cứu điển hình là tỉnh Quảng Nam (cũ). Về **phương pháp luận**, đã xây dựng **bộ chỉ số** phù hợp đánh giá rủi ro khí hậu dựa trên các yếu tố cấu thành (H, E, V); xây dựng **Đường Cơ sở** thích ứng dựa trên việc đánh giá mức độ rủi ro khí hậu khi chưa thực hiện các biện pháp thích ứng; xây dựng **Đường Hiệu quả** thích ứng bằng cách tính toán rủi ro sau khi đã thực hiện các biện pháp thích ứng; đánh giá hiệu quả từng biện pháp và Nhóm các biện pháp thích ứng. Phương pháp do Luận án đề xuất **không chỉ phù hợp với Quảng Nam mà còn có thể áp dụng cho khu vực ven Trung Trung Bộ**, nơi có nhiều điểm tương đồng về điều kiện tự nhiên và chịu tác động tương tự của BĐKH.

2) Những phát hiện định lượng quan trọng về rủi Ro khí hậu, Đường Cơ sở và Hiệu quả thích ứng ở Quảng Nam:

- **Đường Cơ sở thích ứng** thể hiện xu thế tăng của **Rủi ro khí hậu** tổng hợp của toàn tỉnh, từ mức Trung bình (0,42) vào năm 2020 lên mức Cao (0,46) vào năm 2030 và đạt mức Rất cao (0,49) vào năm 2050. **Hiểm họa khí hậu** toàn tỉnh tăng do tác động của BĐKH (từ 0,32 năm 2020 lên 0,35 năm 2030 và 0,37 năm 2050). **Mức độ phơi bày** tỉnh tăng từ 0,74 (năm 2020) lên 0,87 (năm 2050) do sự gia tăng dân số, tài sản và các công trình, đặc biệt tại vùng ven biển và đồng bằng. **Nguồn lực tổng hợp** (năng lực chống chịu và năng lực thích ứng) không thay đổi và duy trì ở mức thấp (0,20) từ 2020 đến 2050, cho thấy khả năng tự ứng phó sẽ không cải thiện nếu không thực hiện các biện pháp thích ứng. **Khu vực chịu rủi ro cao nhất** là thị xã Điện Bàn, huyện Thăng Bình, Duy Xuyên và các huyện miền núi như Nam Giang, Nông Sơn, có mức rủi ro Rất cao vào năm 2050 trên đường cơ sở.

- **Đường Hiệu quả thích ứng với BĐKH** thể hiện hiệu quả của các biện pháp thích ứng: việc thực hiện **đồng bộ tất cả 16 giải pháp thích ứng** sẽ mang lại hiệu quả vượt trội, giúp giảm đáng kể mức rủi ro của tỉnh, từ 0,42 (năm 2020) xuống 0,33

(năm 2030 và 2050), đưa toàn tỉnh về mức độ rủi ro Thấp hoặc Rất thấp. Giá trị **nguồn lực** trên đường hiệu quả tăng đáng kể, từ 0,20 (năm 2020) lên 0,48 (năm 2030) và 0,51 (năm 2050), chứng tỏ sự cải thiện lớn về khả năng chống chịu và thích ứng của tỉnh khi các biện pháp được thực hiện. **Hiệu quả của từng nhóm giải pháp: Nhóm 3** (cải thiện điều kiện sống và hạ tầng xã hội cơ bản) là nhóm hiệu quả nhất, giúp ổn định rủi ro ở mức Trung bình (0,43) vào năm 2050. Điều này khẳng định đầu tư vào giảm nghèo, nước sạch và vệ sinh cơ bản là chiến lược then chốt để giảm mức độ dễ bị tổn thương. **Nhóm 1** (nâng cao an toàn dân sinh - giảm số người bị ảnh hưởng) cũng hiệu quả, đưa rủi ro về mức thấp hơn đáng kể so với Đường Cơ sở. **Các Nhóm biện pháp khác** (quản lý tài nguyên nước, phát triển nông nghiệp bền vững, cải thiện năng lực kinh tế) khi thực hiện riêng lẻ vẫn cho thấy mức rủi ro Cao hoặc Rất cao vào năm 2050, không đủ sức đề tự đôi phó với xu hướng gia tăng rủi ro BĐKH.

**Nhận định chung:** Chiến lược thích ứng với BĐKH tối ưu cho Quảng Nam phải là **toàn diện và tích hợp**, lấy **nâng cao chất lượng sống và năng lực chống chịu của cộng đồng** làm nền tảng, kết hợp với các giải pháp giảm mức độ phơi bày và tăng cường năng lực ứng phó.

### 3) Những đóng góp mới của Luận án:

#### a) Những đóng góp mới về khoa học:

- Xác định được **cơ sở khoa học** cho việc xây dựng **Đường Cơ sở** và đánh giá **Hiệu quả thích ứng lượng hóa** thông qua đánh giá sự thay đổi về rủi ro khí hậu khi thực hiện các biện pháp thích ứng so sánh với Đường Cơ sở. Phương pháp này đã **lượng hóa** được sự giảm rủi ro ( $Hiệu\ quả = Rủi\ ro\ theo\ đường\ cơ\ sở - Rủi\ ro\ sau\ thích\ ứng$ ). Đây là một bước tiến quan trọng, lấp đầy "*khoảng trống*" khi các nghiên cứu trước đây ở nước ta còn thiếu một khung hướng dẫn chính thức, thống nhất và có khả năng định lượng.

- Xây dựng thành công **Đường Cơ sở thích ứng** với BĐKH cho Quảng Nam thông qua một bộ chỉ số về rủi ro khí hậu. Việc sử dụng rủi ro khí hậu làm thước đo để xây dựng đường cơ sở là một **luận điểm bảo vệ chính của luận án**, tạo ra một **đường tham chiếu định lượng và khách quan**, khắc phục hạn chế của các nghiên

cứu trước thường chỉ dừng lại ở mức định tính. Phương pháp này được áp dụng thành công cho Quảng Nam và được đánh giá là phù hợp, có thể áp dụng rộng rãi cho các khu vực ven biển Trung Trung Bộ.

- **Đánh giá hiệu quả thích ứng theo từng biện pháp** và Nhóm biện pháp, giúp **phân định vùng có mức độ rủi ro khác nhau**, xác định các **ưu tiên cho hoạt động thích ứng** nhằm xác định chiến lược thích ứng tối ưu và tích hợp.

#### **b) Những đóng góp mới về thực tiễn:**

- Cung cấp một công cụ tham khảo chiến lược cho các cơ quan quản lý về mức độ dễ bị tổn thương và rủi ro khí hậu chi tiết ở các địa phương trên địa bàn tỉnh Quảng Nam (cũ). Các **Sơ đồ rủi ro khí hậu** (năm 2020, 2030, 2050) và **Kết quả phân cấp rủi ro** giúp trực quan hóa và nhận diện **các khu vực có mức rủi ro cao** (điểm nóng), làm cơ sở để **phân bổ nguồn lực và ưu tiên triển khai** một cách hiệu quả.

- Đánh giá được hiệu quả thích ứng của tỉnh Quảng Nam khi thực hiện từng biện pháp hoặc nhóm biện pháp thích ứng. Kết quả này là tài liệu tham khảo quan trọng cho công tác **quy hoạch, quản lý cũng như điều chỉnh và hoàn thiện kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội** của địa phương, đảm bảo phát triển bền vững trong bối cảnh BĐKH. Đặc biệt, việc so sánh hiệu quả của các nhóm giải pháp sẽ cung cấp căn cứ để **ưu tiên đầu tư** vào những lĩnh vực mang lại lợi ích thích ứng cao nhất.

## **B. Kiến nghị**

1) Một trong những hạn chế của luận án là việc đánh giá mới chỉ tập trung vào hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH mà chưa lượng hóa được hiệu quả đồng lợi ích về mặt giảm nhẹ phát thải KNK do hạn chế về thời gian và nguồn lực. Hướng nghiên cứu này cần được tập trung trong các nghiên cứu tiếp theo bằng cách phát triển khung đánh giá đồng lợi ích giữa thích ứng và giảm nhẹ. Cụ thể, có bổ sung các chỉ số giảm nhẹ như diện tích rừng trồng mới, tỷ lệ sử dụng năng lượng tái tạo, hay lượng phát thải KNK giảm được từ các mô hình nông nghiệp bền vững. Cách tiếp cận này sẽ cho phép phân tích một cách toàn diện hơn về môi quan hệ tương hỗ cũng như những đánh đổi tiềm tàng khi triển khai các hành động ứng phó với BĐKH.

2) Trong nghiên cứu thí điểm về đánh giá hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH ở Quảng Nam, do điều kiện số liệu hạn chế cho nên Luận án chỉ xét đến những chỉ số có thể có số liệu. Trong các nghiên cứu tiếp theo, cần xét thêm các chỉ số về đóng góp trong giảm mức độ dễ bị tổn thương của cộng đồng khi điều kiện số liệu cho phép.

3) Do hạn chế về thời gian và nguồn lực, Luận án đã giả định rằng các biện pháp có trọng số bằng nhau khi tính toán hiệu quả tổng hợp – điều này có thể chưa phản ánh đầy đủ tầm quan trọng tương đối và mức độ ưu tiên của từng biện pháp trong thực tế. Để khắc phục hạn chế này, các nghiên cứu trong tương lai cần tập trung vào việc xây dựng một bộ trọng số riêng cho từng nhóm biện pháp. Việc xác định được các trọng số sẽ giúp kết quả đánh giá hiệu quả trở nên chính xác, đáng tin cậy hơn và cung cấp cơ sở vững chắc cho việc hoạch định chính sách tại địa phương.

**DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CỦA TÁC GIẢ LIÊN QUAN  
ĐẾN LUẬN ÁN**

1. Vu Duc Dam Quang, Huynh Thi Lan Huong (2020), Development of a framework for climate change adaptation actions' effectiveness evaluation, VN J. Hydrometeorol 6, 46–56; doi:10.36335/VNJHM.2020(6).46–56.
2. Vũ Đức Đàm Quang, Huỳnh Thị Lan Hương (2022), Bộ chỉ số giám sát và đánh giá hoạt động thích ứng với biến đổi khí hậu, Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu số 22/2022; doi:10.s55659/2525-2496/22.71063.
3. Vũ Đức Đàm Quang (2025), Nghiên cứu xây dựng đường cơ sở và đánh giá hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu tại khu vực ven biển Trung Trung Bộ, Tạp chí số Khoa học Tài nguyên và Môi trường (chỉ số ISSN 0866 - 7608) số 58 (Số đặc biệt năm 2025).

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### A. Tiếng Việt

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022). Báo cáo kỹ thuật phục vụ xây dựng Chiến lược Quốc gia về biến đổi khí hậu giai đoạn đến năm 2050.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021). Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam. <<http://vnmha.gov.vn/upload/files/kich-ban-bien-doi-khi-hau-phien-ban-cap-nhat-nam-2020.pdf>>, truy cập: 09/08/2024.
3. Bùi Đức Hiếu (2021), *Nghiên cứu an ninh nước dưới tác động của biến đổi khí hậu - Áp dụng cho tỉnh Quảng Ngãi*, Luận án tiến sỹ, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, Hà Nội.
4. Cục Thống kê tỉnh Quảng Nam (2024). Niên giám thống kê tỉnh Quảng Nam 2023.
5. Hội đồng nhân dân tỉnh Quảng Nam (2016). Nghị quyết số 29/NQ-HĐND ngày 08 tháng 12 năm 2016 về quy hoạch phát triển chăn nuôi gia súc, gia cầm tập trung trên địa bàn tỉnh Quảng Nam đến năm 2025, định hướng đến năm 2030.
6. Huỳnh Thị Lan Hương (2015). Nghiên cứu Phát triển Bộ chỉ số thích ứng với biến đổi khí hậu phục vụ công tác quản lý Nhà nước về biến đổi khí hậu.
7. Huỳnh Thị Lan Hương (2021). Nghiên cứu các giải pháp khoa học và công nghệ quản lý đa thiên tai, xây dựng công cụ hỗ trợ ra quyết định ứng phó với đa thiên tai, áp dụng thí điểm cho khu vực ven biển Trung Trung Bộ - Mã số: KC.08.24/16-20.
8. Nguyễn Toàn Thắng, Đỗ Quang Hưng, Trần Thị Thu Trang và cộng sự. (2021). Đánh giá nguy cơ tác động của biến đổi khí hậu đến một số khu vực của Việt Nam và triển khai các hoạt động thích ứng. *Bài đăng trên Tạp chí Môi trường*, **08/2021**.
9. Phùng Thị Thu Trang (2015). Nghiên cứu ứng dụng bộ chỉ số xác định mức độ căng thẳng tài nguyên nước ở Việt Nam và vận dụng trong điều kiện cụ thể của vùng Nam Trung Bộ.

10. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Quảng Nam (2020), *Báo cáo tóm tắt nhiệm vụ: Cập nhật Kế hoạch hành động ứng phó với Biến đổi khí hậu tỉnh Quảng Nam giai đoạn 2020-2030, tầm nhìn 2050*.
11. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Quảng Nam (2022), *Báo cáo số 767/BC-STNMT ngày 15/12/2022 về tình hình triển khai thực hiện Quyết định số 148/QĐ-TTg ngày 28/01/2022 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành Hệ thống giám sát và đánh giá hoạt động thích ứng với biến đổi khí hậu cấp quốc gia, trên địa bàn tỉnh Quảng Nam*.
12. Thủ tướng Chính phủ (2024). Quyết định 1422/QĐ-TTg ngày 19/11/2024 về việc ban hành Kế hoạch quốc gia thích ứng với biến đổi khí hậu 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 cập nhật. <<https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Quyết-dinh-1422-QĐ-TTg-2024-Ke-hoach-quoc-gia-thich-ung-voi-bien-doi-khi-hau-2021-2030-cap-nhat-632248.aspx>>, truy cập: 12/02/2025.
13. Thủ tướng Chính phủ (2024). Quyết định số 72/QĐ-TTg ngày 17/01/2024 phê duyệt Quy hoạch tỉnh Quảng Nam thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. <<https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Xay-dung-Do-thi/Quyết-dinh-72-QĐ-TTg-2024-phe-duyet-Quy-hoach-Quang-Nam-thoi-ky-2021-2030-596146.aspx>>, truy cập: 22/05/2025.
14. Thủ tướng Chính phủ (2022). Quyết định số 896/QĐ-TTg ngày 26 tháng 7 năm 2022 phê duyệt Chiến lược quốc gia biến đổi khí hậu đến 2050. <<https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Quyết-dinh-896-QĐ-TTg-2022-phe-duyet-Chien-luoc-quoc-gia-bien-doi-khi-hau-den-2050-523527.aspx>>.
15. Thủ tướng Chính phủ (2024). Quyết định số 289/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Quy hoạch mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. <<http://vanban.chinhphu.vn/?pageid=27160&docid=210066>>, truy cập: 10/06/2025.



16. Tổng cục thống kê (2021). Niên giám thống kê 2021. <<https://www.gso.gov.vn/du-lieu-va-so-lieu-thong-ke/2022/08/nien-giam-thong-ke-2021-2/>>, truy cập: 18/03/2023.
17. Trung tâm Phòng tránh và Giảm nhẹ thiên tai (2011). Quản lý rủi ro thiên tai và thích ứng với biến đổi khí hậu.
18. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Nam (2021). Quyết định 1962/QĐ-UBND ngày 14/07/2021 về việc ban hành Kế hoạch phòng, chống thiên tai trên địa bàn tỉnh Quảng Nam giai đoạn 2021-2025. <<https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Quyết-dinh-1962-QĐ-UBND-2021-ke-hoach-phong-chong-thien-tai-tinh-Quang-Nam-483024.aspx>>, truy cập: 02/11/2023.
19. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Nam (2022), *Báo cáo giữa kỳ (lần 1) - Quy hoạch tỉnh Quảng Nam thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050*.
20. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Nam (2024). Quyết định số 2078/QĐ-UBND ngày 6 tháng 9 năm 2024 của Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Nam phê duyệt Phương án ứng phó với thiên tai theo các cấp độ rủi ro trên địa bàn tỉnh Quảng Nam. <[https://pctt.quangnam.gov.vn/Portals/0/09%2004%20-%20QĐ%20phe%20duyet%20kem%20Phuong%20an%20ung%20pho%20voi%20thien%20tai%20theo%20cac%20cap%20do%20rui%20ro%20tren%20dia%20ban%20tinh\\_signed.pdf](https://pctt.quangnam.gov.vn/Portals/0/09%2004%20-%20QĐ%20phe%20duyet%20kem%20Phuong%20an%20ung%20pho%20voi%20thien%20tai%20theo%20cac%20cap%20do%20rui%20ro%20tren%20dia%20ban%20tinh_signed.pdf)>, truy cập: 20/01/2025.
21. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Nam (2021). Quyết định số 1962/QĐ-UBND ngày 14 tháng 7 năm 2021 ban hành Kế hoạch phòng chống thiên tai trên địa bàn tỉnh Quảng Nam giai đoạn 2021-2025. <<https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Quyết-dinh-1962-QĐ-UBND-2021-ke-hoach-phong-chong-thien-tai-tinh-Quang-Nam-483024.aspx>>, truy cập: 17/08/2023.
22. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Nam (2017). Quyết định 3462/QĐ-UBND ngày 25 tháng 09 năm 2017 ban hành Kế hoạch thực hiện Thỏa thuận Paris về biến đổi khí hậu trên địa bàn tỉnh Quảng Nam. <<https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Quyết-dinh-3462-QĐ-UBND-2017-Ke-hoach-thuc-hien->

- Thoa-thuan-Paris-ve-bien-doi-khi-hau-Quang-Nam-367983.aspx>, truy cập: 24/02/2023.
23. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Nam (2020). Quyết định số 2579/QĐ-UBND ngày 21 tháng 09 năm 2020 ban hành Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu của tỉnh Quảng Nam giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. <<https://quangnam.gov.vn/webcenter/documentContent?dDocName=PORTAL106142>>.
  24. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Nam (2020). Quyết định số 2724/QĐ-UBND ngày 5 tháng 10 năm 2020 về việc ban hành Kế hoạch thích ứng với biến đổi khí hậu tỉnh Quảng Nam giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. <[https://quangnam.gov.vn/webcenter/portal/socongthuong/pages\\_tin-tuc/chi-tiet?dDocName=PORTAL253067](https://quangnam.gov.vn/webcenter/portal/socongthuong/pages_tin-tuc/chi-tiet?dDocName=PORTAL253067)>, truy cập: 24/02/2023.
  25. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Nam (2021). Kế hoạch số 4014/KH-UBND ngày 02 tháng 7 năm 2021 nâng cao nhận thức về phòng, chống thiên tai – chủ động thích ứng và ứng phó với biến đổi khí hậu tỉnh Quảng Nam giai đoạn 2021-2030. <<https://snnptnt.quangnam.gov.vn/webcenter/documentContent?dDocName=PORTAL192417>>.
  26. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Nam (2023). Kế hoạch số 732/KH-UBND ngày 14 tháng 02 năm 2023 truyền thông nâng cao nhận thức về phòng, chống thiên tai chủ động thích ứng và ứng phó với biến đổi khí hậu trên địa bàn tỉnh Quảng Nam năm 2023. <<https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Ke-hoach-732-KH-UBND-2023-truyen-thong-phong-chong-thien-tai-Quang-Nam-554968.aspx>>, truy cập: 24/02/2023.
  27. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Nam (2020). Kế hoạch số 5567/KH-UBND về phát triển mạng lưới trạm khí tượng thủy văn chuyên dùng giai đoạn 2021-2030 trên địa bàn tỉnh.
  28. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Nam Quyết định số 3680/QĐ-UBND ngày 16 tháng 12 năm 2021 của tỉnh Quảng Nam ban hành Kế hoạch phát triển vùng sản xuất rau, củ, quả an toàn trên địa bàn tỉnh Quảng Nam giai đoạn 2022-2025.

<<https://caselaw.vn/van-ban-phap-luat/398323-quyet-dinh-so-3680-qd-ubnd-ngay-16-12-2021-cua-tinh-quang-nam-ve-ke-hoach-phat-trien-vung-san-xuat-rau-cu-qua-an-toan-tren-dia-ban-tinh-quang-nam-giai-doan-2022-2025>>, truy cập: 17/08/2023.

29. Viện Khoa học Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và BDKH (2010). Các kịch bản nước biển dâng và khả năng giảm thiểu rủi ro.
30. Viện Nghiên cứu Phát triển Mekong (2022), *Tác động của BDKH và Thiên tai tới Bất bình đẳng đa chiều tại Việt Nam*.
31. Vũ Đức Đàm Quang và Huỳnh Thị Lan Hương (2022). Bộ chỉ số giám sát và đánh giá hoạt động thích ứng với biến đổi khí hậu. *Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu*, **22/2022**.

### **B. Tiếng Anh**

32. Cavazos T., Bettolli M.L., Campbell D. và cộng sự. (2024). Challenges for climate change adaptation in Latin America and the Caribbean region. *Front Clim*, **6**.
33. Burton I., Lim B., Spanger-Siegfried E. và cộng sự. (2005), *Adaptation policy frameworks for climate change: developing strategies, policies, and measures*, Cambridge University Press, Cambridge, UK ; New York.
34. Climate Change Research Center (2023), *Assessing policies and programmes to drive NDC implementation in the climate resilience in Viet Nam's Central Coastal Region*, Analytical report.
35. Council N.R., Studies D. on E. and L., Climate B. on A.S. and và cộng sự. (2011), *Adapting to the Impacts of Climate Change*, National Academies Press.
36. Craft B. và Fisher S. (2016). Measuring effective and adequate adaptation.
37. Department of Communications, Climate Action & Environment (2018). Local Authority Adaptation Strategy Development Guidelines.
38. Dublin energy agency Codema (2017), *Dublin City Council Draft Climate Change Action Plan 2019 - 2024*.
39. FAO (2017), *Tracking Adaptation in Agricultural Sectors*, FAO, Rome, Italy.

40. Ford J.D., Berrang-Ford L., Biesbroek R. và cộng sự. (2015). Adaptation tracking for a post-2015 climate agreement. *Nature Clim Change*, **5(11)**, 967–969.
41. Giordano F., Finocchiaro G., Mascolo R. và cộng sự. (2013), *Planning for adaptation to climate change. Guidelines for municipalities*.
42. GIZ (2013), *Adaptation made to measure. A guidebook to the design and results based monitoring of climate change adaptation projects*.
43. GIZ (2021), *Assessment of climate-related risks: A 6-step methodology*.
44. GIZ (2017), *The Vulnerability Sourcebook: Concept and guidelines for standardised vulnerability assessments*, GIZ.
45. IIED (2016). Reviewing the adequacy and effectiveness of adaptation and support. <<https://unfccc.int/sites/default/files/697.pdf>>, truy cập: 01/04/2024.
46. IIED (2019). Subnational adaptation monitoring and evaluation in Morocco. <<https://www.iied.org/subnational-adaptation-monitoring-evaluation-morocco>>, truy cập: 02/04/2024.
47. IMHEN và UNDP (2015), *Vietnam Special Report on managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation*.
48. IPCC (2014), *Climate Change 2014. Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Summary for Policymakers*.
49. IPCC (2012), *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation*.
50. IPCC (2018), *Glossary - Special report: Global warming of 1.5°C*.
51. Marzocchi W., Garcia-Aristizabal A., Gasparini P. và cộng sự. (2012). Basic principles of multi-risk assessment: a case study in Italy. *Nat Hazards*, **62(2)**, 551–573.
52. Ministry for the Environment (2021), *Adaptation preparedness: 2020/21 baseline: A summary of reporting organisation responses to the first information request under the Climate Change Response Act 2002*, Ministry for the Environment, Wellington, New Zealand.

53. OECD (2002). Glossary of Key Terms in Evaluation and Results Based Management. <<https://www.oecd.org/dac/evaluation/dcdndep/39249691.pdf>>, truy cập: 01/04/2024.
54. OECD (2019). Better Criteria for Better Evaluation: Revised Evaluation Criteria, Definitions and Principles for Use. <<https://web-archiver.oecd.org/2020-09-04/540455-revised-evaluation-criteria-dec-2019.pdf>>, truy cập: 01/04/2024.
55. OECD (2013). National level monitoring and evaluation of climate change adaptation in Germany.
56. OECD (2015). National climate change adaptation: Emerging practices in monitoring and evaluation.
57. Papathoma-Köhle M., Promper C., và Glade T. (2016). A Common Methodology for Risk Assessment and Mapping of Climate Change Related Hazards— Implications for Climate Change Adaptation Policies. *Climate*, **4**(1), 8.
58. Rodríguez M.L. (2023). Three Challenges in the Adaptation Process That Are Opportunities for Vertical Integration. NAP Global Network, <<https://napglobalnetwork.org/2023/03/three-challenges-adaptation-opportunities-vertical-integration/>>, truy cập: 20/12/2024.
59. Scott H. và Moloney S. (2022). Completing the climate change adaptation planning cycle: monitoring and evaluation by local government in Australia. *Journal of Environmental Planning and Management*, **65**(4), 650–674.
60. Tol R.S.J. (2002). Estimates of the Damage Costs of Climate Change, Part II. Dynamic Estimates. *Environmental and Resource Economics*, **21**(2), 135–160.
61. Tung C.-P., Tsao J.-H., Tien Y.-C. và cộng sự. (2019). Development of a Novel Climate Adaptation Algorithm for Climate Risk Assessment. *Water*, **11**(3), 497.
62. West J.M. và Brereton D. (2013), *Climate change adaptation in industry and business: a framework for best practice in financial risk assessment, governance and disclosure*, National Climate Change Adaptation Research Facility, Gold Coast, Queensland.

63. World Bank Group (2010), *Economics of adaptation to climate change: Samoa country study*, World Bank Group, Washington, DC.
64. European Environment Agency (2024), *European Climate Risk Assessment*.
65. IPCC (2014), *Climate Change 2014: Synthesis Report*, Synthesis Report, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
66. IPCC (2019), *The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate - A Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
67. Lee S., Kang J.E., Park C.S. và cộng sự. (2020). Multi-risk assessment of heat waves under intensifying climate change using Bayesian Networks. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, **50**, 101704.
68. Ray Biswas R. và Rahman A. (2023). Adaptation to climate change: A study on regional climate change adaptation policy and practice framework. *Journal of Environmental Management*, **336**, 117666.
69. Zebisch M. (2023), *Climate Risk Sourcebook*, German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ), Bonn.

**PHỤ LỤC A: Thiệt hại do thiên tai và biến đổi khí hậu****Bảng A1. Tổng hợp thiệt hại do thiên tai và biến đổi khí hậu ở Quảng Nam**

TT	Mục	Đơn vị	2000 - 2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Tổng
<b>I</b>	<b>Dân sinh</b>	tỷ đồng	2.294	100		7,5	8,5	32,9	2,5			
1	Người chết	người	481	17		5	8	40	4		46	<b>601</b>
2	Người bị thương	người	1.282	230	2	3	33	115	14	3	360	<b>2.042</b>
3	Nhà sập	cái	26.450	281		9		138	12		652	<b>27.542</b>
4	Nhà bị hư hỏng	cái	410.896	91.739	36	243	271	313	104	72	53563	<b>557.237</b>
5	Nhà bị ngập lụt	cái	549.833	60.243		50			22000		63751	<b>695.877</b>
<b>II</b>	<b>Nông lâm nghiệp</b>	tỷ đồng	2.195	800		478	352	538	219			<b>4.582</b>
<b>III</b>	<b>Thủy lợi</b>	tỷ đồng	336	30		25,6	57,1	562	120			<b>1.131</b>
<b>IV</b>	<b>Giao thông</b>	tỷ đồng	708	95		31,3	115	416	48			<b>1.412</b>
<b>V</b>	<b>Giáo dục</b>	tỷ đồng	190	10		0,56		14,4	0,235			<b>215</b>
<b>VI</b>	<b>Y tế</b>	tỷ đồng	36					0,1				<b>36</b>
1	Bệnh viện, trạm xá bị hỏng, sập	cái	155	21							86	<b>262</b>
<b>VII</b>	<b>Thủy sản</b>	tỷ đồng	105			6,1	19,3	24,5	43			
1	Tàu thuyền bị hỏng	chiếc	348	43		2					87	<b>480</b>

<b>TT</b>	<b>Mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>2000 - 2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Tổng</b>
2	Tàu thuyền bị chìm, trôi	chiếc	480	45				2				<b>527</b>
3	Ao hồ nuôi bị sạt lở	m <sup>3</sup>	626.392	42.104								<b>668.496</b>
4	Thủy sản bị trôi	tấn	2.684	103								<b>2.787</b>
5	DT ao nuôi bị thiệt hại	ha	3.206			18,1	467	92	481		362	<b>4.626</b>
<b>VIII</b>	<b>Điện lực</b>	tỷ đồng	18	20		0,5	0,87	6,6				<b>46</b>
<b>IX</b>	<b>Bưu chính - viễn thông</b>	tỷ đồng	31									<b>31</b>
<b>X</b>	<b>Truyền thanh - truyền hình</b>	tỷ đồng	10									<b>10</b>
<b>XI</b>	<b>Thiệt hại khác</b>	tỷ đồng	832		1.25	0,44	3,63	9,3				<b>847</b>
	<b>TỔNG CỘNG</b>	<b>tỷ đồng</b>	<b>8.772</b>	<b>1000</b>	<b>1.25</b>	<b>550</b>	<b>556</b>	<b>1600</b>	<b>457</b>	<b>37</b>	<b>11000</b>	<b>23.973</b>

*Nguồn: Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Nam, 2022)*



**PHỤ LỤC B: Kết quả chuẩn hóa của các chỉ số cấp 2****Bảng B.1. Kết quả chuẩn hóa chỉ số về Hiểm họa**

	Nhiệt độ			Lượng mưa			Bão	Nước biển dâng	Lũ và ngập lụt	Lũ quét	Hạn hán
	2020	2030	2050	2020	2030	2050					
1. Thành phố Tam Kỳ	0,54	0,57	0,62	0,28	0,54	0,60	0,19	0,453	0,12	0,02	0,84
2. Thành phố Hội An	0,54	0,57	0,62	0,28	0,54	0,60	0,25	0,447	0,06	0,01	0,74
3. Huyện Tây Giang	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86	0,18	0	0	0,45	0,29
4. Huyện Đông Giang	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86	0,2	0	0	0,4	0,33
5. Huyện Đại Lộc	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86	0,15	0	0,4	0,23	0,55
6. Thị xã Điện Bàn	0,54	0,57	0,62	0,28	0,54	0,60	0,2	0,562	0,55	0,05	0,83
7. Huyện Duy Xuyên	0,54	0,57	0,62	0,28	0,54	0,60	0,15	0,448	0,26	0,11	0,7
8. Huyện Quế Sơn	0,54	0,57	0,62	0,28	0,54	0,60	0,13	0	0,04	0,08	0,64
9. Huyện Nam Giang	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86	0,17	0	0	0,95	0,37
10. Huyện Phước Sơn	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86	0,11	0	0	0,58	0,38
11. Huyện Hiệp Đức	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86	0,16	0	0,05	0,21	0,32
12. Huyện Thăng Bình	0,54	0,57	0,62	0,28	0,54	0,60	0,17	0,447	0,22	0,1	0,73
13. Huyện Tiên Phước	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86	0,14	0	0	0,19	0,26
14. Huyện Bắc Trà My	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86	0,13	0	0	0,44	0,04
15. Huyện Nam Trà My	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86	0,18	0	0	0,5	0,3
16. Huyện Núi Thành	0,54	0,57	0,62	0,28	0,54	0,60	0,26	0,351	0,2	0,18	0,65
17. Huyện Phú Ninh	0,54	0,57	0,62	0,28	0,54	0,60	0,19	0	0,02	0,08	0,79
18. Huyện Nông Sơn	0,56	0,59	0,64	0,64	0,80	0,86	0,14	0	0,07	0,21	0,47

**Bảng B.2. Kết quả chuẩn hóa chỉ số về Mức độ phơi bày**

	Con người								Nông nghiệp					
	Mật độ			Số người bị ảnh hưởng					Tỷ lệ diện tích đất NN			Số lượng gia súc		
	2020	2030	2050	2020	2030		2050		2020	2030	2050	2020	2030	2050
					Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả						
1. Thành phố Tam Kỳ	0,63	0,75	1,00	1,00	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,83	1,00	0,65	1,00	1,00
2. Thành phố Hội An	0,71	0,78	1,00	1,00	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,72	1,00	0,38	1,00	1,00
3. Huyện Tây Giang	0,50	0,70	1,00	1,00	1,00	0,30	1,00	0,00	0,93	1,00	1,00	0,52	1,00	1,00
4. Huyện Đông Giang	0,55	0,67	1,00	0,99	0,99	0,30	0,99	0,00	1,00	0,97	1,00	0,54	1,00	1,00
5. Huyện Đại Lộc	0,63	0,84	1,00	0,94	0,94	0,30	0,94	0,00	0,93	1,00	1,00	0,72	1,00	1,00
6. Thị xã Điện Bàn	0,34	0,59	1,00	1,00	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,89	1,00	0,50	1,00	1,00
7. Huyện Duy Xuyên	0,66	0,81	1,00	1,00	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,98	1,00	0,51	1,00	1,00
8. Huyện Quế Sơn	0,68	0,70	1,00	1,00	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00
9. Huyện Nam Giang	0,49	0,71	1,00	1,00	1,00	0,30	1,00	0,00	0,93	1,00	1,00	0,49	1,00	1,00
10. Huyện Phước Sơn	0,61	0,73	1,00	0,88	0,88	0,30	0,88	0,00	1,00	1,00	1,00	0,78	1,00	1,00
11. Huyện Hiệp Đức	0,50	0,64	1,00	0,95	0,95	0,30	0,95	0,00	0,94	1,00	1,00	0,51	1,00	1,00
12. Huyện Thăng Bình	0,70	0,78	1,00	0,86	0,86	0,30	0,86	0,00	0,99	1,00	1,00	0,46	1,00	1,00
13. Huyện Tiên Phước	0,82	0,95	1,00	1,00	1,00	0,30	1,00	0,00	0,97	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00
14. Huyện Bắc Trà My	0,84	0,88	1,00	1,00	1,00	0,30	1,00	0,00	0,95	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00
15. Huyện Nam Trà My	0,73	0,77	1,00	0,93	0,93	0,30	0,93	0,00	0,99	1,00	1,00	0,48	1,00	1,00

	Con người								Nông nghiệp					
	Mật độ			Số người bị ảnh hưởng					Tỷ lệ diện tích đất NN			Số lượng gia súc		
	2020	2030	2050	2020	2030		2050		2020	2030	2050	2020	2030	2050
					Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả						
16. Huyện Núi Thành	0,76	0,86	1,00	0,94	0,94	0,30	0,94	0,00	1,00	0,91	1,00	0,48	1,00	1,00
17. Huyện Phú Ninh	0,85	0,94	1,00	1,00	1,00	0,30	1,00	0,00	0,98	1,00	1,00	0,53	1,00	1,00
18. Huyện Nông Sơn	0,86	1,00	0,79	1,00	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,19	1,00	1,00

	Tài nguyên nước						Cơ sở hạ tầng							
	Tổng lượng dòng chảy (mùa khô)					Mật độ sông suối			Tỷ lệ diện tích đất ở			Tỷ lệ đất phát triển hạ tầng cấp		
	2020	2030		2050		2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050
		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả									
1. Thành phố Tam Kỳ	0,60	0,02	0,00	0,02	0,09	1,00	1,00	1,00	0,41	0,60	1,00	0,78	1,00	1,00
2. Thành phố Hội An	0,63	0,07	0,04	0,01	0,00	1,00	1,00	1,00	0,70	0,84	1,00	0,82	1,00	1,00
3. Huyện Tây Giang	0,78	0,13	0,07	0,05	0,00	0,78	0,78	0,78	0,42	0,64	1,00	0,62	1,00	1,00
4. Huyện Đông Giang	0,78	0,13	0,07	0,05	0,00	0,78	0,78	0,78	0,46	0,61	1,00	0,85	1,00	1,00
5. Huyện Đại Lộc	0,63	0,07	0,04	0,01	0,00	0,78	0,78	0,78	0,72	0,82	1,00	0,91	1,00	1,00
6. Thị xã Điện Bàn	0,84	0,11	0,07	0,05	0,00	0,78	0,78	0,78	0,81	0,88	1,00	0,87	1,00	1,00
7. Huyện Duy Xuyên	0,63	0,05	0,02	0,02	0,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,99	1,00	0,84	1,00	1,00
8. Huyện Quế Sơn	0,32	0,03	0,00	0,01	0,06	1,00	1,00	1,00	0,67	0,80	1,00	0,87	1,00	1,00
9. Huyện Nam Giang	0,77	0,11	0,04	0,01	0,00	0,78	0,78	0,78	0,38	0,53	1,00	0,48	1,00	1,00
10. Huyện Phước Sơn	0,54	0,03	0,01	0,00	0,09	1,00	1,00	1,00	0,48	0,66	1,00	0,85	1,00	1,00

	Tài nguyên nước						Cơ sở hạ tầng							
	Tổng lượng dòng chảy (mùa khô)					Mật độ sông suối			Tỷ lệ diện tích đất ở			Tỷ lệ đất phát triển hạ tầng cấp		
	2020	2030		2050		2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050
		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả									
11. Huyện Hiệp Đức	0,11	0,00	0,06	0,02	0,09	1,00	1,00	1,00	0,63	0,79	1,00	0,77	1,00	1,00
12. Huyện Thăng Bình	0,36	0,03	0,00	0,01	0,07	1,00	1,00	1,00	0,76	0,83	1,00	0,98	1,00	1,00
13. Huyện Tiên Phước	0,03	0,00	0,07	0,03	0,11	1,00	1,00	1,00	0,62	0,72	1,00	0,72	1,00	1,00
14. Huyện Bắc Trà My	0,00	0,08	0,15	0,12	0,20	1,00	1,00	1,00	0,63	0,82	1,00	0,91	1,00	1,00
15. Huyện Nam Trà My	0,00	0,08	0,15	0,12	0,20	1,00	1,00	1,00	0,41	0,52	1,00	0,61	1,00	1,00
16. Huyện Núi Thành	0,67	0,02	0,00	0,02	0,10	1,00	1,00	1,00	0,73	0,82	1,00	0,84	1,00	1,00
17. Huyện Phú Ninh	0,46	0,00	0,01	0,02	0,10	1,00	1,00	1,00	0,62	0,78	1,00	0,94	1,00	1,00
18. Huyện Nông Sơn	0,40	0,04	0,05	0,00	0,02	1,00	1,00	1,00	0,65	0,82	1,00	0,87	1,00	1,00

**Bảng B.3. Kết quả chuẩn hóa chỉ số về mức độ Nhạy cảm**

	Con người								Nông nghiệp		
	Tỷ lệ người già			Tỷ lệ hộ nghèo					Sản lượng cây lương thực có hạt		
	2020	2030	2050	2020	2030		2050		2020	2030	2050
					Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả			
1. Thành phố Tam Kỳ	0,18	0,18	0,18	1,00	1,00	0,81	1,00	0,35	0,86	0,87	1,00
2. Thành phố Hội An	0,24	0,24	0,24	1,00	1,00	0,79	1,00	0,36	0,91	1,00	0,99
3. Huyện Tây Giang	0,35	0,35	0,35	1,00	1,00	0,47	1,00	0,21	0,96	1,00	0,85
4. Huyện Đông Giang	0,44	0,44	0,44	1,00	1,00	0,39	1,00	0,17	0,85	0,89	1,00
5. Huyện Đại Lộc	0,28	0,28	0,28	1,00	1,00	0,66	1,00	0,29	0,92	0,96	1,00
6. Thị xã Điện Bàn	0,26	0,26	0,26	1,00	1,00	0,77	1,00	0,34	0,92	0,96	1,00
7. Huyện Duy Xuyên	0,31	0,31	0,31	1,00	1,00	0,61	1,00	0,27	0,93	0,99	1,00
8. Huyện Quế Sơn	0,41	0,41	0,41	1,00	1,00	0,72	1,00	0,32	0,85	0,86	1,00
9. Huyện Nam Giang	0,40	0,40	0,40	1,00	1,00	0,47	1,00	0,21	0,90	0,81	1,00
10. Huyện Phước Sơn	0,42	0,42	0,42	1,00	1,00	0,40	1,00	0,18	1,00	1,00	0,82
11. Huyện Hiệp Đức	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,46	1,00	0,20	0,81	0,82	1,00
12. Huyện Thăng Bình	0,07	0,07	0,07	1,00	1,00	0,70	1,00	0,31	0,80	0,81	1,00
13. Huyện Tiên Phước	0,37	0,37	0,37	1,00	1,00	0,65	1,00	0,29	0,82	0,98	1,00
14. Huyện Bắc Trà My	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00	0,40	1,00	0,18	0,86	0,91	1,00
15. Huyện Nam Trà My	0,19	0,19	0,19	1,00	1,00	0,55	1,00	0,24	0,88	0,87	1,00
16. Huyện Núi Thành	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,78	1,00	0,34	0,75	0,81	1,00
17. Huyện Phú Ninh	0,32	0,32	0,32	1,00	1,00	0,77	1,00	0,34	0,90	0,97	1,00
18. Huyện Nông Sơn	0,39	0,39	0,39	1,00	1,00	0,74	1,00	0,33	0,96	0,96	1,00

	Tài nguyên nước										Cơ sở hạ tầng									
	Hệ số khan hiếm					Hệ số sức ép nguồn nước					Tỷ lệ hộ không dùng nước sạch					Tỷ lệ hộ không dùng hố xí hợp vệ sinh				
	2020	2030		2050		2020	2030		2050		2020	2030		2050		2020	2030		2050	
		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả
1. Thành phố Tam Kỳ	0,00	0,00	0,00	0,23	0,28	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,05	1,00	0,00	1,00	1,00	0,02	1,00	0,00
2. Thành phố Hội An	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,08	1,00	0,00	1,00	1,00	0,34	1,00	0,00

	Tài nguyên nước										Cơ sở hạ tầng									
	Hệ số khan hiếm					Hệ số sức ép nguồn nước					Tỷ lệ hộ không dùng nước sạch					Tỷ lệ hộ không dùng hố xí hợp vệ sinh				
	2020	2030		2050		2020	2030		2050		2020	2030		2050		2020	2030		2050	
		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả
3. Huyện Tây Giang	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,01	1,00	0,00
4. Huyện Đông Giang	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,03	1,00	0,00
5. Huyện Đại Lộc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,01	1,00	0,00	1,00	1,00	0,02	1,00	0,00
6. Thị xã Điện Bàn	0,00	0,66	0,64	0,79	0,78	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,48	1,00	0,00	1,00	1,00	0,05	1,00	0,00
7. Huyện Duy Xuyên	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,27	1,00	0,00	1,00	1,00	0,03	1,00	0,00
8. Huyện Quế Sơn	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,03	1,00	0,00
9. Huyện Nam Giang	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,01	1,00	0,00	1,00	1,00	0,02	1,00	0,00
10. Huyện Phước Sơn	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00
11. Huyện Hiệp Đức	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,01	1,00	0,00
12. Huyện Thăng Bình	0,00	0,14	0,11	0,32	0,35	0,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,03	1,00	0,00
13. Huyện Tiên Phước	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,02	1,00	0,00	1,00	1,00	0,02	1,00	0,00
14. Huyện Bắc Trà My	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,02	1,00	0,00	1,00	1,00	0,01	1,00	0,00
15. Huyện Nam Trà My	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00
16. Huyện Núi Thành	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,02	1,00	0,00	1,00	1,00	0,01	1,00	0,00
17. Huyện Phú Ninh	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,26	1,00	0,00
18. Huyện Nông Sơn	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,01	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00



	<b>Kỹ thuật</b>														
	<b>Dụng cụ cứu nạn (phao bè, phao tay, áo phao)</b>					<b>Số lượng các trạm khí tượng bề mặt</b>					<b>Số lượng các trạm thủy văn</b>				
	<b>2020</b>	<b>2030</b>		<b>2050</b>		<b>2020</b>	<b>2030</b>		<b>2050</b>		<b>2020</b>	<b>2030</b>		<b>2050</b>	
		<b>Cơ sở</b>	<b>Hiệu quả</b>	<b>Cơ sở</b>	<b>Hiệu quả</b>		<b>Cơ sở</b>	<b>Hiệu quả</b>	<b>Cơ sở</b>	<b>Hiệu quả</b>		<b>Cơ sở</b>	<b>Hiệu quả</b>	<b>Cơ sở</b>	<b>Hiệu quả</b>
4. Huyện Đông Giang	0,03	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
5. Huyện Đại Lộc	0,43	0,43	0,41	0,43	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
6. Thị xã Điện Bàn	0,37	0,37	0,35	0,37	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
7. Huyện Duy Xuyên	0,44	0,44	0,42	0,44	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
8. Huyện Quế Sơn	0,29	0,29	0,28	0,29	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	1,00
9. Huyện Nam Giang	0,09	0,09	0,11	0,09	0,11	0,00	0,00	0,50	0,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
10. Huyện Phước Sơn	0,03	0,03	0,01	0,03	0,01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11. Huyện Hiệp Đức	0,10	0,10	0,14	0,10	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	1,00	0,50	1,00
12. Huyện Thăng Bình	0,09	0,09	0,23	0,09	0,23	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13. Huyện Tiên Phước	0,21	0,21	0,19	0,21	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14. Huyện Bắc Trà My	0,35	0,35	0,36	0,35	0,36	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15. Huyện Nam Trà My	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
16. Huyện Núi Thành	0,45	0,45	0,44	0,45	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	1,00
17. Huyện Phú Ninh	0,29	0,29	0,36	0,29	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18. Huyện Nông Sơn	0,08	0,08	0,05	0,08	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50



**Bảng B.5. Kết quả chuẩn hóa chỉ số về Năng lực thích ứng**

	Con người									
	Số lượng các lớp tập huấn đào tạo chuyên môn nghiệp vụ về BDKH					Số lượng các hoạt động tuyên truyền nâng cao nhận thức về BDKH				
	2020	2030		2050		2020	2030		2050	
		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả
1. Thành phố Tam Kỳ	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,02	0,02	1,00	0,02	1,00
2. Thành phố Hội An	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,02	0,02	1,00	0,02	1,00
3. Huyện Tây Giang	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,01	0,01	1,00	0,01	1,00
4. Huyện Đông Giang	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,01	0,01	1,00	0,01	1,00
5. Huyện Đại Lộc	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
6. Thị xã Điện Bàn	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,01	0,01	1,00	0,01	1,00
7. Huyện Duy Xuyên	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,01	0,01	1,00	0,01	1,00
8. Huyện Quế Sơn	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,01	0,01	1,00	0,01	1,00
9. Huyện Nam Giang	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,01	0,01	1,00	0,01	1,00
10. Huyện Phước Sơn	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,01	0,01	1,00	0,01	1,00
11. Huyện Hiệp Đức	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,01	0,01	1,00	0,01	1,00
12. Huyện Thăng Bình	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
13. Huyện Tiên Phước	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,01	0,01	1,00	0,01	1,00

	Con người									
	Số lượng các lớp tập huấn đào tạo chuyên môn nghiệp vụ về BDKH					Số lượng các hoạt động tuyên truyền nâng cao nhận thức về BDKH				
	2020	2030		2050		2020	2030		2050	
		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả
14. Huyện Bắc Trà My	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,01	0,01	1,00	0,01	1,00
15. Huyện Nam Trà My	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,01	0,01	1,00	0,01	1,00
16. Huyện Núi Thành	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
17. Huyện Phú Ninh	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,01	0,01	1,00	0,01	1,00
18. Huyện Nông Sơn	0,40	0,40	1,00	0,40	1,00	0,01	0,01	1,00	0,01	1,00

	Kỹ thuật														
	Diện tích NN áp dụng các biện pháp thích ứng					Diện tích vùng SX VietGAP					Diện tích chăn nuôi tập trung với quy mô lớn				
	2020	2030		2050		2020	2030		2050		2020	2030		2050	
		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả
1. Thành phố Tam Kỳ	0,00	0,00	0,13	0,00	0,17	0,27	0,27	0,25	0,27	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Thành phố Hội An	0,00	0,00	0,13	0,00	0,04	0,27	0,27	0,25	0,27	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Huyện Tây Giang	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03
4. Huyện Đông Giang	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,09
5. Huyện Đại Lộc	1,00	1,00	0,94	1,00	0,50	0,67	0,67	0,63	0,67	0,63	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
6. Thị xã Điện Bàn	0,00	0,00	1,00	0,00	0,44	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
7. Huyện Duy Xuyên	0,00	0,00	0,98	0,00	0,43	0,67	0,67	0,63	0,67	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8. Huyện Quế Sơn	0,33	0,33	0,04	0,33	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06
9. Huyện Nam Giang	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,20
10. Huyện Phước Sơn	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,11
11. Huyện Hiệp Đức	0,00	0,00	0,04	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,18
12. Huyện Thăng Bình	0,36	0,36	0,74	0,36	0,95	0,67	0,67	0,75	0,67	0,75	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05
13. Huyện Tiên Phước	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,12

	Kỹ thuật															
	Diện tích NN áp dụng các biện pháp thích ứng					Diện tích vùng SX VietGAP					Diện tích chăn nuôi tập trung với quy mô lớn					
	2020	2030		2050		2020	2030		2050		2020	2030		2050		
		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả	
14. Huyện Bắc Trà My	0,00	0,00	0,01	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,00	0,62
15. Huyện Nam Trà My	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,21
16. Huyện Núi Thành	0,00	0,00	0,22	0,00	0,46	0,27	0,27	0,25	0,27	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17. Huyện Phú Ninh	0,47	0,47	0,29	0,47	0,51	0,27	0,27	0,25	0,27	0,25	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,19
18. Huyện Nông Sơn	0,00	0,00	0,02	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,16

	Kỹ thuật										
	Tỷ lệ hồ chứa có phương án phòng chống lũ					Quy mô triển khai các công trình trữ nước và xâm nhập mặn					
	2020	2030		2050		2020	2030		2050		
		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả	
1. Thành phố Tam Kỳ	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
2. Thành phố Hội An	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
3. Huyện Tây Giang	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
4. Huyện Đông Giang	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
5. Huyện Đại Lộc	0,80	0,80	1,00	0,80	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
6. Thị xã Điện Bàn	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
7. Huyện Duy Xuyên	0,11	0,11	1,00	0,11	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
8. Huyện Quế Sơn	0,14	0,14	1,00	0,14	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
9. Huyện Nam Giang	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
10. Huyện Phước Sơn	0,67	0,67	1,00	0,67	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
11. Huyện Hiệp Đức	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
12. Huyện Thăng Bình	0,33	0,33	1,00	0,33	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
13. Huyện Tiên Phước	0,88	0,88	1,00	0,88	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
14. Huyện Bắc Trà My	0,67	0,67	1,00	0,67	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
15. Huyện Nam Trà My	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
16. Huyện Núi Thành	0,88	0,88	1,00	0,88	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
17. Huyện Phú Ninh	0,20	0,20	1,00	0,20	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	
18. Huyện Nông Sơn	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	

	Kinh tế									
	Thu nhập bình quân					Tỷ lệ giải ngân				
	2020	2030		2050		2020	2030		2050	
		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả		Cơ sở	Hiệu quả	Cơ sở	Hiệu quả
1. Thành phố Tam Kỳ	0,87	0,87	0,86	0,87	0,86	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00
2. Thành phố Hội An	0,52	0,52	0,49	0,52	0,49	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00
3. Huyện Tây Giang	0,06	0,06	0,00	0,06	0,00	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00
4. Huyện Đông Giang	0,15	0,15	0,89	0,15	0,89	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00
5. Huyện Đại Lộc	0,15	0,15	0,09	0,15	0,09	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00
6. Thị xã Điện Bàn	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00
7. Huyện Duy Xuyên	0,59	0,59	0,57	0,59	0,57	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00
8. Huyện Quế Sơn	0,41	0,41	0,37	0,41	0,37	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00
9. Huyện Nam Giang	0,33	0,33	0,98	0,33	0,98	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00
10. Huyện Phước Sơn	0,00	0,00	0,16	0,00	0,16	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00
11. Huyện Hiệp Đức	0,44	0,44	0,40	0,44	0,40	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00
12. Huyện Thăng Bình	0,54	0,54	0,51	0,54	0,51	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00
13. Huyện Tiên Phước	0,51	0,51	0,56	0,51	0,56	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00
14. Huyện Bắc Trà My	0,44	0,44	0,40	0,44	0,40	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00
15. Huyện Nam Trà My	0,08	0,08	0,16	0,08	0,16	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00
16. Huyện Núi Thành	0,60	0,60	0,58	0,60	0,58	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00
17. Huyện Phú Ninh	0,60	0,60	0,57	0,60	0,57	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00
18. Huyện Nông Sơn	0,51	0,51	0,48	0,51	0,48	0,18	0,18	1,00	0,18	1,00

