

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ ĐỊA CHẤT**  
**KHOA MÔI TRƯỜNG**



**BÁO CÁO SINH HOẠT HỌC THUẬT**

**Đánh giá tác động của Biến đổi khí hậu đến môi trường và tài nguyên thiên nhiên trên địa bàn tỉnh**

**Bình Định**

**Giảng viên: TS. Trần Thị Thanh Thủy**

**Bộ môn Địa sinh thái và CNMT**

**Hà Nội – 12/2022**

## MỤC LỤC

MỞ ĐẦU.....	4
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN KHU VỰC NGHIÊN CỨU.....	5
1.1. Vị trí địa lý .....	5
1.2. Đặc điểm địa hình.....	5
1.3. Đặc điểm thủy văn.....	7
1.4. Đặc điểm tài nguyên đất.....	8
1.5. Đặc điểm tài nguyên nước.....	9
1.6. Đặc điểm tài nguyên khoáng sản.....	10
1.7. Đặc điểm tài nguyên rừng .....	11
1.8. Đặc điểm tài nguyên biển.....	11
1.9. Đặc điểm khí hậu tỉnh Bình Định.....	12
CHƯƠNG 2. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TỚI TỈNH BÌNH ĐỊNH .....	14
2.1. Sự thay đổi khí hậu của tỉnh Bình Định .....	14
2.2. Các tác động của Biến đổi khí hậu đến tỉnh Bình Định .....	17
2.2.1. Gia tăng thiên tai .....	17
2.2.2 Tác động đến tài nguyên .....	18
2.2.2.1. Tài nguyên đất .....	18
2.2.2.2. Tài nguyên nước.....	22
2.2.2.3. Tài nguyên khoáng sản.....	24
2.2.3. Tác động đến hệ sinh thái.....	25
CHƯƠNG 3. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP THÍCH ỨNG VỚI CÁC ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU CỤC ĐOAN TẠI TỈNH BÌNH ĐỊNH.....	27
3.1. Đối với tài nguyên và hệ sinh thái.....	27
3.1.1. Tài nguyên đất.....	27
3.1.2. Tài nguyên nước .....	27
3.1.3. Hệ sinh thái và đa dạng sinh học.....	28
3.2. Giải pháp cho lĩnh vực kinh tế - xã hội .....	28
3.2.1. Nhóm giải pháp giảm nhẹ .....	28
3.2.1.1. Giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng.....	28
3.2.1.2. Giải pháp giảm phát thải khí nhà kính từ lĩnh vực nông nghiệp.....	29
3.2.1.3. Giải pháp quản lý hiệu quả chất thải .....	29
3.2.2. Nhóm giải pháp thích ứng.....	30
3.2.2.1. Lĩnh vực kinh tế .....	30

3.2.2.2. Lĩnh vực xã hội.....	31
3.2.3. Nhóm giải pháp hỗ trợ.....	32
3.2.3.1. Lồng ghép các yếu tố biến đổi khí hậu vào các quy hoạch – kế hoạch phát triển.....	32
3.2.3.2. Giải pháp phát triển, đổi mới cơ chế tài chính .....	32
3.2.3.3. Nâng cao nhận thức .....	32
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	34
1. Kết luận.....	34
2. Kiến nghị .....	34
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	36

## MỞ ĐẦU

Bình Định là một trong các tỉnh ven biển của Việt Nam thuộc khu vực nhạy cảm về biến đổi khí hậu và có tính dễ tổn thương cao trước tác động của nước biển dâng, mưa lớn, bão và áp thấp nhiệt đới. Biến đổi khí hậu tác động mạnh đến nhiều vùng, địa phương, đến các ngành, lĩnh vực của tỉnh, đặc biệt là: tài nguyên nước, nông nghiệp, công nghiệp - năng lượng, xây dựng - đô thị, du lịch và đời sống người dân. Những biểu hiện của tác động rõ rệt là gây ngập lụt, lũ quét, sạt lở, xâm nhập mặn đe dọa đời sống người dân Bình Định.

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu như hiện nay các hiện tượng thời tiết nguy hiểm như bão, dông, lốc, các thiên tai liên quan đến nhiệt độ và mưa như thời tiết khô nóng, lũ, ngập úng, hay hạn hán, xâm nhập mặn... được dự báo sẽ có xu hướng tăng về lượng và mức độ ảnh hưởng đến tỉnh Bình Định.

Trước những thay đổi bất thường của các hiện tượng thời tiết do biến đổi khí hậu. Đặc biệt nhằm phục vụ công tác quản lý, có cơ sở khoa học trong việc khai thác, sử dụng hợp lý tài nguyên, ứng phó với biến đổi khí hậu và đồng thời đảm bảo phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh thì việc thực hiện nghiên cứu ***“Đánh giá tác động của Biến đổi khí hậu đến môi trường và tài nguyên thiên nhiên trên địa bàn tỉnh Bình Định”*** được thực hiện là rất cần thiết giúp cơ quan quản lý môi trường có cơ sở đưa ra một số giải pháp thích ứng với các điều kiện khí hậu cực đoan phù hợp với điều kiện tự nhiên của tỉnh Bình Định nhằm đảm bảo phát triển kinh tế - xã hội cho tỉnh.

## **CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN KHU VỰC NGHIÊN CỨU**

### **1.1. Vị trí địa lý**

Bình Định là tỉnh thuộc vùng duyên hải Nam Trung Bộ, có diện tích tự nhiên là 607.133 ha. Tọa độ địa lý từ 13030'45" đến 14042'15" vĩ độ Bắc và từ 108036'30" đến 109018'15" kinh độ Đông. Ranh giới với các tỉnh phụ cận như sau:

- Phía Bắc giáp tỉnh Quảng Ngãi;
- Phía Nam giáp tỉnh Phú Yên;
- Phía Tây giáp tỉnh Gia Lai;
- Phía Đông giáp biển Đông.

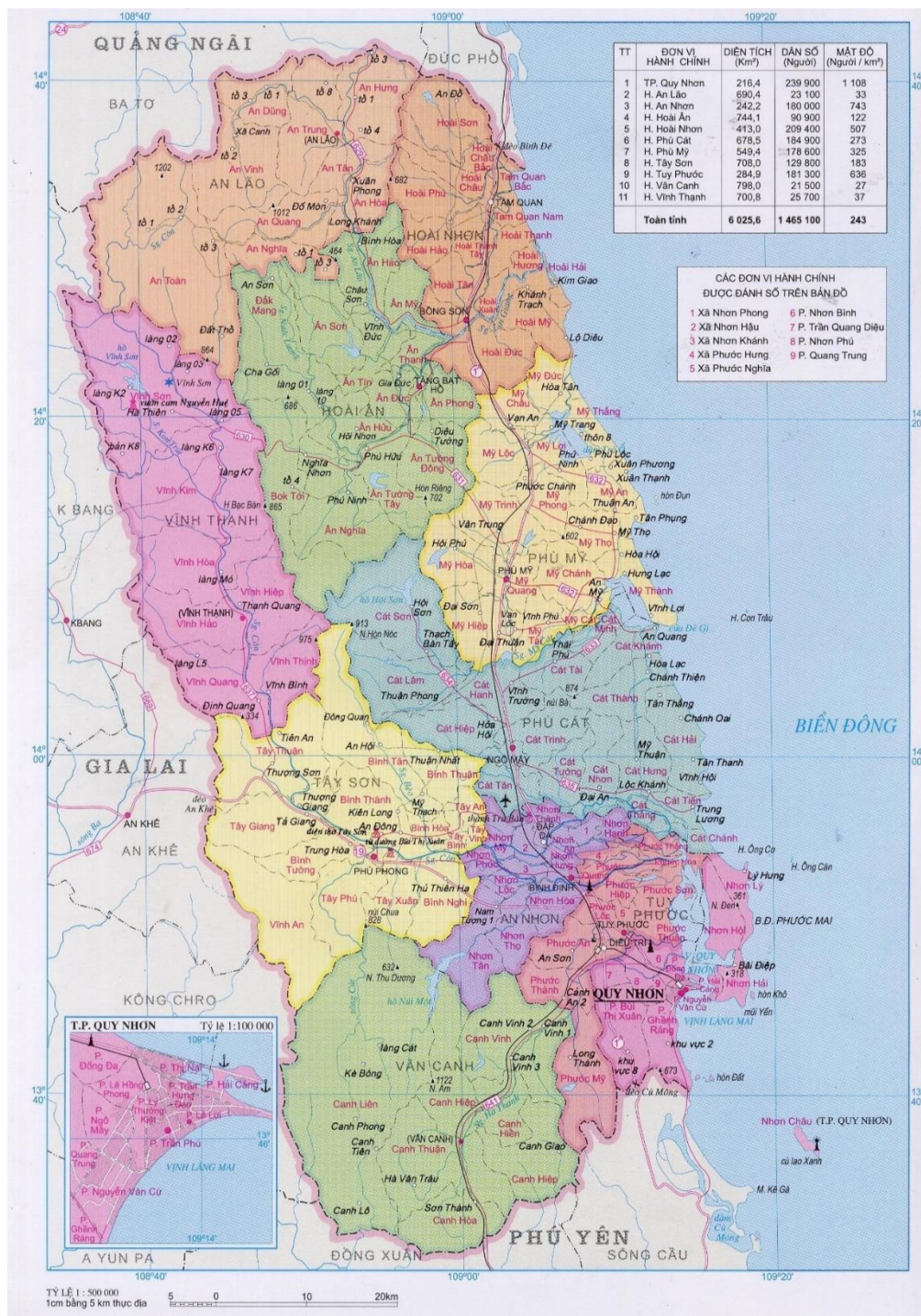
Toàn tỉnh Bình Định có 01 thành phố Quy Nhơn, 02 thị xã An Nhơn, Hoài Nhơn và 08 huyện, bao gồm: Vân Canh, Tuy Phước, Tây Sơn, Phù Cát, Phù Mỹ, Vĩnh Thạnh, Hoài Ân và An Lão (Hình 1). Trung tâm hành chính của tỉnh là thành phố Quy Nhơn, cách thủ đô Hà Nội 1.065 km về phía Bắc và cách Thành phố Hồ Chí Minh 649 km về phía Nam.

Bình Định còn là vị trí trung tâm trên các tuyến giao lưu quốc tế và liên vùng, tuyến trục Bắc Nam và Đông Tây của miền Trung, gần đường hàng hải quốc tế, là cửa ngõ hướng biển của các nước trong Tiểu khu vực Mê Kông mở rộng, đặc biệt là với các nước Lào, Campuchia và các tỉnh Đông Bắc Thái Lan.

Vị trí địa lý trên tạo điều kiện thuận lợi để Bình Định khai thác các thế mạnh về tiềm năng lao động, đất đai, các nguồn tài nguyên cho việc phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh, mở rộng thị trường tiêu thụ sản phẩm, đẩy mạnh thu hút vốn đầu tư, giao lưu thông thương với các tỉnh trong nước và quốc tế, hòa nhập với xu thế phát triển chung của cả nước để Bình Định trở thành một trong những tỉnh phát triển ở vùng Duyên hải Nam Trung Bộ.

### **1.2. Đặc điểm địa hình**

Toàn tỉnh nằm bên sườn phía Đông của dãy Trường Sơn Nam, có địa hình dốc và phức tạp. Hướng dốc chính từ Tây sang Đông, núi và đồng bằng xen kẽ nhau do một số dãy núi từ Trường Sơn kéo dài xuống biển tạo thành. Từ Tây Nguyên xuống đồng bằng Bình Định, địa hình hạ thấp đáng kể. Nếu ở cao nguyên phía Tây có cao độ từ 500 m đến 700 m thì ở đồng bằng Bình Định chỉ có cao độ 20 m đến 30 m, vùng ven biển cao độ 2 m đến 3 m. Toàn tỉnh Bình Định có thể chia thành các dạng địa hình sau:



**Hình 1.1. Bản đồ hành chính tỉnh Bình Định**

- Vùng núi phía Tây và Tây Bắc của tỉnh có độ cao trên 500 m, chiếm khoảng 42% diện tích tự nhiên, kéo dài theo chiều Bắc - Nam qua các huyện An Lão, Hoài Ân, Vĩnh Thạnh, Văn Canh. Địa hình của vùng này là núi trung bình và núi thấp, bị phân cắt mạnh, phần lớn các sườn núi có độ dốc trên 20°.

- Vùng đồi gò chiếm khoảng 26% diện tích tự nhiên, phân bố rải rác khắp tỉnh và tập trung chủ yếu ở các huyện Hoài Nhơn, Vân Canh, An Lão. Độ dốc chủ yếu của địa hình vùng này từ  $10^0 \div 15^0$ .

- Vùng đồng bằng ven biển chiếm 32% diện tích tự nhiên, phân bố song song với bờ biển và có nhiều dãy núi sát biển chia thành những đồng bằng nhỏ hẹp hình thành ở vùng hạ lưu các sông. Ven biển có các cồn cát, đụn cát chạy dọc ven biển với chiều rộng khoảng 2 km. Vùng này có nhiều đầm, vịnh, cửa biển, có nhiều tiềm năng để phát triển kinh tế tổng hợp biển.

### **1.3. Đặc điểm thủy văn**

Sông ngòi ở Bình Định mang đặc tính của hệ thống sông vùng Nam Trung Bộ. Độ dốc của các dòng sông cao, với chiều dài ngắn, hàm lượng phù sa rất thấp.

Trên địa bàn tỉnh có 4 sông lớn là: Sông Kôn, sông Lại Giang, sông La Tinh và sông Hà Thanh. Sông Kôn, sông Hà Thanh đổ vào đầm Thị Nại, sông La Tinh đổ vào đầm Đề Gi, sông Lại Giang đổ ra cửa An Dũ. Về mùa khô nước ở các con sông đều bị cạn, dòng chảy yếu, về mùa mưa dòng chảy xiết dễ dàng mang phù sa và cát lấp đầy cửa sông. Do các con sông hàng năm bị bồi đắp bởi các trầm tích lắng đọng và đất đá bị rửa trôi từ các dãy núi đổ xuống, kết hợp với dòng nước yếu không thể đẩy các chất phù sa lắng đọng này ra biển làm giảm khả năng thoát lũ trong mùa mưa bão và tưới tiêu trong mùa khô, đồng thời cảnh báo về tiềm năng thủy sản bị cạn kiệt, nhất là các loài cá quý hiếm (như cá chình, đặc biệt chình mun) do bị cắt đứt mắt xích trong hệ sinh thái thủy vực. Bên cạnh đó, hiện tượng xâm thực của nước mặn vào các con sông ngày càng tăng, dẫn đến sự mặn hoá làm giảm nguồn lợi thủy sản nước ngọt. Đặc biệt là khu vực hạ lưu sông Kôn và sông Hà Thanh, đây là nơi tập trung đông dân cư nhất trong khu vực và có nhiều hoạt động sản xuất công nghiệp nên vấn đề xâm nhập mặn và ngập sẽ gây nhiều tác động đến sản xuất và đời sống của người dân (Sở NN&PTNT tỉnh Bình Định, 2014). Tuy có độ dốc cao, nhiều thác ghềnh, lưu tốc dòng chảy lớn, tổng trữ lượng nước 9,34 tỷ m<sup>3</sup>, tiềm năng thủy điện 311,9MW (chủ yếu là sông Kôn). Bốn con sông lớn là sông Kôn, Lại Giang, La Tinh và Hà Thanh cùng mạng lưới các sông suối ở miền núi tạo điều kiện cho phát triển thủy lợi và thủy điện.

Bình Định còn có hệ thống hồ đầm như các hồ nhân tạo Núi Một (thị xã An Nhơn), Hội Sơn (huyện Phù Cát), Thạch Khê, Vạn Hội (huyện Hoài Ân), Thuận Ninh (huyện Tây Sơn), Diêm Tiêu (huyện Phù Mỹ); các hồ đầm nước ngọt: Trà Ổ (huyện Phù Mỹ), đầm nước lợ Thị Nại (thành phố Quy Nhơn và huyện Tuy Phước), đầm Đề Gi (huyện Phù Cát, huyện Phù Mỹ),... Các ao hồ đầm nước lợ thuận lợi cho việc phát triển nuôi trồng thủy sản. Nguồn nước ngầm ở Bình Định

có trữ lượng không lớn (533 triệu m<sup>3</sup>/năm) song chất lượng khá tốt, có thể sử dụng cho sinh hoạt. Trữ lượng khai thác có thể chia thành 2 khu vực như sau:

- Khu vực có triển vọng vừa: với trữ lượng khai thác gần 10.000 m<sup>3</sup>/ngày đêm ở chiều sâu khai thác từ 25 đến 90 m, tập trung ở vùng đồng bằng.

- Khu vực có triển vọng kém: gồm nước lỗ rỗng trong các thành tạo bờ rời với trữ lượng khai thác dưới 1.500 m<sup>3</sup>/ngày đêm, tập trung ở vùng ven biển, độ mặn và lượng sắt cao, chất lượng chưa đáp ứng yêu cầu nước sinh hoạt.

- Việc khai thác sử dụng nước ngầm trên địa bàn toàn tỉnh hiện nay còn ở quy mô nhỏ, phục vụ cho sinh hoạt là chính, khai thác phục vụ cho sản xuất nông nghiệp, công nghiệp chưa đáng kể (Sở TNMT tỉnh Bình Định, 2016).

#### **1.4. Đặc điểm tài nguyên đất**

Toàn tỉnh được chia thành 10 nhóm với 27 đơn vị đất. Trong đó:

- Nhóm bãi cát, cồn cát và đất ven biển (02 đơn vị đất): Diện tích 13.283 ha, chiếm 2,2% diện tích tự nhiên. Trong đó, huyện Phù Mỹ 4.104 ha, Phù Cát 3.332 ha, Hoài Nhơn 2.197 ha. Nhóm này thời gian qua đã được khai thác một phần để phát triển nuôi trồng thủy sản; định hướng trong thời gian tới tiếp tục khai thác có hiệu quả nhóm đất này để phát triển nuôi trồng thủy sản nước lợ kết hợp với trồng rừng phòng hộ.

- Nhóm đất mặn (03 đơn vị đất): Diện tích 12.710 ha, chiếm 2,1% diện tích tự nhiên. Trong đó, huyện Phù Mỹ 4.593 ha, Tuy Phước 3.386 ha, Phù Cát 1.972 ha, Quy Nhơn 785 ha, Hoài Nhơn 502 ha...

- Nhóm đất phèn (02 đơn vị đất): Diện tích 456 ha, chiếm 0,08% diện tích tự nhiên, phân bố ở huyện Tuy Phước 407 ha, thành phố Quy Nhơn 49 ha.

- Nhóm đất phù sa (05 đơn vị đất): Diện tích 63.756 ha, chiếm 10,54% diện tích tự nhiên, phân bố ở các huyện An Nhơn 12.133 ha, Hoài Nhơn 9.455 ha, Tuy Phước 9.041 ha, Hoài Ân 8.351 ha, Phù Mỹ 8.796 ha,...

- Nhóm đất xám và bạc màu (04 đơn vị đất): Diện tích 70.809 ha, chiếm 11,7% diện tích tự nhiên, phân bố ở các huyện Tây Sơn 19.529 ha, Phù Cát 15.970 ha, Phù Mỹ 10.042 ha, Vân Canh 7.409 ha, Vĩnh Thạnh 5.125 ha, Tuy Phước 4.714 ha, Hoài Nhơn 3.269 ha...

- Nhóm đất đen (01 đơn vị đất): Diện tích 160 ha chiếm tỷ lệ 0,03% diện tích tự nhiên. Phân bố ở huyện miền núi Vĩnh Thạnh.

- Nhóm đất đỏ vàng (07 đơn vị đất): Diện tích 401.811 ha, chiếm tỷ lệ 66,41% diện tích tự nhiên, phân bố ở các huyện Vân Canh 69.178 ha, An Lão 62.219 ha, Vĩnh Thanh 61.973 ha, Hoài Ân 61.942 ha, Phù Cát 35.006 ha, Tây Sơn 40.854 ha.

- Nhóm đất mùn vàng đỏ trên núi (01 nhóm đất): Diện tích 3.461 ha, chiếm 0,57% diện tích tự nhiên, phân bố ở huyện An Lão 2.171 ha, Vân Canh 1.140 ha, Hoài Ân 98 ha.

- Nhóm đất thung lũng (01 đơn vị đất): Diện tích 12.875 ha, chiếm 2,13% diện tích tự nhiên, phân bố ở các huyện Phù Cát 2.971 ha, Phù Mỹ 2.710 ha, Hoài Ân 2.549 ha, Tây Sơn 1.818 ha, An Lão 1.260 ha...

- Nhóm đất xói mòn trơ sỏi đá (01 đơn vị đất): Diện tích 3.292 ha, chiếm 0,54% diện tích tự nhiên, phân bố ở hầu hết các huyện. Đất hình thành là kết quả của quá trình xói mòn rửa trôi trong nhiều năm trên các loại đất dốc có độ che phủ thấp. Độ phì nhiêu tự nhiên rất thấp.

## **1.5. Đặc điểm tài nguyên nước**

### **1.5.1. Nước mặt**

Toàn tỉnh có 4 sông lớn là: Sông Lại Giang, sông La Tinh, Sông Kone và Sông Hà Thanh. Tổng chiều dài 352 km. Tổng diện tích lưu vực 5.699 km<sup>2</sup>. Tất cả đều bắt nguồn từ các dãy núi cao phía Tây chảy qua vùng đồng bằng rồi đổ ra biển Đông. Đặc điểm chung là dòng sông ngắn, hẹp, dốc.

Mùa khô lưu lượng dòng chảy kiệt chỉ bằng 12 - 15% dòng chảy năm, các tháng 5, 6, 7 chỉ còn 7%. Do vậy hầu hết sông suối nhỏ không có nước, mức nước các dòng sông chính xuống thấp tạo ra môi trường khô hạn kéo dài không đủ nước sản xuất, một số vùng không có nước sinh hoạt, mặn xâm nhập vào trong đất liền.

### **1.5.2. Nước ngầm**

Theo kết quả khảo sát của Liên đoàn Địa chất dự báo tổng trữ lượng khai thác ở Tam Quan 898 m<sup>3</sup>/ngày, Trà Ôn 3.077 m<sup>3</sup>/ngày, Phù Mỹ 7.049 m<sup>3</sup>/ngày, Quy Nhơn 17.983 m<sup>3</sup>/ngày. Nguồn nước ngầm ở Bình Định có trữ lượng không lớn song chất lượng khá tốt, có thể sử dụng cho sinh hoạt, trữ lượng khai thác có thể chia thành 2 khu vực như sau:

- Khu vực có triển vọng vừa: Với trữ lượng khai thác gần 10.000 m<sup>3</sup>/ngày đêm ở chiều sâu khai thác từ 25 đến 90 m, tập trung ở vùng đồng bằng.

- Khu vực có triển vọng kém: Gồm nước lỗ rỗng trong các thành tạo bờ rời với trữ lượng khai thác dưới 1.500 m<sup>3</sup>/ngày đêm, tập trung ở vùng ven biển, độ mặn và lượng sắt cao, chất lượng chưa đáp ứng yêu cầu nước sinh hoạt.

Nước ngầm trên địa bàn toàn tỉnh đến nay, khai thác sử dụng chủ yếu phục vụ cho sinh hoạt, khả năng khai thác phục vụ cho sản xuất nông nghiệp, công nghiệp chưa đáng kể.

Nhìn chung, tiềm năng các nguồn nước trên địa bàn tỉnh không nhiều, phân phối không đều trong năm. Tuy nhiên, bằng nhiều biện pháp công trình (hồ chứa, đập dâng, trạm bơm) có thể giải quyết được nhu cầu nước cho sản xuất và sinh hoạt trên địa bàn tỉnh.

## **1.6. Đặc điểm tài nguyên khoáng sản**

Tài nguyên khoáng sản của Bình Định không đa dạng về chủng loại, nhưng có một số khoáng sản đã được xác định có giá trị trong ngành công nghiệp, đặc biệt là ngành sản xuất vật liệu xây dựng. Một số loại khoáng sản đáng chú ý: Đá xây dựng: Trữ lượng đá xây dựng trên địa bàn tỉnh ước tính khoảng 700 triệu m<sup>3</sup> bao gồm các loại đá làm vật liệu xây dựng thông thường và vật liệu xây dựng cao cấp. Riêng các loại đá granite như granosinite màu đỏ, biotite hạt thể màu vàng là những loại được thị trường trong và ngoài nước ưa chuộng, có trữ lượng trên 500 triệu m<sup>3</sup> tập trung tại huyện Tuy Phước, huyện Phù Cát, thị xã An Nhơn và thành phố Quy Nhơn. Các loại đá làm vật liệu xây dựng thông thường như đá ong có trữ lượng lớn, phân bố đều ở các địa phương trong tỉnh. Quặng Titan: Sa khoáng titan nằm dọc theo bờ biển, có một số mỏ lớn tập trung ở huyện Phù Cát, huyện Phù Mỹ và bán đảo Phương Mai (thành phố Quy Nhơn). Hiện nay đang được khai thác trên 150 nghìn tấn mỗi năm và bước đầu chế biến sâu. Nước khoáng: Toàn tỉnh có các điểm nước khoáng là Hội Vân, Chánh Thắng (huyện Phù Cát), Bình Quang (huyện Vĩnh Thạnh) và Long Mỹ (thành phố Quy Nhơn), trong đó điểm Hội Vân có trữ lượng lớn, chất lượng cao, đảm bảo các tiêu chuẩn đặc hiệu chữa bệnh và đã được ngành y tế khai thác sử dụng trong nhiều năm qua. Cao lanh: Tập trung ở hai khu vực là Phù Cát (trữ lượng 12 triệu m<sup>3</sup>) và Long Mỹ (trữ lượng 15 triệu m<sup>3</sup>) có thể làm nguyên liệu cho sản xuất sứ sử dụng cho điện hạ áp, trung áp và sứ dân dụng. Đất sét: Sét sản xuất gạch ngói phân bố khắp các địa bàn trong tỉnh dưới dạng mỏ sét đồi hoặc ruộng, tổng trữ lượng trên 11,5 triệu m<sup>3</sup>, tập trung tại các huyện: An Nhơn, Tây Sơn, Vĩnh Thạnh, Hoài Nhơn, Tuy Phước. Cát và cát trắng: Cát phân bố dọc theo bờ biển, các thung lũng, bãi bồi và lòng sông cạn với trữ lượng lớn đáp ứng nhu cầu làm vật liệu xây dựng. Riêng cát trắng tập trung ở Đập Cẩm và Bình Đê (huyện Hoài Nhơn) với tổng trữ lượng 0,9 triệu m<sup>3</sup>, cát

vàng có ở Nhơn Hội. Một số loại khoáng sản khác có giá trị công nghiệp, tuy trữ lượng không nhiều, đó là vàng, chì, thiếc, than bùn,... Hiện nay đang trong quá trình tiếp tục điều tra thăm dò và nghiên cứu khả năng khai thác ứng dụng vào sản xuất. Đã có dấu hiệu về khoáng sản quý hiếm.

### **1.7. Đặc điểm tài nguyên rừng**

Diện tích rừng tự nhiên tỉnh Bình Định năm 2018 là 607.133,3 ha, mật độ che phủ rừng đạt 54% (số liệu năm 2018). Ngoài ra, dưới tán rừng còn có song mây, lá nón, bời lời, các loại lâm sản khác... là nguồn nguyên liệu phục vụ cho các cơ sở sản xuất hàng thủ công mỹ nghệ, hàng tiêu dùng... Ngoài ra, đất đồi núi chưa sử dụng trên 23.000 ha, có thể phát triển trồng rừng nguyên liệu hoặc trồng cây công nghiệp phục vụ cho công nghiệp chế biến lâm sản.

### **1.8. Đặc điểm tài nguyên biển**

Bình Định có chiều dài bờ biển 134 km và hàng chục ngàn hecta mặt nước đầm phá, với 3 cửa lạch lớn: Quy Nhơn, Đề Gi, Tam Quan và 2 cửa lạch nhỏ: Hà Ra - Phú Thứ và An Dũ, có đảo Cù Lao Xanh rộng 04 km<sup>2</sup>. Toàn tỉnh có 05/11 huyện thị, thành phố gồm huyện Hoài Nhơn, huyện Phù Mỹ, huyện Phù Cát, huyện Tuy Phước và thành phố Quy Nhơn có hoạt động kinh tế biển. Vùng biển Bình Định có trên 500 loài cá (trong đó tỷ lệ cá nổi 65% và cá đáy 35%). Các loài cá nổi: cá thu, cá ngừ, cá nục, mùa vụ thích hợp nhất khai thác cá nổi ở Bình Định là vào tháng 3 đến tháng 5, tháng 6. Các loài cá đáy có giá trị là cá hồng, trác, phèn, mối,... Ngư trường khai thác cá đáy nằm ở phía Đông Nam và Đông Bắc Quy Nhơn, mùa vụ khai thác cá đáy từ tháng 8 đến tháng 11, trùng với mùa gió mùa Đông Bắc - mùa mưa - mùa bão tại Bình Định (Sở NN&PTNT tỉnh Bình Định, 2014).

Biển Bình Định còn có nhiều sản phẩm quý hiếm có giá trị kinh tế cao, đáng chú ý nhất là yến sào, tập trung ở bán đảo Phương Mai (thành phố Quy Nhơn) và một số đảo nhỏ ở Phù Cát. Ngoài ra còn có những loài đặc sản khác như cua huỳnh đế, sò, điệp, cá ngựa, hải sâm,...

Hệ thống đầm phá tỉnh Bình Định là một nguồn tài nguyên vô cùng quý giá cho phát triển thủy sản cả về khai thác và nuôi trồng. Đây là những vùng nước lợ nằm sâu vào trong đất liền, được các doi bờ che chắn và thường có cửa ăn thông với biển tạo thành một vùng tương đối kín, có nồng độ muối thấp, nguồn thức ăn phong phú và đa dạng rất thích hợp cho các loài thủy sản sinh trưởng và phát triển. Nơi đây có nhiều loài tôm, cá (14 loài tôm và khoảng 116 loài cá) có giá trị kinh tế cao dùng cho xuất khẩu cũng như tiêu dùng nội địa. Diện tích mặt nước lợ lớn

và tập trung như đầm Thị Nại (5.060 ha), đầm Đê Gi (1.580 ha),... là các vùng thích hợp cho nuôi trồng thủy sản. Ngoài tôm, cá ở vùng này còn có khoảng 136 loài rong và thực vật có giá trị sử dụng trong chăn nuôi, trồng trọt và y dược, đặc biệt là rong câu chỉ vàng có hàm lượng aga lớn, cần thiết cho công nghiệp y dược và thực phẩm.

### **1.9. Đặc điểm khí hậu tỉnh Bình Định**

Do điều kiện hoàn lưu gió mùa kết hợp với vị trí địa lý và điều kiện địa hình, đặc biệt là dãy Trường Sơn có ảnh hưởng lớn đến các yếu tố khí hậu của tỉnh. Bình Định có khí hậu nhiệt đới ẩm gió mùa. Có hai mùa rõ rệt, mùa khô từ tháng 1 ÷ 8 (thường xuất hiện nắng nóng và khô hạn) và mùa mưa từ tháng 9 ÷ 12, mùa mưa thường chịu ảnh hưởng các cơn bão với tần suất trung bình từ 1 ÷ 2 cơn/năm, thường gây ra lũ lụt.

Khí hậu Bình Định được phân thành ba vùng chính: Vùng 1 là vùng núi phía Tây Bắc của tỉnh bao gồm huyện An Lão, Vĩnh Thạnh, các xã phía Tây huyện Hoài Ân và các xã vùng núi phía Tây huyện Hoài Nhơn. Vùng này có tổng lượng mưa năm từ 2.200 mm trở lên, nhiệt độ trung bình năm dưới 26°C. Vùng 2 là vùng núi phía Nam tỉnh bao gồm huyện Tây Sơn, Vân Canh và các xã phía Tây huyện Phù Cát, có tổng lượng mưa năm từ 1.800 ÷ 2.100 mm, nhiệt độ trung bình năm dưới 26°C. Vùng 3 là vùng đồng bằng ven biển của tỉnh, có tổng lượng mưa năm dưới 1.700 ÷ 2.200 mm, nhiệt độ trung bình năm trên 26°C.

- Chế độ nhiệt: Tổng lượng bức xạ hàng năm khá cao: Từ 140 đến 150 cal/cm<sup>2</sup>. Nhiệt độ trung bình hàng năm là 27,1°C. Trung bình cao nhất là 34,6°C, trung bình thấp nhất là 19,9°C. Biên độ ngày đêm trung bình 5 ÷ 8°C.

- Số giờ nắng: Bình Định là tỉnh nằm trong vùng có số giờ nắng khá cao; trung bình hàng năm có số giờ nắng 2.200 ÷ 2.400 giờ. Thời kỳ nhiều nắng là từ tháng 3 đến tháng 9 và tháng ít nắng là tháng 11 và tháng 12.

- Bốc hơi: Lượng bốc hơi tiềm năng trong năm và tăng dần từ Bắc vào Nam tỉnh. Tại Hoài Nhơn là 1.029 mm và tăng dần đến Quy Nhơn là 1.131 mm. Bốc hơi tập trung trong các tháng mùa hạ từ tháng 6 ÷ 8 và tháng có lượng bốc hơi ít là tháng 10, tháng 11.

- Chế độ mưa: Lượng mưa bình quân hàng năm từ 1.800 ÷ 3.300 mm. Lượng mưa giảm dần từ Bắc đến Nam tỉnh, cao nhất vùng núi huyện An Lão 3.300 mm, thấp nhất tại các xã huyện Tuy Phước với lượng mưa dưới 1.700 mm.

- Chế độ ẩm: Độ ẩm trong khu vực khá thấp, trung bình hàng năm khoảng 79%. Từ tháng 10 ÷ 12 hàng năm tương đối ẩm và từ tháng 1 ÷ 9 là thời kỳ khô.

Mùa mưa ngắn, chỉ tập trung vào 4 tháng từ tháng 9 ÷ 12, chiếm 70% đến 80% tổng lượng mưa năm. Do mùa mưa ngắn, cường độ mưa lớn nên thường gây ngập, úng làm thiệt hại cho sản xuất và đời sống nhân dân.

Mùa khô kéo dài từ tháng 1 ÷ 8, lượng mưa 20 ÷ 30% tổng lượng mưa năm. Đây là mùa ít mưa nên thường xảy ra khô hạn.

- Gió, bão: Hướng gió mùa Đông là hướng Tây Bắc, sau đó đổi sang hướng Bắc và Đông Bắc. Mùa Hạ là hướng Tây hoặc Tây Nam. Bão thường tập trung vào tháng 9, 10, 11. Nhiều nhất là tháng 10 chiếm 47% tổng số cơn bão đổ bộ.

## CHƯƠNG 2. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TỚI TỈNH BÌNH ĐỊNH

### 2.1. Sự thay đổi khí hậu của tỉnh Bình Định

Giai đoạn 1961 - 2019, nhiệt độ không khí trung bình năm ở tỉnh Bình Định có xu thế tăng với tốc độ tăng từ  $0,05 \div 0,14^{\circ}\text{C}/\text{thập kỷ}$ , lượng mưa trung bình năm ở các trạm thuộc Bình Định đều thỏa mãn xu thế tăng với tốc độ tăng từ  $4 \div 6\%/\text{thập kỷ}$ , đối với lượng mưa mùa, chỉ duy nhất lượng mưa mùa đông tại trạm Hoài Nhơn thể hiện xu thế tăng, trong các mùa khác lượng mưa không thể hiện xu thế rõ ràng. Bình Định thường chịu ảnh hưởng trực tiếp của những cơn bão đổ bộ vào khu vực ven biển từ Quảng Ngãi đến Phú Yên. Số cơn bão trung bình năm ảnh hưởng đến Bình Định từ  $1,0 \div 1,5$  cơn/năm, ba tháng nhiều bão nhất là các tháng 9, 10, 11. Xu thế biến đổi mực nước biển quan trắc bằng vệ tinh được tính toán từ chuỗi số liệu độ cao bề mặt biển từ năm 1993 đến 2019, kết quả tính toán cho thấy mực nước trung bình cho khu vực ven biển tỉnh Bình Định biến đổi với tốc độ khoảng  $5,47 \text{ mm}/\text{năm}$ , đến năm 2030 mức nước biển khu vực tỉnh Bình Định tăng 12,4 cm.

Theo kịch bản biến đổi khí hậu, giai đoạn đến giữa thế kỷ nhiệt độ trung bình năm tăng  $0,7 \div 1,4^{\circ}\text{C}$  và  $0,8 \div 1,9^{\circ}\text{C}$  so với thời kỳ cơ sở (1986 - 2005); nhiệt độ tối cao tăng  $0,6 \div 1,2^{\circ}\text{C}$  và  $0,8 \div 1,9^{\circ}\text{C}$  so với thời kỳ cơ sở; nhiệt độ tối thấp tăng  $0,7 - 1,4^{\circ}\text{C}$  và  $0,8 \div 1,9^{\circ}\text{C}$ . Lượng mưa trung bình năm tăng khoảng  $10 \div 25\%$  và  $15 \div 25\%$ ; lượng mưa lớn nhất ngày tăng  $30 \div 70\%$  và  $50 \div 60\%$ ; lượng mưa lớn nhất 5 ngày tăng  $15 \div 45\%$  và  $20 \div 45\%$ .

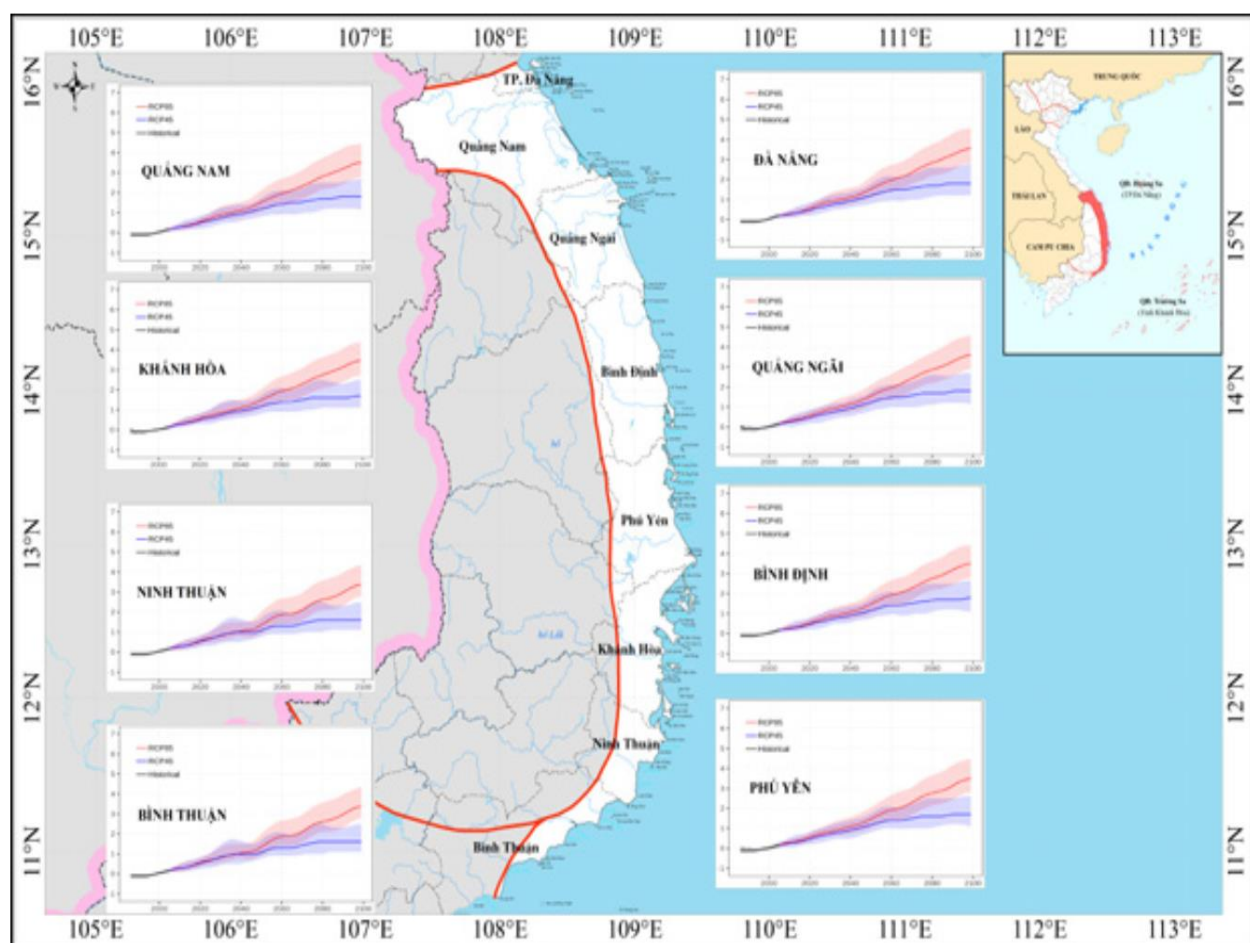
**Bảng 2.1. Biến đổi nhiệt độ trung bình so với thời kỳ cơ sở**

Mùa	Kịch bản RCP4.5		Kịch bản RCP8.5	
	2046 - 2065	2080 - 2099	2046 - 2065	2080 - 2099
Đông	1,2 (0,7 ÷ 1,8)	1,5 (0,9 ÷ 2,1)	1,7 (1,2 ÷ 2,3)	2,8 (2,2 ÷ 3,8)
Xuân	1,3 (0,8 ÷ 2,0)	1,8 (1,1 ÷ 2,7)	1,8 (1,2 ÷ 2,7)	3,2 (2,2 ÷ 4,1)
Hè	1,5 (0,9 ÷ 2,3)	2,0 (1,3 ÷ 2,8)	2,0 (1,3 ÷ 2,8)	3,7 (2,8 ÷ 4,9)
Thu	1,2 (0,8 ÷ 1,9)	1,6 (1,0 ÷ 2,5)	1,7 (1,2 ÷ 2,5)	3,2 (2,5 ÷ 4,3)

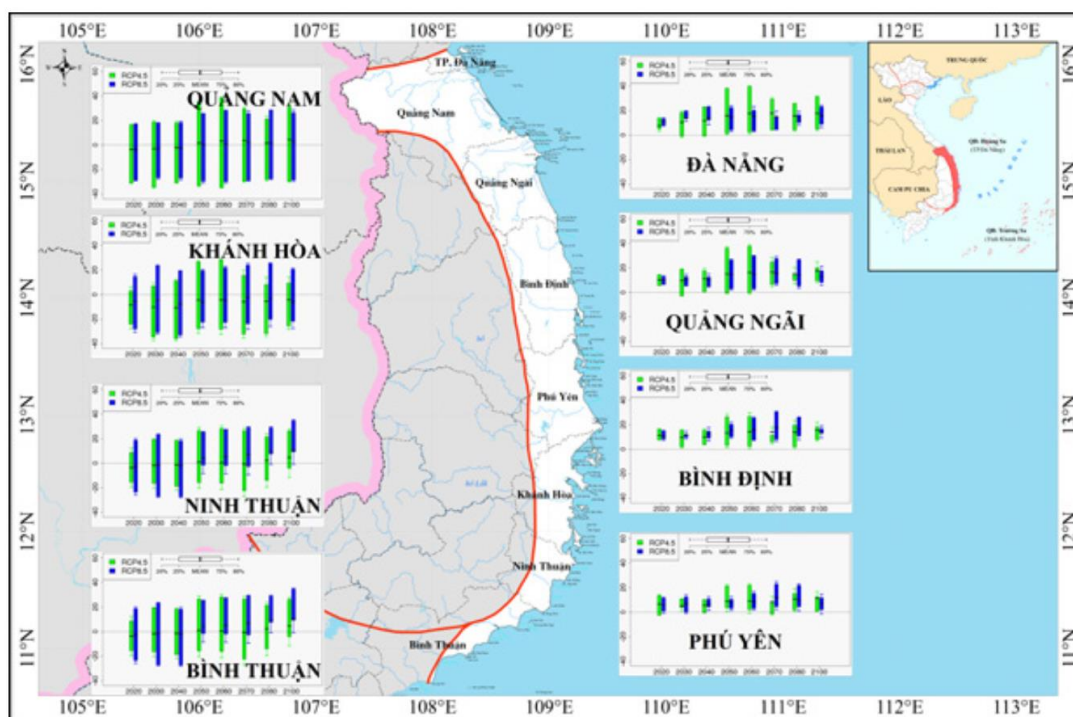
**Bảng 2.2. Biến đổi lượng mưa mùa đông (%) của tỉnh Bình Định**

Mùa	Kịch bản RCP4.5		Kịch bản RCP8.5	
	2046 - 2065	2080 - 2099	2046 - 2065	2080 - 2099
Đông	11,6 (-1,8 ÷ 21,4)	21,0 (0,7 ÷ 36,1)	13,1 (-2,8 ÷ 28,4)	17,6 (-5,2 ÷ 48,2)

Mùa	Kịch bản RCP4.5		Kịch bản RCP8.5	
	2046 - 2065	2080 - 2099	2046 - 2065	2080 - 2099
Xuân	-2,2 (-31,5 ÷ 24,5)	1,2 (-19,5 ÷ 21,0)	-8,8 (-27,2 ÷ 9,8)	4,4 (-20,4 ÷ 27,0)
Hè	13,3 (-9,0 ÷ 34,2)	22,0 (7,6 ÷ 35,4)	17,6 (1,7 ÷ 31,8)	27,4 (3,7 ÷ 48,4)
Thu	14,8 (-5,9 ÷ 34,5)	14,9 (3,4 ÷ 25,3)	17,6 (6,7 ÷ 30,5)	11,1 (-3,7 ÷ 26,8)



**Hình 2.1. Kịch bản Biến đổi nhiệt độ trung bình năm ở khu vực Nam Trung Bộ**



**Hình 2.2. Kịch bản Biến đổi lượng mưa năm ở khu vực Nam Trung Bộ**

Mực nước biển dâng vào năm 2050 tại các trạm Quy Nhơn dự báo có giá trị tương ứng là 22,6 cm. Vào năm 2050 là 25,2 cm. Theo thống kê quan trắc chế độ triều cường nhiều năm của vùng biển thuộc tỉnh Bình Định và tra bảng thủy triều 2019 (tập 2) điều tra về mực nước thủy triều (hệ cao độ hải đồ) của Trung tâm Hải văn - Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam, xác định biên độ triều mực nước thủy triều tại vùng biển Quy Nhơn (theo hệ cao độ lục địa Quốc gia) là 1,5 ÷ 2,0 m.

Với mực nước biển dâng, nếu mực nước biển dâng 100 cm, khoảng 2,04% diện tích tỉnh Bình Định có nguy cơ bị ngập, tập trung chủ yếu ở các huyện ven biển, ven các đầm phá, vịnh trong đó có huyện Tuy Phước (18,38% diện tích) và thành phố Quy Nhơn (11,59% diện tích) có nguy cơ ngập cao.

**Bảng 2.3. Nguy cơ ngập đối với tỉnh Bình Định**

Quận/Huyện	Diện tích (ha)	Tỷ lệ ngập (%) ứng với các mực nước biển dâng					
		50 cm	60 cm	70 cm	80 cm	90 cm	100 cm
Hoài Nhơn	42.215	0,40	0,44	0,51	0,59	0,67	0,94
Phù Cát	68.291	1,35	1,53	1,68	1,84	1,99	2,15
Phù Mỹ	55.820	2,28	2,59	2,87	5,08	5,38	5,70
TP Quy Nhơn	28.587	6,22	8,85	10,13	10,66	11,16	11,59
Tuy Phước	22.059	4,34	10,80	13,19	15,01	16,71	18,38
Tỉnh	609.340	0,84	1,25	1,44	1,76	1,89	2,04



**Hình 2.3. Bản đồ nguy cơ ngập úng với mực nước biển dâng 100 cm**

## 2.2. Các tác động của Biến đổi khí hậu đến tỉnh Bình Định

### 2.2.1. Gia tăng thiên tai

Bão, áp thấp nhiệt đới, lũ lụt gây hậu quả rất nặng nề về kinh tế, xã hội và môi trường. Bình quân mỗi năm xảy ra 3 đến 4 đợt lũ, chịu ảnh hưởng của 1 - 2 cơn bão. Trong giai đoạn 1999 - 2014, Bình Định chịu ảnh hưởng trực tiếp của 10 cơn bão, 368 người chết, 279 người bị thương, gần 7.000 hộ gia đình nhà bị sập, 56.500 nhà bị hư hỏng, 500 tàu bị chìm và hư hỏng nặng, giá trị thiệt hại 6.600 tỷ

đồng. Năm 2016, có 5 đợt mưa lũ lớn làm 44 người chết; 1.317 nhà sập, hư hỏng; 2.250 ha lúa Mùa đang trổ bị ngập; 18.830 ha lúa Đông Xuân mới gieo sạ bị hỏng; cơ sở hạ tầng giao thông, thủy lợi, điện, nước thiệt hại nặng nề, thiệt hại ước tính 2.400 tỷ đồng. Năm 2017, bão số 12 ảnh hưởng trực tiếp tới Bình Định từ đêm ngày 3/11 gây gió mạnh cấp 10, giật cấp 11 làm 08 tàu hàng/84 thủy thủ tránh bão tại vùng biển Quy Nhơn bị chìm, 2 tàu hàng/24 thủy thủ bị mắc cạn; bão và mưa lũ làm 33 người chết, mất tích; 1.146 nhà sập, hư hỏng; 1.429 ha lúa, 897 ha hoa màu ngập nước, 1.506 ha rừng trồng ngã đổ, 180 ha ruộng sa bồi thủy phá; 24 tàu cá chìm, 27 ha nuôi tôm bị trôi, thiệt hại ước tính 1.154 tỷ đồng.

Hạn hán thường xảy ra vào thời kỳ mùa khô gây thiệt hại đáng kể cho sản xuất và đời sống. Thiếu nước, diện tích canh tác đất nông nghiệp phải bỏ hoang và chuyển đổi cơ cấu cây trồng. Nuôi trồng thủy sản không sản xuất được do độ mặn tăng cao. Giống vật nuôi phát sinh dịch bệnh và chết làm ô nhiễm môi trường. Theo thống kê, từ năm 2010 - 2015, hạn hán đã làm giảm năng suất 78.705 ha cây màu, trong đó có 7.962 ha cây trồng bị mất trắng, 376.260 lượt người với 94.065 hộ thiếu nước uống.

Gió Tây khô nóng ảnh hưởng rất nhiều đến đời sống và sản xuất nhân dân. Xuất hiện sớm vào tháng 3 và kéo dài ảnh hưởng lúa vụ Đông Xuân. Vụ Hè Thu, gió Tây khô nóng gây hại từ lúc gieo sạ đến thu hoạch của nhiều loại cây trồng. Ngoài ra gió Tây còn làm giảm năng suất, chất lượng thịt, sữa, trứng của gia súc, gia cầm; phát sinh nhiều dịch bệnh ảnh hưởng sức khỏe con người.

Xâm nhập mặn cũng thường xảy ra vào mùa khô hạn. Độ mặn của nước tại các cửa sông, đầm và ven biển tăng nhanh, lấn sâu vào đất liền làm thay đổi môi trường nước ngọt. Một số diện tích đất canh tác, thủy sản nước ngọt bị nhiễm mặn không sản xuất được. Một khi hạn hán kéo dài kết hợp các đợt thủy triều dâng cao làm xâm nhập mặn phát tán nhanh trên phạm vi rộng.

Sạt lở đất ở các vùng đồi núi, bờ sông, bờ biển đã xảy ra thường xuyên trong những năm gần đây, nhất là khi có tác động mạnh của bão, lũ, triều cường. Sạt lở đất thường gây hư hỏng các công trình cơ sở hạ tầng, uy hiếp các khu dân cư, làm mất đất sản xuất, gây thiệt hại lớn về kinh tế xã hội và môi trường.

## **2.2.2 Tác động đến tài nguyên**

### **2.2.2.1. Tài nguyên đất**

Bình Định là tỉnh thuộc khu vực duyên hải Nam Trung Bộ, với cơ cấu đất khá phong phú, thích hợp cho canh tác nông nghiệp, đặc biệt là các loại cây lương thực và cây công nghiệp ngắn ngày. Các nhóm đất chính tỉnh Bình Định bao gồm:

đất xám (429.061 ha chiếm 70,67%); đất phù sa (45.960 ha chiếm 7,57%); đất Gley (16.089 ha chiếm 2,65%),... Tài nguyên đất tỉnh Bình Định có chất lượng khá cao, thoát nước tốt và có thành phần cơ giới nhẹ,... Tuy nhiên, quá trình rửa trôi, thoái hóa đất diễn ra rất mạnh ở hầu hết các loại đất trong tỉnh. Đặc biệt là ở vùng dốc nhiều thuộc các huyện Hoài Nhơn, An Lão, Vĩnh Thạnh và ở vùng trung du triền dốc kéo dài, thực vật thưa thớt (huyện: Tây Sơn, Phù Cát, Hoài Ân, Vân Canh).

Khí hậu là một trong những yếu tố quan trọng có ảnh hưởng lớn đến đất đai. Khí hậu ảnh hưởng trực tiếp đến đất thể hiện ở lượng nước mưa và nhiệt; ảnh hưởng gián tiếp thông qua sinh vật. Biến đổi khí hậu gây rối loạn chế độ mưa, nguy cơ nắng nóng nhiều hơn,... làm cho lượng dinh dưỡng trong đất bị mất cao hơn, hiện tượng xói mòn, khô hạn nhiều hơn. Nước biển dâng, xâm nhập mặn, thiên tai, bão lũ gia tăng sẽ làm tăng hiện tượng nhiễm mặn, ngập úng, sạt lở bờ sông, bờ biển,... dẫn đến ảnh hưởng nghiêm trọng tới tài nguyên đất.

**Xâm nhập mặn:** Xâm nhập mặn, gây ảnh hưởng lớn đến cấu trúc đất đai, sự thay đổi hệ sinh vật, phá vỡ tính cân bằng sinh thái, theo đó là sự suy thoái và ô nhiễm môi trường đất. Bên cạnh đó, nhiều muối  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ... (chủ yếu là  $\text{NaCl}$ ) trong nước biển theo thủy triều tràn vào mạch nước ngầm, sau đó theo mao dẫn lên lớp mặt làm ảnh hưởng môi trường đất, gây hại chủ yếu ở nồng độ muối vượt quá 1% (gây chết cây trồng) và các ion  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  quá cao. Nồng độ muối cao gây hại sinh lý cho thực vật và tiêu diệt vi sinh vật cùng động vật trong môi trường đất.

Độ mặn nước sông vùng ven biển tỉnh Bình Định cũng như các vùng khác là do độ mặn nước biển xâm nhập qua cửa sông khi triều lên. Do đó, mức độ nhiễm mặn trên từng con sông phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: độ mặn nước biển ven bờ, chế độ triều, địa hình đáy khu vực, độ dốc lòng sông,... Đối với tỉnh Bình Định, địa hình đa số là đồi núi, theo đó các sông trên địa bàn tỉnh có độ dốc lớn, cao trình đáy ở khu vực thượng nguồn chênh lệch với vùng hạ du khá nhiều nên mặn khó xâm nhập sâu vào trong nội địa, ngoại trừ các khu vực hạ lưu sông Kone, sông Hà Thanh, sông Lại Giang,...

**Ngập lũ:** Tài nguyên môi trường đất là một trong những dạng tài nguyên nhạy cảm với tác động của biến đổi khí hậu và NBD. Mực NBD kết hợp với mưa lớn cũng như dòng chảy thượng nguồn có khả năng gây ngập lụt tỉnh Bình Định, ảnh hưởng các công trình, cơ sở hạ tầng và đời sống cộng đồng dân cư trong tỉnh,....

Lũ lụt là hiện tượng tự nhiên thường xảy ra ở Bình Định. Lũ chính thường xảy ra trong hai tháng X và XI. Mùa mưa, lũ chỉ kéo dài 4 tháng, nhưng năm nhiều có thể có 5 - 6 đợt lũ, năm ít có từ 1 - 2 đợt lũ. Đây là khu vực có hệ thống sông ngắn, dốc, lũ lên nhanh, nhưng xuống cũng nhanh. Lũ quét, lũ bùn đá thường xảy ra ở vùng đồi núi, nơi có độ dốc lớn, cường độ mưa lớn mà đường thoát nước bất lợi. Một số khu vực thường xuất hiện lũ quét là huyện An Lão, Phù Mỹ và Vĩnh Thạnh.

Bình Định cũng là nơi thường xuyên chịu ảnh hưởng của ngập úng. Ngập úng thường do mưa lớn gây ra, ở một số vùng như Thành phố Quy Nhơn, huyện Tuy Phước, huyện Phù Mỹ,... Ngập úng tuy ít gây tổn thất về người, nhưng ảnh hưởng lớn đến sản xuất nông nghiệp và môi trường tự nhiên.

Ngoài việc mang lại nguồn phù sa dồi dào cho các vùng đồng bằng, ngập trong một thời gian dài sẽ ảnh hưởng đến cấu trúc, chất lượng của một số loại hình sử dụng đất khác. Năm 2016 ghi nhận hiện tượng ngập xuất hiện hầu hết tại tất cả các huyện, thành phố trên địa bàn tỉnh Bình Định, trong đó đáng quan tâm nhất tại huyện Vân Canh, Tây Sơn, Phù Mỹ, Hoài Nhơn,... với mức ngập lớn, dao động từ 0,5 - 2m. Theo đó, tài nguyên đất tại các khu vực này bị ảnh hưởng lớn hơn các vùng còn lại.

**Sạt lở:** Sạt lở là hiện tượng thường đi kèm với những trận mưa lớn, lũ đợt xuất hay thủy triều lên cao,... Biến đổi khí hậu ảnh hưởng đến sạt lở thông qua việc thay đổi lượng mưa làm gia tăng lưu lượng nước tại các con sông ảnh hưởng đến chế độ thủy văn, đồng thời do mùa mưa lũ lưu lượng nước nhiều, dòng chảy mạnh tạo nên những hàm ếch xói sâu vào trong. Ngoài ra, hiện tượng nước biển dâng cùng với chu kỳ lên xuống của thủy triều gây ra hiện tượng sạt ở vùng cửa sông và bờ biển.

Tại Bình Định, sạt lở thường xuất hiện tại các vùng đồi núi có độ dốc lớn, địa chất mềm yếu, tầng phủ mỏng, mưa lớn (như vùng núi huyện Vân Canh, An Lão, khu vực đèo Bình Đê, khu vực đèo Cù Mông, Lộ Diêu, tuyến Quy Nhơn – sông Cầu,...). Dọc các tuyến sông có dòng chảy lũ lớn, địa chất bờ sông mềm yếu, các tuyến đê, bờ ngự thủy không được gia cố của sông Hà Thanh, sông Kone, sông La Tinh, sông Lại Giang và dọc theo bờ biển dài hơn 135km và xã đảo Nhơn Châu. Trong các nơi đó, có nhiều vùng đáng lo ngại vì tập trung dân cư với mật độ lớn ngay sát bờ biển như Thành phố Quy Nhơn và các huyện Tuy Phước, Phù Cát, Phù Mỹ, Hoài Nhơn.

Năm 2018, trên tuyến trên QL.19 (đoạn Km0+00 đến Km17+127), QL.19B và QL.19C mưa lớn đã gây hư hỏng cục bộ khoảng 6.240 m<sup>2</sup> mặt đường, sạt lở hư hỏng mái taluy bằng bê tông và đá chẻ 31,0 m<sup>3</sup>, đất đá sạt lở vùi lấp mặt đường 35m<sup>3</sup>, sạt lở mái taluy bằng đất cấp phối đồi 79 m<sup>3</sup>, xói lở chân khay, tú nón, sên 03 cầu cống các loại. Một số tuyến đường tỉnh đã bị nước lũ chia cắt do ngập sâu trong nước tại các vị trí thấp trũng, tràn thoát nước. Các vị trí này đã xuất hiện các hư hỏng như mặt đường bê tông xi măng bị lún nứt, bề gãy rất nhiều và một số tuyến mặt đường bê tông nhựa đã xuất hiện nhiều ổ gà dày đặc, nhiều vị trí bị rạn nứt, bong tróc ảnh hưởng đến an toàn giao thông; một số tuyến khác, do mưa lớn nên xảy ra hiện tượng sạt lở mái taluy, xói lở chân khay và đất cát bồi lấp hệ thống rãnh thoát nước dọc.

Xu hướng nước biển dâng trong bối cảnh biến đổi khí hậu cũng góp phần làm trầm trọng tình trạng sạt lở. Bên cạnh đó, sự gia tăng dòng chảy sông cũng làm tăng khả năng gây xói lở nhưng thường xảy ra vào mùa mưa và ảnh hưởng ngắn hạn. Sạt lở làm mất đất, diện tích đất sản xuất, sinh hoạt của người dân ngày càng bị thu hẹp, các công trình ven sông như các di tích văn hoá, các công trình bờ kè bảo vệ sông cũng bị ảnh hưởng.

**Hạn hán:** Mùa khô ở Bình Định kéo dài từ tháng 1 - 8, lượng mưa chỉ đạt 20 đến 25% lượng mưa năm, nhiều năm không có mưa, hoặc mưa rất ít, làm cho tầng phủ lưu vực và dòng sông khô kiệt, nền nhiệt độ cao, gió Tây khô, nóng đã làm suy giảm chất lượng đất, tạo điều kiện cho hiện tượng xâm nhập mặn lần sâu vào trong nội đồng, làm suy giảm chất lượng đất.

Trong năm 2018, tổng lượng mưa 11 tháng là 1.239 mm, đạt 63% TBNN lũy kế. Trong đó, lượng mưa 8 tháng đầu năm là 376 mm, đạt 65% TBNN lũy kế cùng kỳ. Tháng 9 và tháng 10, tổng lượng mưa là 546 mm, đạt 66% TBNN 2 tháng. Tháng 11 lượng mưa đạt 317mm, đạt 57% TNNN tháng. Cuối tháng 11/2018, 165 hồ chứa chỉ tích được 180,7/585,0 triệu m<sup>3</sup>, đạt 31% dung tích thiết kế, bằng 58% so với cùng kỳ năm 2017. Khô hạn làm 7.400 ha lúa bị ảnh hưởng, gần 10.000 hộ với 42.000 nhân khẩu thiếu nước dùng, đời sống nhân dân gặp nhiều khó khăn (*Ban chỉ huy PCTT và TKCN, 2019*).

**Nhiệt độ, lượng mưa, giông bão, lốc xoáy:** Điều kiện mưa, nhiệt tại địa phương trong mối quan hệ với tài nguyên đất được đánh giá lồng ghép với các tác động của ngập úng, hạn mặn,... Bão là loại hình thời tiết nguy hiểm thường xuất hiện ở Bình Định từ tháng 9 đến tháng 11, khả năng tập trung vào tháng 9 là 20%, tháng 10 khoảng 40%. Tuy nhiên đối với tài nguyên đất, các hiện tượng như giông bão, lốc xoáy không gây nhiều tác động.

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu, tài nguyên đất tỉnh Bình Định bị tác động nhất định bởi ngập và xâm nhập mặn (Tp. Quy Nhơn, huyện Hoài Nhơn, huyện Phù Mỹ, huyện Tuy Phước), hay sụt lún đất (huyện Vân Canh, huyện An Lão, Tp Quy Nhơn, huyện Tuy Phước,...).

#### 2.2.2.2. Tài nguyên nước

Các nghiên cứu cho thấy những thay đổi tương đối nhỏ về nhiệt độ và lượng mưa cũng có thể gây tác động lớn đối với dòng chảy. Với sự tăng nhiệt độ và bốc hơi, dòng chảy tăng vào mùa lũ - gây lũ lụt nghiêm trọng và giảm vào mùa cạn gây hạn hán khốc liệt hơn (*Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012*).

Các sông tại tỉnh Bình Định không lớn, độ dốc cao, nhiều thác ghềnh, lưu tốc dòng chảy lớn, tổng trữ lượng nước 9,34 tỷ m<sup>3</sup>, tiềm năng thủy điện 311,9MW (chủ yếu là sông Kone). Bốn con sông lớn là sông Côn, Lại Giang, La Tinh và Hà Thanh với tổng chiều dài 352 km, tổng diện tích lưu vực 5.699 km<sup>2</sup>, cùng mạng lưới các sông suối ở miền núi tạo điều kiện cho phát triển thủy lợi và thủy điện. Độ che phủ của rừng thấp nên hàng năm các con sông này gây lũ lụt, sa bồi, thủy phá nghiêm trọng. Ngược lại, mùa khô nước các con sông cạn kiệt, chênh lệch giữa lưu lượng lũ và lưu lượng kiệt đến trên 1.000 lần. Lưu lượng nhỏ nhất thường xuất hiện ở tháng 4, 7, 8 chỉ chiếm trên 2% dòng chảy năm, do vậy thời gian này hầu hết sông suối nhỏ không có nước, mức nước các dòng sông chính xuống thấp tạo ra môi trường khô hạn kéo dài không đủ nước sản xuất, một số vùng không có nước sinh hoạt, mặn xâm nhập sâu vào trong đất liền,...

Bình Định còn có hệ thống hồ đầm như các hồ nhân tạo như: hồ Núi Một (thị xã An Nhơn), hồ Hội Sơn (huyện Phù Cát), hồ Thạch Khê, hồ Vạn Hội (huyện Hoài Ân), hồ Thuận Ninh (huyện Tây Sơn), hồ Diêm Tiêu (huyện Phù Mỹ); các đầm nước ngọt Trà Ô (huyện Phù Mỹ); đầm nước lợ Thị Nại (Tp Quy Nhơn và huyện Tuy Phước), đầm Đề Gi (huyện Phù Cát, huyện Phù Mỹ),... Các ao hồ đầm nước lợ thuận lợi cho việc phát triển nuôi trồng thủy sản.

Nhìn chung tiềm năng nguồn nước mặt của các lưu vực sông trên địa bàn tỉnh tương đối khá, nhưng phân bố không đều cả về không gian và thời gian, địa hình phức tạp. Biện pháp khai thác nguồn nước mặt chủ yếu là xây dựng các hồ chứa nước lớn, vừa, nhỏ kết hợp xây dựng các đập dâng và trạm bơm để lấy nước phục vụ sản xuất nông nghiệp nói riêng và phát triển kinh tế xã hội nói chung, đồng thời có biện pháp sử dụng nước tiết kiệm, hợp lý. Tuy nhiên, biến đổi khí hậu và các hệ quả của nó đã và đang gây ra nhiều tác động đến trữ lượng và chất lượng tài nguyên nước tại địa phương.

**Lượng mưa:** Mưa là nguồn bổ cấp nước mặt tự nhiên cho các hồ chứa, hệ thống sông suối,... Tuy nhiên với đặc trưng mưa phân bố khoảng 70 - 80% vào 04 tháng mùa mưa (từ tháng 9 đến tháng 12), lượng mưa phân bố không đều, vừa gây ngập lụt vào mùa mưa vừa gây hạn hán vào mùa khô cho khu vực. Huyện Hoài Nhơn và An Lão là 2 địa phương có lượng mưa lớn nhất, theo đó khả năng bị xáo trộn chất lượng nước tại đây sẽ cao hơn các địa phương khác tỉnh Bình Định.

**Nhiệt độ, hạn hán:** Bình Định là một tỉnh nằm trong vùng khô hạn, mùa khô sự cạn kiệt của các sông là nguyên nhân gây ra hạn hán nghiêm trọng trong vùng. Do nắng hạn các sông suối nhỏ cạn kiệt, lưu lượng sông Kone không đáng kể, không có nguồn nước bổ sung từ các hồ chứa nên mực nước ngầm nhiều vùng xuống thấp, một số giếng đào, giếng khoan bị khô, gây ảnh hưởng lớn đến trữ lượng tài nguyên nước.

Nguồn nước ngọt của các hồ chứa suy giảm nghiêm trọng, năm 2016, toàn tỉnh đã có 110/165 hồ chứa nước bị khô cạn gồm: huyện Hoài Nhơn 8/17, huyện Phù Mỹ 46/48 hồ, huyện Phù Cát 20/22 hồ, huyện Hoài Ân 8/21 hồ, huyện Tây Sơn 20/25 hồ, huyện Vân Canh 3/5, huyện Tuy Phước 2/4 hồ, huyện Vĩnh Thạnh 2/3 hồ, Công ty Khai thác Công trình thủy lợi Bình Định có 1/15 hồ (hồ Hà Nhe). Các hồ chứa thủy điện trên sông Kone như thủy điện Vĩnh Sơn còn 24/137 triệu m<sup>3</sup>, đạt 17,5% dung tích hữu dụng; thủy điện Trà Xom còn dưới dung tích chết (*Sở NN&PTNT tỉnh Bình Định, 2016*). Cuối tháng 11/2018, 165 hồ chứa chỉ tích được 180,7/ 585,0 triệu m<sup>3</sup>, đạt 31% dung tích thiết kế, bằng 58% so với cùng kỳ năm 2017 gây thiếu nước nghiêm trọng.

Một số khu vực có tình hình hạn hán nghiêm trọng như: huyện Hoài Nhơn (tập trung ở các xã: Tam Quan Bắc, Hoài Hải, Hoài Thanh, Hoài Hương, Hoài Mỹ), huyện Phù Mỹ (tập trung ở các xã: Mỹ Cát, Mỹ Tài, Mỹ Quang, Mỹ Đức, Mỹ Phong), huyện Phù Cát (tập trung ở các xã: Cát Chánh, Cát Tiến, Cát Thắng, Cát Nhơn, Cát Tường, Cát Tân, Cát Hưng), huyện Tuy Phước (tập trung ở các xã: Phước Thành, Phước An và 4 xã khu Đông), thị xã An Nhơn (tập trung ở các xã: Nhơn Phúc, Nhơn Lộc, Nhơn Phong, Nhơn Hạnh, Nhơn An), huyện Tây Sơn (tập trung ở các xã: Vĩnh An, Bình Tường, Bình Nghi, Tây Giang), huyện Hoài Ân (tập trung ở các xã: Ân Tường, Ân Hảo và Ân Nghĩa).

**Xâm nhập mặn:** Xâm nhập mặn trong bối cảnh BĐKH có khả năng làm thay đổi thành phần, tính chất vật lý, hóa sinh của tài nguyên nước - là nguồn lực chính cho ngành nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản, theo đó tác động nhất định đến các lĩnh vực có liên quan.

Năm 2016, Xâm nhập mặn xảy ra tại các địa phương ven biển, trong đó Thành phố Quy Nhơn, huyện Tuy Phước, huyện Hoài Nhơn, và huyện Phù Mỹ có mức độ ảnh hưởng lớn nhất. Khô hạn kết hợp với Xâm nhập mặn khiến độ mặn lấn sâu vào đất liền, nguồn nước phục vụ sinh hoạt, sản xuất tại đây bị tác động đáng kể.

**Ngập:** Ngập là loại hình thiên tai đáng quan tâm tại tỉnh Bình Định, nghiêm trọng nhất tại các huyện đồng bằng như: thị xã An Nhơn và các huyện: Phù Cát, Tuy Phước, Phù Mỹ, Hoài Nhơn,... Khi gia tăng về nhiệt độ và lượng mưa, theo đó có khả năng gia tăng lưu lượng dòng chảy thượng nguồn trong mùa lũ, kết hợp với triều cường ở hạ lưu gây ngập. Mức độ và thời gian ngập úng càng lâu, khả năng ô nhiễm nguồn nước càng lớn.

**Sạt lở:** Sạt lở thường xuất hiện tại các vùng đồi núi có độ dốc lớn, địa chất mềm yếu, tầng phủ mỏng, mưa lớn, như vùng núi huyện Vân Canh, An Lão, hay xuất hiện tại các vùng bờ biển có kết cấu địa chất yếu, quá trình xâm thực mạnh như huyện Tuy Phước, Phù Mỹ, Phù Cát,... Nhìn chung, sạt lở làm các chất ô nhiễm tích tụ trong đất hòa tan vào nước nhanh hơn, đồng thời, tùy thuộc vào thể tích đất bị sạt lở còn làm xáo trộn các tầng nước, xáo trộn trầm tích đáy sông, ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng nước. Tuy nhiên, mức độ tác động không đáng kể.

#### 2.2.2.3. Tài nguyên khoáng sản

Bình Định là tỉnh có tiềm năng về khoáng sản làm vật liệu xây dựng với 212 mỏ, điểm mỏ với các dạng: đá xây dựng, cát xây dựng và một số mỏ kim loại quý, khoáng chất công nghiệp và nước khoáng...

**Đá xây dựng và các mỏ kim loại:** Đất, đá xây dựng và các mỏ kim loại phân bố rộng rãi trên toàn địa bàn tỉnh. Biến đổi khí hậu, nước biển dâng sự thay đổi lượng mưa,... có khả năng làm thay đổi dòng chảy, gây ngập quặng hoặc bị nhiễm mặn làm thay đổi chất lượng khoáng sản, một số thân quặng có thể bị xâm thực phá hủy hoặc bị vùi lấp bởi thiên tai như: sạt lở, mưa bão,... làm suy giảm số lượng. Tuy nhiên, cũng có khi tạo thuận lợi cho quá trình hình thành quặng mới; bên cạnh đó, một số loại khoáng vật nặng phân bố trong đá rắn chắc (đá quý, vàng, titan...) dễ dàng đi vào sa khoáng, một số loại sa khoáng gặp NBD ở mức độ phù hợp sẽ là điều kiện

Với đặc tính hấp thụ nước mạnh và dễ trương nở, tài nguyên sét có khả năng chịu tác động, nhưng không đáng kể bởi các yếu tố liên quan đến nước (lượng mưa, ngập, xâm nhập mặn,...).

*Cát sông:* Trong mối quan hệ với biến đổi khí hậu, mưa lớn, lũ lụt ảnh hưởng đến quá trình xáo trộn lòng sông, hạt cát lơ lửng trong sông bị xáo trộn và di chuyển đến nơi khác, tạo nguy cơ suy giảm số lượng. Bên cạnh đó, quá trình XNM làm tích tụ hàm lượng muối ở lớp trầm tích đáy sông có khả năng gây ảnh hưởng đến chất lượng tài nguyên cát. Tuy nhiên, cũng có khi tạo thuận lợi cho quá trình hình thành những ghềnh cạn (bãi cạn hoặc, cồn cát) do cát vận chuyển lơ lửng trong nước lũ, sau khi lũ hạ, bùn cát có thể tích tụ lại.

### **2.2.3. Tác động đến hệ sinh thái**

Đa dạng sinh học (ĐDSH) và biến đổi khí hậu có sự tương tác lẫn nhau, mức độ và tính chất của những tương tác này lại thay đổi theo không gian và thời gian. Biến đổi khí hậu là nguyên nhân quan trọng dẫn tới suy giảm ĐDSH. Ngược lại, sự suy giảm ĐDSH, sự xuống cấp của các sinh cảnh tự nhiên cũng góp phần dẫn tới sự biến đổi khí hậu. Có thể phân tích tác động của biến đổi khí hậu tới ĐDSH dựa trên các hậu quả của biến đổi khí hậu gây ra gồm: nhiệt độ tăng sẽ làm thay đổi vùng phân bố và cấu trúc quần xã sinh vật của nhiều hệ sinh thái (HST): các loài nhiệt đới sẽ giảm đi và có xu hướng chuyển dịch lên vùng đất cao hơn phía trong nội địa, các HST đất ngập nước sẽ gia tăng do hiện tượng nước biển dâng, hệ sinh thái đồi núi trung du sẽ giảm bớt.

Tài nguyên sinh vật tỉnh Bình Định có thể chia theo các HST sau: HST rừng tự nhiên (rừng kín thường xanh mưa ẩm ở đai độ cao trên 800 m; rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới ở đai độ cao dưới 800 m); HST rừng thứ sinh (diện tích khoảng 237.070 ha, chiếm 39,2% diện tích tự nhiên của tỉnh phân bố chủ yếu các huyện: Vĩnh Thạnh, An Lão, Hoài Nhơn, Vân Canh,...); HST rừng tre nứa, các thảm cỏ, cây bụi thứ sinh, HST thủy vực nội địa (10.790 ha, chiếm 1,7% diện tích tự nhiên toàn tỉnh, phân bố chủ yếu ở các huyện: An Lão, Tây Sơn, Vĩnh Thạnh, Vân Canh,...); HST đầm có diện tích khoảng 8.000 ha (đầm Thị Nại diện tích khoảng 5.000 ha, đầm Trà Ổ diện tích khoảng 1.200 ha và đầm Đề Gi diện tích khoảng 1.580 ha,... với đặc trưng các loài động vật nổi, động vật đáy, nhuyễn thể, giáp xác, cá, các loài tảo, rong biển, cỏ biển, san hô,...); HST rạn san hô (khoảng 108,69 ha, phân bố từ vùng biển huyện Hoài Nhơn đến Quy Nhơn). Trong đó, có thể nhận thấy với đặc trưng và vị trí phân bố, các HST đầm và rạn san hô ven biển chịu tác động với biến đổi khí hậu đáng quan tâm nhất.

**Nhiệt độ:** Với đặc trưng nhiệt độ trung bình cao, cùng với những đợt nắng nóng có thể lên đến trên 40°C, các HST khu vực đầm và rạn san hô ven biển tỉnh Bình Định có nguy cơ bị suy giảm về mặt đa dạng sinh học. Đặc biệt là khu vực

Thành phố Quy Nhơn, huyện Tuy Phước, huyện Phù Mỹ, huyện Phù Cát, huyện Hoài Nhơn.

**Lượng mưa, ngập lụt:** Rạn san hô tỉnh Bình Định chủ yếu ở khu vực xa bờ, ít chịu ảnh hưởng bởi dòng chảy sông (*Sở TN&MT tỉnh Bình Định, 2016*). Do đó khả năng chịu tác động của các HST rạn san hô này không đáng kể. Tuy nhiên, cần kiểm soát chặt chẽ HST này trước những trận mưa, lũ lớn có khả năng gây ra các tác động tiêu cực nhất định.

Trái lại, HST đầm với đặc trưng các quần thể sinh vật nhạy cảm như: nhuyễn thể, giáp xác, cá, cỏ biển, rong biển,... mưa lớn gây ngập là mối đe dọa đáng quan tâm. Mặc dù chưa có thống kê cụ thể về mức độ thiệt hại tại các đầm trong mùa mưa lũ, tuy nhiên, mức độ ảnh hưởng của yếu tố này đối với tài nguyên sinh vật tại đầm Thị Nại, đầm Trà Ổ, đầm Đề Gi cần được quan tâm.

**Xâm nhập mặn:** Có ảnh hưởng đến các HST khu vực ven biển, cửa sông và đầm phá trên địa bàn. Ngoài mặt tích cực như: mở rộng vùng nuôi trồng thủy sản nước mặn - lợ tại các cửa sông, đầm; tạo môi trường thuận lợi cho các HST cỏ biển, rong biển mở rộng,... Tuy nhiên, xâm nhập mặn có ảnh hưởng tiêu cực như: giảm khả năng thích ứng của các loài sinh vật với mức độ mặn tăng nhanh; thu hẹp các khu vực nuôi trồng thủy sản nước ngọt. Đáng quan tâm tại khu vực đầm Thị Nại (Thành phố Quy Nhơn và huyện Tuy Phước) và vùng cửa sông (Thành phố Quy Nhơn, huyện Hoài Nhơn, huyện Phù Mỹ).

Dự báo đến năm 2030, xâm nhập mặn sẽ mở rộng về phạm vi cũng như khả năng tác động đến tài nguyên sinh vật tỉnh Bình Định. Do đó cần chủ động tận dụng các lợi ích do xâm nhập mặn mang lại cũng như thích nghi, ứng phó với xâm nhập mặn cho các HST dễ bị nhạy cảm.

**Giông bão:** Hằng năm, tỉnh Bình Định thường hứng chịu ảnh hưởng của các cơn bão hoạt động trên biển Đông, theo đó, sự xáo trộn chất lượng nước biển sẽ làm ảnh hưởng đến các HST ven bờ như rạn san hô, HST đầm. Theo đó, ảnh hưởng lớn nhất đến vùng biển từ huyện Hoài Nhơn đến Thành phố Quy Nhơn. Ngoài ra, bão còn gây ảnh hưởng nhất định đến các HST rừng thứ sinh tại các huyện: Vĩnh Thạnh, An Lão, Hoài Nhơn, Vân Canh. Dự báo tình hình giông bão diễn biến ngày càng phức tạp hơn, do đó cần có những phương án ứng phó cụ thể nhằm bảo tồn sự toàn vẹn của các HST hiện có tại địa phương.

## **CHƯƠNG 3. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP THÍCH ỨNG VỚI CÁC ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU CỰC ĐOAN TẠI TỈNH BÌNH ĐỊNH**

### **3.1. Đối với tài nguyên và hệ sinh thái**

#### ***3.1.1. Tài nguyên đất***

- Nghiên cứu, tính toán phân bố loại hình sử dụng đất hợp lý, đặc biệt tại các vùng đất dễ bị ngập, xâm nhập mặn hay sạt lở,... Lồng ghép yếu tố biến đổi khí hậu vào quy hoạch sử dụng đất của tỉnh;

- Tuyên truyền, nâng cao nhận thức của cộng đồng về bảo vệ môi trường, hạn chế tối đa các tác động đến môi trường đất, nước nói riêng và môi trường tự nhiên, xã hội.

#### ***3.1.2. Tài nguyên nước***

- Chính sách chủ yếu để thích ứng với biến đổi khí hậu là sử dụng nguồn nước khoa học, tiết kiệm và hợp lý, có hiệu quả, đảm bảo an toàn cung cấp đủ nước cho mọi nhu cầu. Các hoạt động chính bao gồm:

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

- Tăng cường hoạt động quan trắc chất lượng cũng như trữ lượng tài nguyên nước trên địa bàn, đặc biệt là quan trắc độ mặn liên tục tại các khu vực cửa sông, đầm phá (thành phố Quy Nhơn, huyện Tuy Phước, huyện Hoài Nhơn,...), đây là khía cạnh chưa được quan tâm đúng mức tại tỉnh Bình Định;

- Kiểm soát các nguồn xả thải từ hộ dân cư, KCN,... nhằm hạn chế tối đa ô nhiễm có thể xảy ra với môi trường đất, nước tại địa phương;

- Hiện nay, nhiều hồ chứa trên địa bàn tỉnh Bình Định chưa có quy trình vận hành và quản lý điều tiết cụ thể. Do đó, việc nghiên cứu khai thác và sử dụng tài nguyên nước một cách hợp lý, xét đến yếu tố mưa lũ và hạn hán trong bối cảnh biến đổi khí hậu là cần thiết;

- Cải thiện hệ thống công trình thủy lợi, bao gồm: hồ chứa, hệ thống kênh mương nội đồng,... nhằm nâng cao hiệu quả tưới tiêu, giảm thất thoát nguồn nước;

- Cải tạo, nâng cấp các công trình điều tiết ngăn mặn tại khu vực hạ lưu sông Côn (huyện Tuy Phước, huyện Phù Cát, thành phố Quy Nhơn) và huyện Phù Mỹ, huyện Hoài Nhơn;

- Nâng cao nhận thức khai thác và sử dụng tiết kiệm, hiệu quả tài nguyên nước trong sinh hoạt và sản xuất, đảm bảo nguồn nước sử dụng trong mùa khô. Áp dụng các mô hình tích trữ nước mưa tại hộ gia đình,...

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

### **3.1.3. Hệ sinh thái và đa dạng sinh học**

- Nhân rộng mô hình trồng lúa chống ngập, phèn mặn và có hiệu quả kinh tế cao như mô hình trồng lúa ĐV 108 áp dụng tại huyện Tuy Phước và huyện Phù Cát. Nghiên cứu áp dụng nhiều giống lúa và cây trồng khác có thể chống chịu với những điều kiện thời tiết khắc nghiệt như: hạn, ngập, xâm nhập mặn,...

- Bảo vệ và gia tăng giá trị hệ sinh thái rừng.

- Nghiên cứu thực hiện các giải pháp tận dụng cơ hội do biến đổi khí hậu mang lại, có thể kể đến như mở rộng vùng nuôi trồng thủy sản nước mặn, lợ trong bối cảnh XNM lấn sâu vào nội địa.

## **3.2. Giải pháp cho lĩnh vực kinh tế - xã hội**

### **3.2.1. Nhóm giải pháp giảm nhẹ**

#### **3.2.1.1. Giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng**

- Ngoài việc giảm phát thải khí nhà kính, sử dụng hiệu quả năng lượng còn giảm gánh nặng cho ngành điện lực, nâng cao hiệu quả kinh tế của ngành nói riêng và xã hội nói chung. Các giải pháp khuyến khích thực hiện nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng tỉnh Bình Định bao gồm:

- Nghiên cứu, ứng dụng công nghệ mới, ít phát thải khí nhà kính trong sản xuất công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp. Đặc biệt là các làng nghề chế biến thực phẩm, chế biến hải sản, thủ công mỹ nghệ, sản xuất hàng tiêu dùng... tại thị xã An Nhơn, huyện Phù Mỹ, huyện Phù Cát,... Ngoài ra, việc áp dụng công nghệ mới tại các làng nghề nông thôn tỉnh Bình Định cũng cần thiết khi các sản phẩm chủ yếu bao gồm: bún, bánh, gốm mỹ nghệ, mộc dân dụng,... các ngành có khả năng tạo ra lượng khí thải lớn bên cạnh vấn đề ô nhiễm môi trường;

- Xem xét, tái cơ cấu kinh tế theo hướng giảm các ngành công nghiệp sử dụng nhiều năng lượng (chế biến thực phẩm, cơ khí chế tạo,...), tăng cường các ngành công nghiệp sử dụng năng lượng thấp (dệt may, điện tử viễn thông, tiểu thủ công nghiệp,...);

- Xây dựng và triển khai các chính sách hỗ trợ, khuyến khích sử dụng hiệu quả năng lượng trong các lĩnh vực kinh tế, đặc biệt là giao thông vận tải, phát triển đô thị, công nghiệp, nông nghiệp. Xây dựng và triển khai thực hiện các quy định về sử dụng hiệu quả năng lượng như: Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả hằng năm; lồng ghép chương trình quản lý năng lượng với các chương trình quản lý chất lượng, chương trình sản xuất sạch hơn, chương trình bảo vệ môi trường của cơ sở,... (Điều 9, Luật Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, 2010);

- Tuyên truyền nâng cao nhận thức về tiết kiệm điện và sử dụng năng lượng hiệu quả: hạn chế sử dụng phương tiện cá nhân, khuyến khích sử dụng nguồn năng lượng có nguồn gốc tự nhiên (mặt trời, gió) hoặc các thiết bị tiết kiệm điện,...

#### *3.2.1.2. Giải pháp giảm phát thải khí nhà kính từ lĩnh vực nông nghiệp*

- Là hoạt động sản xuất lâu đời và chủ đạo của đa số người dân tỉnh Bình Định. Cùng với định hướng phát triển của ngành và các tiến bộ về khoa học, công nghệ, các định hướng giải pháp giảm thiểu phát thải khí nhà kính của lĩnh vực nông nghiệp tỉnh Bình Định bao gồm:

- Nghiên cứu sử dụng phân bón cho trồng trọt, thức ăn chăn nuôi một cách phù hợp, hạn chế tối đa dư thừa; sử dụng hóa chất bảo vệ thực vật hợp lý, theo hướng dẫn; Thay đổi phương thức canh tác,... là những giải pháp hạn chế phát thải khí nhà kính của lĩnh vực;

- Tận dụng nguồn chất thải trong nông nghiệp (phân, phụ phẩm nông nghiệp,...) cho việc sản xuất năng lượng (hầm Biogas), phân bón hữu cơ,...

- Nghiên cứu áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật trong sản xuất nông nghiệp, áp dụng các mô hình sản xuất nông nghiệp xanh,...

- Hỗ trợ thay thế các loại máy móc nông nghiệp cũ, lạc hậu, hiệu quả hoạt động thấp và phát sinh nhiều khí nhà kính.

#### *3.2.1.3. Giải pháp quản lý hiệu quả chất thải*

- Tăng cường quản lý chất thải phát sinh từ các khu dân cư, KCN, CCN, các làng nghề,... Đảm bảo hiệu quả thu gom và vận chuyển đến các bãi chôn lấp theo quy định;

- Nghiên cứu áp dụng mô hình phân loại rác thải tại nguồn, xây dựng hệ thống thu gom và có chính sách hỗ trợ phù hợp;

- Truyền thông về phân loại, thu gom, tái chế, tái sử dụng,... chất thải nhằm giảm áp lực xử lý của các bãi rác, nhà máy và nâng cao chất lượng môi trường địa phương;

- Hiện nay, nhiều bãi chôn lấp trên địa bàn tỉnh Bình Định đã xuống cấp, thiết kế không đúng tiêu chuẩn (không có hệ thống tường bao, không xử lý nước rỉ rác, không thu hồi khí bãi rác,...). Do đó, cần thực hiện rà soát và khắc phục các vấn đề ô nhiễm môi trường của các bãi chôn lấp gây ra;

- Quan trắc, thăm định chất lượng môi trường sau khi đóng cửa của các bãi chôn lấp trên địa bàn tỉnh như: Bãi chôn lấp núi Bà Hỏa (thành phố Quy Nhơn), bãi chôn lấp Trường Xuân (huyện Hoài Nhơn), bãi chôn lấp huyện Phù Cát,...

- Cải thiện hiệu quả hoạt động của nhà máy xử lý nước thải Nhơn Bình (thành phố Quy Nhơn), tăng cường hiệu quả thu gom nước thải, cải thiện công nghệ xử lý, nghiên cứu áp dụng mô hình tái sử dụng nước sau xử lý,...

### **3.2.2. Nhóm giải pháp thích ứng**

#### **3.2.2.1. Lĩnh vực kinh tế**

##### **\* Xây dựng, hạ tầng kỹ thuật và phát triển đô thị**

Là đối tượng dễ bị tổn thương sau lĩnh vực nông nghiệp, lĩnh vực xây dựng tỉnh Bình Định đối mặt với nhiều rủi ro do biến đổi khí hậu. Hạ tầng xây dựng, giao thông, công trình nhà ở,... đều chịu tác động nghiêm trọng từ bão, lũ, sạt lở,... Một số giải pháp định hướng nâng cao khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu của lĩnh vực xây dựng hạ tầng tỉnh Bình Định được đề xuất bao gồm:

- Rà soát và lồng ghép các yếu tố biến đổi khí hậu vào quy hoạch, kế hoạch phát triển giao thông, khu đô thị,...

- Cải thiện các tuyến đường, loại hình giao thông xuống cấp, hỗ trợ triển khai công tác khắc phục hậu quả sau thiên tai;

- Hoàn thành các tiêu chí nông thôn mới trong lĩnh vực xây dựng;

- Nghiên cứu ứng dụng các vật liệu mới có khả năng chống chịu được các yếu tố biến đổi khí hậu như: chịu mặn, chịu nhiệt, chống thấm nước cao,...

- Nâng cấp, cải tạo các công trình giao thông tại các vùng thường xuyên chịu tác động bởi mưa lũ, sạt lở, đặc biệt các khu vực gần bờ sông, các khu vực vùng núi hiểm trở.

\* *Nông nghiệp*: Nông nghiệp là lĩnh vực kinh tế dễ bị tổn thương nhất với biến đổi khí hậu. Các yếu tố như ngập, hạn hán, XNM, sạt lở,... gây thiệt hại lớn đến các hoạt động sản xuất nông nghiệp tỉnh Bình Định. Trên cơ sở phân tích các rủi ro, thách thức đối với sự phát triển, nghiên cứu đề xuất một số giải pháp thích ứng cho lĩnh vực nông nghiệp tỉnh Bình Định như sau:

- Cải thiện hệ thống công trình thủy lợi, bao gồm: hồ chứa, hệ thống kênh mương nội đồng,... nhằm nâng cao hiệu quả tưới tiêu, giảm thất thoát nguồn nước.

- Lồng ghép các yếu tố biến đổi khí hậu vào các quy hoạch phát triển của ngành, bao gồm: Quy hoạch tổng thể phát triển ngành thủy sản tỉnh Bình Định đến năm 2020 và tầm nhìn 2030; Quy hoạch phát triển trồng trọt tỉnh Bình Định đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030; Quy hoạch phát triển ngành chăn nuôi tỉnh Bình Định đến năm 2020; Quy hoạch thủy lợi tỉnh Bình Định giai đoạn 2015 - 2020 và tầm nhìn đến năm 2030,...

- Nhân rộng mô hình trồng lúa chống ngập, phèn mặn và có hiệu quả kinh tế cao như mô hình trồng lúa ĐV 108 áp dụng tại huyện Tuy Phước và huyện Phù Cát. Nghiên cứu áp dụng nhiều giống lúa và cây trồng khác có thể chống chịu với những điều kiện thời tiết khắc nghiệt như: hạn, ngập, xâm nhập mặn,...

- Cải tạo, nâng cấp các công trình điều tiết ngăn mặn tại khu vực hạ lưu sông Kone (huyện Tuy Phước, huyện Phù Cát, thành phố Quy Nhơn) và huyện Phù Mỹ, huyện Hoài Nhơn.

- Xây dựng phương án chủ động phòng chống thiên tai (ngập, lũ lụt, xâm nhập mặn,...); Bảo vệ và gia tăng giá trị hệ sinh thái rừng; Hỗ trợ người dân trong công tác ứng phó với các hậu quả biến đổi khí hậu;

Nâng cao nhận thức của cộng đồng về BĐKH; Nghiên cứu thực hiện các giải pháp tận dụng cơ hội do biến đổi khí hậu mang lại, có thể kể đến như mở rộng vùng nuôi trồng thủy sản nước mặn, lợ trong bối cảnh xâm nhập mặn lấn sâu vào nội địa.

#### *3.2.2.2. Lĩnh vực xã hội*

Kết quả đánh giá cho thấy các yếu tố ngập, sạt lở, xâm nhập mặn ảnh hưởng rất lớn đến đời sống của cộng đồng dân cư tỉnh Bình Định, đặc biệt tại các huyện Phù Mỹ, Vân Canh, Hoài Nhơn, An Lão.

Theo đó, các giải pháp thích ứng trong lĩnh vực xã hội Tỉnh cần được xem xét và triển khai thực hiện bao gồm:

- Nâng cao nhận thức của cộng đồng về các mối nguy do biến đổi khí hậu gây ra như: phát sinh dịch bệnh (sốt rét, sốt xuất huyết, tiêu chảy, bệnh ngoài da);

- Tăng cường năng lực ứng phó của các cơ sở y tế tại địa phương thường xuyên xảy ra thiên tai như: sạt lở (huyện Vân Canh, huyện An Lão, thành phố Quy Nhơn, huyện Tuy Phước), ngập (huyện An Lão, huyện Phù Mỹ, huyện Hoài Nhơn), XNM (thành phố Quy Nhơn, huyện Tuy Phước, huyện Hoài Nhơn);

- Nghiên cứu, xây dựng hệ thống giám sát dịch bệnh phát sinh do thời tiết, khí hậu thay đổi cực đoan ở cả người và vật nuôi.

### **3.2.3. Nhóm giải pháp hỗ trợ**

#### **3.2.3.1. Lồng ghép các yếu tố biến đổi khí hậu vào các quy hoạch – kế hoạch phát triển**

Lồng ghép biến đổi khí hậu vào các quy hoạch, kế hoạch phát triển là nhu cầu của hầu như tất cả các ngành, đây cũng là định hướng được đưa ra trong Chương trình mục tiêu quốc gia về biến đổi khí hậu. Một số quy hoạch, kế hoạch cần xem xét, lồng ghép bao gồm: Tài nguyên nước, khoáng sản, sử dụng đất; Nông nghiệp (trồng trọt, chăn nuôi, thủy sản); Y tế; Giao thông; Cấp nước; Xây dựng và phát triển đô thị; Công nghiệp và dịch vụ; Năng lượng (điện); Kinh tế xã hội,...

#### **3.2.3.2. Giải pháp phát triển, đổi mới cơ chế tài chính**

Hiện nay, nguồn ngân sách tỉnh Bình Định cho công tác BVMT còn nhiều hạn chế, việc phân bổ ngân sách cho các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu rất khó khăn. Do đó, đổi mới cơ chế quản lý tài chính, đa dạng hóa nguồn lực, tăng cường hợp tác quốc tế, trao đổi thông tin, đào tạo nguồn nhân lực, nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ,... rất cần thiết trong ứng phó với biến đổi khí hậu của địa phương.

Các giải pháp nhằm đổi mới cơ chế tài chính bao gồm:

- Kết hợp tăng chi từ ngân sách với đa dạng hóa các nguồn vốn đầu tư trong và ngoài nước, nhất là các nguồn vốn ưu đãi cho ứng phó với biến đổi khí hậu, quản lý tài nguyên và BVMT;

- Hằng năm, ưu tiên bố trí nguồn ngân sách phù hợp cho công tác điều tra cơ bản, xử lý ô nhiễm môi trường, bảo tồn đa dạng sinh học và ứng phó với biến đổi khí hậu;

- Bố trí kinh phí thực hiện có hiệu quả Chương trình mục tiêu quốc gia về biến đổi khí hậu, Kế hoạch hành động ứng phó biến đổi khí hậu tỉnh Bình Định nói chung và của các ngành/lĩnh vực nói riêng;

- Mặt khác, cần thực hiện chính sách khuyến khích, ưu đãi, hỗ trợ các doanh nghiệp và người dân tham gia hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu, quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường.

#### **3.2.3.3. Nâng cao nhận thức**

Trên cơ sở kết quả đánh giá nhận thức của cộng đồng dân cư cũng như cán bộ quản lý các cấp tỉnh Bình Định, nhu cầu thực hiện các chương trình truyền thông nhằm nâng cao nhận thức về biến đổi khí hậu là cần thiết. Giải pháp này cần được thực hiện với nhiều đối tượng khác nhau trong thời gian dài, ưu tiên tuyên truyền, nâng cao nhận thức về: Giải pháp thích ứng với thiên tai; Giải pháp tiết kiệm điện, nước; Giải pháp bảo vệ môi trường; Giải pháp phòng chống dịch bệnh, đảm bảo sức khỏe cộng đồng; Giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu trong sản xuất nông nghiệp,...

# KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

## 1. Kết luận

Khí hậu của Bình Định có sự biến đổi trong những năm trở lại đây. Biến đổi khí hậu đã và đang tác động đến tất cả các ngành, lĩnh vực, địa phương trên địa bàn tỉnh Bình Định. Khi biến đổi khí hậu, nước biển dâng sẽ ảnh hưởng hầu hết đến điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, đặc biệt là trên địa bàn tỉnh Bình Định là một tỉnh duyên hải Trung trung Bộ, được xác định là một trong những địa phương của cả nước ảnh hưởng nặng nề của biến đổi khí hậu, nước biển dâng. Biến đổi khí hậu đã tác động đến tài nguyên, môi trường và hệ sinh thái của tỉnh. Trong đó Biến đổi khí hậu đã tác động đến tài nguyên nước, tài nguyên đất và suy giảm đa dạng sinh học của địa phương. Việc ứng phó với những tác động của Biến đổi khí hậu là cần thiết và cấp bách trong tình hình hiện nay. Sự hiểu biết và nhận thức của cán bộ quản lý các cấp và cộng đồng dân cư trên địa bàn tỉnh là hết sức quan trọng để triển khai hiệu quả các nhiệm vụ, dự án ứng phó với Biến đổi khí hậu.

Từ đó, nghiên cứu đã đề xuất một số giải pháp quản lý và giảm thiểu các tác động của chúng đến địa phương. Xây dựng Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu của tỉnh Bình Định giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn 2050 trong đó đã chỉ ra được xu hướng thay đổi về nhiệt độ, lượng mưa tại các khu vực trên địa bàn tỉnh Bình Định, làm cơ sở đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu chi tiết cho các ngành, lĩnh vực, địa phương của tỉnh, xác định các giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu cho từng ngành, lĩnh vực; các nhiệm vụ, dự án ưu tiên thực hiện trong giai đoạn 2021 - 2030 từ các giải pháp kỹ thuật đến các giải pháp quản lý, hành chính và nhận thức của cộng đồng.

## 2. Kiến nghị

Kiến nghị Chính phủ, Bộ Tài nguyên và Môi trường và các Bộ, ngành liên quan cần có những chính sách hỗ trợ giúp địa phương thực hiện hiệu quả các nhiệm vụ, dự án ưu tiên triển khai Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu cho phù hợp.

Kiến nghị các cấp chính quyền tỉnh Bình Định tiếp tục kiện toàn bộ máy tổ chức của Văn phòng Điều phối biến đổi khí hậu, tăng cường sự lãnh đạo, chỉ đạo của cấp uỷ, chính quyền để tạo sự chuyển biến mạnh mẽ và nâng cao năng lực quản lý nhà nước về biến đổi khí hậu của các cấp, các ngành, đặc biệt là cấp huyện, cấp xã. Đồng thời, bố trí tăng nguồn vốn đầu tư cho hoạt động biến đổi khí

hậu, đặc biệt là cân đối bố trí và dành vốn từ các nguồn đầu tư phát triển, xây dựng cơ bản,... để xây dựng hạ tầng thiết yếu về ứng phó với biến đổi khí hậu; chủ động thực hiện công tác lồng ghép yếu tố biến đổi khí hậu vào quy hoạch, kế hoạch phát triển phục vụ phát triển kinh tế - xã hội bền vững trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

Trong giai đoạn tới, các Sở ngành, địa phương của tỉnh cần phải xây dựng cơ chế, chính sách để tăng cường sự phối hợp chặt chẽ hơn nữa trong thực hiện Kế hoạch hành động nhằm đạt được hiệu quả cao nhất trong công tác ứng phó với biến đổi khí hậu của tỉnh. Trong hệ thống các giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu của tỉnh, cần ưu tiên những giải pháp về thích ứng với biến đổi khí hậu liên quan đến phòng tránh thiên tai và bảo vệ môi trường đối với từng ngành, lĩnh vực.

Tăng cường công tác tuyên truyền về biến đổi khí hậu đối với người dân, cộng đồng doanh nghiệp và toàn xã hội để nhận thức rõ về biến đổi khí hậu, nước biển dâng để có kế hoạch và hành động thích ứng với hiện tại và tương lai để giảm thiểu thiệt hại về kinh tế, xã hội, môi trường.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012, Báo cáo môi trường quốc gia, Báo cáo môi trường nước mặt.
2. Bộ Tài nguyên Môi trường, 2016, Kịch bản Biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.
3. Bộ Tài nguyên Môi trường, 2020, Kịch bản Biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.
4. Ban chỉ huy phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn, Tình hình thiên tai tại tỉnh Bình Định, 2019.
5. Quốc hội, Luật số 50/2010/QH12 - Điều 9, Luật Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, 2010.
6. Sở Giao thông Vận tải tỉnh Bình Định, 2019, Báo cáo tổng kết công tác phòng, chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn năm 2018; phương hướng nhiệm vụ năm 2019, Bình Định.
7. Sở nông nghiệp và phát triển nông thôn tỉnh Bình Định, 2014, Báo cáo kinh tế xã hội tỉnh Bình Định.
8. Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Bình Định, 2014. Quy hoạch phát triển chăn nuôi tỉnh Bình Định đến năm 2020.
9. Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Bình Định, 2014. Quy hoạch phát triển trồng trọt tỉnh Bình Định đến năm 2020 và định hướng 2030.
10. Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Bình Định tỉnh Bình Định, 2016, Báo cáo điều kiện tự nhiên tỉnh Bình Định.
11. Ủy ban nhân dân tỉnh Bình Định, 2011, Xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu tỉnh Bình Định, Bình Định.
12. Ủy ban nhân dân tỉnh Bình Định, 2019, Báo cáo đánh giá khí hậu tỉnh Bình Định.