

QUYẾT ĐỊNH

Về việc phê duyệt báo cáo “Đánh giá khí hậu tỉnh Đồng Nai”

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH ĐỒNG NAI

Căn cứ Luật Tổ chức chính quyền địa phương ngày 19 tháng 6 năm 2015;

Căn cứ Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Tổ chức Chính phủ và Luật Tổ chức chính quyền địa phương ngày 22 tháng 11 năm 2019;

Căn cứ Luật Khí tượng thủy văn ngày 23 tháng 11 năm 2015;

Căn cứ Quyết định số 1670/QĐ-TTg ngày 31 tháng 10 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Chương trình mục tiêu ứng phó biến đổi khí hậu và tăng trưởng xanh;

Theo đề nghị của Giám đốc Sở Tài nguyên và Môi trường tại Tờ trình số 705/TTr-STNMT ngày 29 tháng 6 năm 2021 về việc phê duyệt báo cáo “Đánh giá khí hậu tỉnh Đồng Nai”.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt báo cáo “Đánh giá khí hậu tỉnh Đồng Nai”, với các nội dung chủ yếu như sau:

1. Đặc điểm khí hậu của tỉnh Đồng Nai về diễn biến của nhiệt độ, lượng mưa, mưa lớn, nắng nóng, hạn hán, bão, áp thấp nhiệt đới, ngập lụt, xâm nhập mặn

a) Diễn biến của các yếu tố nhiệt độ

Về mức độ biến thiên của các yếu tố nhiệt độ trung bình, cực đại và cực tiểu trong các thập kỷ qua, kết quả phân tích số liệu quan trắc tại 02 trạm Biên Hoà và Long Khánh cho thấy giá trị trung bình nhiều năm đối với nhiệt độ trung bình các tháng biến thiên chủ yếu từ 24.5 - 29.1°C, nhiệt độ cực đại các tháng thay đổi phần lớn từ 30.8 - 35.3°C, còn nhiệt độ cực tiểu các tháng có khoảng biến thiên chủ yếu từ 19.7 - 25.5°C.

Có thể thấy nền nhiệt có mức độ dao động lớn giữa các khoảng thời gian trong năm. Cụ thể, nền nhiệt thường cao nhất trong khoảng thời gian từ tháng 3 đến tháng 5 hàng năm, sau đó giảm dần và ổn định trong khoảng thời gian các tháng mùa mưa, và ghi nhận thấp nhất trong khoảng thời gian từ tháng 12 đến tháng 1 năm sau. Ngoài ra, kết quả phân tích cũng ghi nhận nền nhiệt thường không thay đổi nhiều trong các tháng mùa mưa. Tuy nhiên, các yếu tố nhiệt độ

có khuynh hướng tăng nhanh từ các tháng có nền nhiệt thấp nhất (tháng 12 và tháng 1) đến các tháng có nền nhiệt cao nhất trong năm (tháng 4 và tháng 5). Bên cạnh đó, kết quả phân tích ghi nhận nền nhiệt tại khu vực xung quanh trạm quan trắc Biên Hoà thường cao hơn so với nền nhiệt tại khu vực xung quanh trạm quan trắc Long Khánh.

Về xu thế cho các yếu tố nhiệt độ, kết quả phân tích cho thấy nền nhiệt tại tỉnh Đồng Nai đã gia tăng đáng kể trong những năm qua, với mức tăng khoảng $0.028 - 0.063$ °C/năm đối với nhiệt độ trung bình cả năm, từ $0.022 - 0.035$ °C/năm đối với nhiệt độ cực đại cả năm, và khoảng từ $0.036 - 0.056$ °C/năm đối với nhiệt độ cực tiểu cả năm trong các thập kỷ qua. Kết quả so sánh giữa hai yếu tố nhiệt độ cực trị còn cho thấy nhiệt độ cực tiểu luôn có mức độ gia tăng cao hơn nhiều so với nhiệt độ cực đại. Kết quả này phù hợp với khuynh hướng chung hiện nay trên cả nước và cũng như trên thế giới trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu.

Ngoài ra, kết quả phân tích xu thế nền nhiệt trong các tháng cho thấy nhiệt độ trung bình và nhiệt độ cực tiểu có khuynh hướng thay đổi cơ bản giống nhau, cụ thể là các tháng có nền nhiệt thấp (tháng 11, 12, 1 và 2) ghi nhận đang có xu thế gia tăng cao hơn các tháng còn lại. Trong khi đó, yếu tố nhiệt độ cực đại ghi nhận mức tăng cao nhất trong các tháng cao điểm mùa mưa, còn các tháng đầu năm ghi nhận xu thế giảm nhẹ hoặc không thay đổi đáng kể trong nhiều năm qua.

Về đặc điểm phân bố không gian cho các yếu tố nhiệt độ, kết quả phân tích cho thấy nền nhiệt tại tỉnh Đồng Nai có khuynh hướng liên tục tăng cao hơn và khu vực đô thị, cụ thể là thành phố Biên Hoà là vùng được đánh giá vừa có nền nhiệt cao nhất trên toàn địa bàn tỉnh Đồng Nai, và cũng là vùng có mức độ gia tăng nhiệt độ cao nhất trên cả tỉnh. Kết quả này cho thấy sự tác động đồng thời của đô thị hoá, gia tăng diện tích bề mặt bê tông hoá và biến đổi khí hậu có thể sẽ càng làm cho nền nhiệt trên địa bàn tỉnh trở nên khắc nghiệt hơn.

b) Diễn biến của yếu tố lượng mưa

Về mức độ biến thiên của yếu tố tổng lượng mưa tại Đồng Nai, tổng lượng mưa cả năm tại Đồng Nai phổ biến từ 1700 mm tại khu vực trạm quan trắc Cẩm Mỹ đến khoảng 2600 mm tại khu vực trạm quan trắc Tà Lài. Kết quả phân tích còn ghi nhận mức độ biến thiên tổng lượng mưa năm rất lớn, có thể gần 500 mm tại trạm Cẩm Mỹ và Túc Trung.

Về sự phân bố lượng mưa giữa các khoảng thời gian trong năm, kết quả cho thấy 6 trạm quan trắc đều không ghi nhận hoặc ghi nhận lượng mưa rất thấp trong khoảng thời gian từ tháng 12 đến tháng 3 hàng năm, và bắt đầu có mưa từ các tháng 4, 5 kéo dài đến tháng 11 hàng năm. Vì vậy, một cách tương đối có thể xác định mùa mưa tại tỉnh Đồng Nai bắt đầu từ cuối tháng 4 đầu tháng 5 kéo dài đến khoảng thời gian cuối tháng 10 đầu tháng 11, và mùa khô thường kéo dài từ giữa tháng 11 đến cuối tháng 4 hàng năm.

Ngoài ra, kết quả phân tích cũng đã cho thấy phần lớn tổng lượng mưa năm tại tỉnh Đồng Nai chủ yếu là do đóng góp từ lượng mưa trong mùa mưa, chiếm khoảng 80 - 90% so với tổng lượng mưa năm. Kết quả này cơ bản phù hợp với

đặc điểm phân bố mùa mưa và lượng mưa giữa hai mùa chung tại khu vực miền Nam Việt Nam.

Kết quả nhận dạng và định lượng xu thế tổng lượng mưa cả năm và trong hai mùa tại 6 trạm quan trắc cho thấy ghi nhận đồng thời xu thế tăng và xu thế giảm tại các trạm quan trắc. Cụ thể, các trạm Biên Hoà, Cẩm Mỹ, Long Khánh và Long Thành ghi nhận tổng lượng mưa có xu thế tăng, với mức tăng cao nhất đạt khoảng 11 mm/năm ghi nhận tại trạm Biên Hoà. Còn tổng lượng mưa tại khu vực xung quanh hai trạm Tà Lài và Túc Trung có xu thế giảm chủ yếu, với mức giảm cao nhất khoảng -14 mm/năm tại trạm Túc Trung.

Về đặc điểm phân bố không gian cho yếu tố tổng lượng mưa cả năm và trong hai mùa trên phạm vi toàn tỉnh Đồng Nai, kết quả nội suy cho thấy tổng lượng mưa năm dao động trong khoảng từ 1500 đến 2600 mm. Khu vực phía Bắc tỉnh bao gồm huyện Tân Phú và một phần huyện Định Quán, Vĩnh Cửu thường có tổng lượng mưa năm cao nhất, thường lớn hơn 2300 mm. Ngược lại khu vực phía Nam, Đông Nam tỉnh cụ thể là huyện Cẩm Mỹ thường có tổng lượng mưa năm thấp nhất, thường nhỏ hơn 1700 mm. Kết quả xây dựng bản đồ thể hiện độ dốc xu thế tổng lượng mưa cũng ghi nhận đồng thời xu thế tăng và giảm trên địa bàn tỉnh. Cụ thể, khu vực trung tâm tỉnh trải dài theo hướng Bắc có xu thế tổng lượng mưa giảm với giá trị độ dốc xu thế ước tính dao động trong khoảng từ -7 đến -14 mm/năm. Ngược lại, khu vực phía Nam phần lớn có xu thế tổng lượng mưa tăng, với độ dốc xu thế ước tính khoảng từ 10 đến 14 mm/năm, cao nhất xung quanh khu vực thành phố Biên Hoà.

c) Diễn biến mưa lớn

Đối với diễn biến lượng mưa ngày cực đại, kết quả phân tích ghi nhận giá trị phổ biến chủ yếu từ 90 - 130 mm. Tuy nhiên, một số năm nhất định ghi nhận giá trị có thể đến 220 - 280 mm, cao hơn từ 1.9 - 2.4 lần so với giá trị trung bình nhiều năm. Kết quả này cho thấy tỉnh Đồng Nai đã trải qua những đợt mưa lớn bất thường trong các thập kỷ qua.

Đối với số ngày mưa lớn, mưa to và mưa rất to, kết quả phân tích cho thấy các trạm quan trắc tại tỉnh Đồng Nai thường ghi nhận từ 5 - 10 ngày có mưa lớn hàng năm. Trong đó, trạm Tà Lài được đánh giá thường xuyên có mưa lớn nhiều hơn so với những trạm quan trắc khác, với số ngày mưa lớn nhiều hơn 10 ngày mỗi năm chiếm tỷ lệ gần 58% trong giai đoạn phân tích. Hơn nữa, số ngày mưa lớn nhiều nhất tại trạm Tà Lài có thể đến 22 ngày, được ghi nhận xảy ra trong năm 1986. Ngược lại, trạm Cẩm Mỹ ghi nhận số ngày mưa lớn thường không quá 10 ngày mỗi năm.

Tương tự, kết quả phân tích ghi nhận diễn biến số ngày mưa to có sự biến thiên cơ bản thống nhất với diễn biến của số ngày mưa lớn. Nguyên nhân chủ yếu do các trạm quan trắc tại tỉnh Đồng Nai thường không ghi nhận ngày có mưa rất to hoặc nếu có cũng chỉ ghi nhận từ 01 - 03 ngày mỗi năm trong giai đoạn 40 năm qua.

Về đặc điểm phân bố không gian cho 02 đối tượng lượng mưa ngày cực đại và số ngày mưa lớn, kết quả nội suy cho thấy sự phân bố không gian của lượng mưa ngày cực đại và số ngày mưa lớn cơ bản thống nhất với nhau, đều ghi nhận

khu vực phía bắc tỉnh bao gồm phần lớn các huyện Định Quán, Vĩnh Cửu, Tân Phú có cường độ lượng mưa ngày cực đại hiện nay cao nhất và đồng thời số ngày ghi nhận có mưa lớn cũng nhiều hơn các khu vực khác.

Cụ thể, giá trị lớn nhất đối với lượng mưa ngày cực đại khu vực phía bắc có thể cao hơn 250 mm, với số ngày mưa lớn có thể cao hơn 20 ngày. Trong khi đó, kết quả xây dựng bản đồ độ dốc xu thế thể hiện khuynh hướng ngược lại. Cụ thể, khu vực hiện có cường độ lượng mưa ngày cực đại cao và số ngày mưa lớn nhiều là vùng được đánh giá có xu thế giảm nhiều hơn các khu vực khác.

d) Diễn biến nắng nóng

Về vấn đề nắng nóng, kết quả ghi nhận giá trị nhiệt độ cực đại cao nhất cả năm tại trạm Biên Hòa biên thiên chủ yếu từ $36.1 - 39.6^{\circ}\text{C}$, còn tại trạm Long Khánh chủ yếu từ $35.9 - 38.8^{\circ}\text{C}$, phần lớn đều cao hơn ngưỡng nắng nóng gay gắt. Kết quả phân tích giá trị nhiệt độ cực đại cao nhất theo các tháng trong nhiều năm qua cho thấy khoảng thời gian từ tháng 2 đến tháng 5, tháng 6 hàng năm thường xuyên ghi nhận có giá trị nhiệt độ cực đại cao nhất lớn hơn ngưỡng giá trị nắng nóng (cao hơn 35°C), và ngưỡng nắng nóng gay gắt (cao hơn ngưỡng 37°C), và có thể cao gần $39 - 40^{\circ}\text{C}$. Vì vậy, có thể thấy số ngày nắng nóng và nắng nóng gay gắt cũng tập trung chủ yếu trong các tháng có nền nhiệt cao nhất trong năm này.

Về đặc điểm phân bố không gian cho đặc điểm nắng nóng, kết quả nội suy cho thấy đối với giá trị nhiệt độ cực đại cao nhất, khu vực trung tâm trải dài theo hướng Đông, Đông Nam tỉnh mặc dù có giá trị nhiệt độ cực đại cao nhất tương đối thấp hơn các khu vực khác, nhưng hiện đang ghi nhận xu thế tăng cao hơn, trong khoảng từ $0.015 - 0.025^{\circ}\text{C}/\text{năm}$. Còn đối với số ngày nắng nóng, nắng nóng gay gắt, xu thế tăng ghi nhận chủ yếu tại khu vực thành phố Biên Hoà và lân cận. Khu vực này cũng là vùng có số ngày nắng nóng, nắng nóng gay gắt nhiều nhất cả tỉnh.

đ) Diễn biến hạn hán

Về khía cạnh diễn biến hạn khí tượng trong các thập kỷ qua tại tỉnh Đồng Nai, kết quả phân tích cho thấy tồn tại nhiều năm hạn và ẩm đan xen nhau trong các thập kỷ qua và phần lớn diện tích tỉnh đều trải qua nhiều đợt hạn nặng đến rất nặng, nghiêm trọng, với giá trị nội suy cho chỉ số hạn khí tượng SPI_12 phần lớn thấp hơn -2. Trong đó, khu vực phía bắc tỉnh bao gồm huyện Tân Phú và một phần huyện Định Quán, Vĩnh Cửu được đánh giá từng xảy ra hạn khí tượng nghiêm trọng nhất, với kết quả nội suy giá trị SPI_12 thấp nhất phần lớn nhỏ hơn -3.5.

Ngoài ra, kết quả phân tích còn cho thấy trong một giai đoạn nhất định tại các trạm quan trắc đã ghi nhận hạn khí tượng thường xuyên xảy ra trong cả năm và đồng thời kéo dài trong nhiều năm liên tiếp nhau. Vấn đề này có thể dẫn đến khả năng xuất hiện hạn nông nghiệp, hạn thủy văn và những ảnh hưởng bất lợi đến hệ thống kinh tế - xã hội liên quan đến sự thiếu hụt nguồn tài nguyên nước cung cấp cho các nhu cầu sử dụng cơ bản (hạn kinh tế xã hội).

Về đặc điểm phân bố tần suất hạn khí tượng theo các cấp phân loại hạn nhẹ, hạn vừa, hạn nặng và hạn rất nặng, có thể thấy mỗi cấp phân loại hạn khí tượng có giá trị tần suất khác nhau, và đặc điểm phân bố không gian khác nhau trên địa bàn tỉnh Đồng Nai. Cụ thể, khu vực Biên Hoà ghi nhận tần suất hạn nhẹ cao nhất. Phần lớn huyện Định Quán, Vĩnh Cửu và một phần huyện Nhơn Trạch được đánh giá có tần suất hạn vừa cao nhất. Đối với tần suất hạn khí tượng theo cấp phân loại hạn nặng, kết quả cũng ghi nhận khu vực trung tâm tỉnh bao gồm phần lớn huyện Định Quán, một phần huyện Vĩnh Cửu, Thống Nhất là những vùng có giá trị tần suất hạn nặng cao nhất. Đối với tần suất hạn khí tượng theo cấp phân loại hạn rất nặng, khu vực phía bắc tỉnh bao gồm huyện Tân Phú và một phần huyện Định Quán được đánh giá có tần suất hạn rất nặng cao nhất.

e) Diễn biến bão và áp thấp nhiệt đới

Trong thời kỳ gió mùa mùa đông (thường được gọi là gió mùa Đông Bắc), các bản đồ về chênh lệch khí áp và tốc độ gió lớp sát mặt cho thấy cường độ áp cao lạnh lục địa Châu Á và dải áp cao Nam Bán Cầu gia tăng trong đầu mùa. Thể hiện sự thay đổi này là sự gia tăng của tốc độ gió, rõ nhất là trên biển. Trên khu vực biển Đông, trong các tháng từ tháng 10 đến tháng 2, tốc độ gió Đông Bắc có sự gia tăng, trung bình khoảng 1 - 2 m/s. Trong tháng 3 gần như không có sự thay đổi. Sự gia tăng cường độ của gió mùa mùa đông không đồng nhất với việc gia tăng số đợt không khí lạnh ảnh hưởng đến Nam Bộ. Đồng Nai là một tỉnh điển hình cho biểu hiện xu thế biến đổi gió mùa mùa đông này. Vào cuối tháng 10 và đầu tháng 11, khi không khí lạnh biến tính có cường độ mạnh kết hợp với hoạt động của xoáy thuận nhiệt đới hoặc dải hội tụ nhiệt đới sẽ gây mưa lớn kéo dài. Ảnh hưởng đáng kể nhất là mực nước dâng do gió.

Trong thời kỳ gió mùa mùa hè (thường được gọi là gió mùa Tây Nam), các khí áp tăng thấp không thể hiện bất kỳ sự thay đổi rõ rệt nào, tuy nhiên, tốc độ gió mức 10 có sự gia tăng ở một số khu vực trên biển. Trên khu vực Đông Nam Á, tốc độ gió mùa Tây Nam gia tăng so với thời kỳ đầu trong suốt gió mùa mùa hè, mức gia tăng rõ rệt nhất vào tháng 7, tháng 8. Tuy tốc độ gió trung bình trên khu vực biển Đông chỉ tăng khoảng 01 m/s nhưng đây là đới gió ẩm nên sẽ có khả năng làm gia tăng lượng mưa.

Sự thay đổi tính chất của trường gió Tây Nam trong thời kỳ gió mùa mùa hè được thể hiện qua các yếu tố thời tiết, rõ rệt nhất là ngày bắt đầu và kết thúc mùa mưa, lượng mưa trong mùa mưa. Gió mùa mùa hè rất quan trọng đối với nhiều khu vực Đông Nam Á nói chung và Nam Bộ nói riêng, ảnh hưởng lớn đến lượng mưa (khoảng 70% lượng mưa năm) tại khu vực chịu ảnh hưởng vào các trận mưa lớn. Trong giai đoạn 1950 - 2019, những năm có ngày bắt đầu gió mùa mùa hè muộn nhất đều nằm ở gần đầu và giữa giai đoạn các năm 1957, 1968, 1973 tương ứng với ngày thứ 157, 171 và 164. Những năm có ngày bắt đầu gió mùa mùa hè sớm nhất đều ở gần cuối giai đoạn những năm 1994, 1999 và 2009 tương ứng ngày thứ 124, 114 và 116.

Như vậy trong những năm gần đây, do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, ngày bắt đầu gió mùa mùa hè càng dịch chuyển về đầu năm, với mức trung bình khoảng hơn 05 ngày trong 50 năm, tức là gió mùa mùa hè đến sớm hơn, theo đó,

mùa mưa ở Nam Bộ đến sớm hơn, ảnh hưởng các hoạt động sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản.

Thời gian kéo dài giai đoạn gió mùa mùa hè ngày càng dài trong 60 năm gần đây. Trong toàn bộ giai đoạn, những năm có mùa gió mùa mùa hè ngắn nhất đều ở gần đầu và giữa giai đoạn bao gồm những năm 1954, 1956, 1968, 1987 tương ứng với 124, 120, 108 và 103 ngày. Những năm có mùa gió mùa mùa hè dài nhất đều ở gần cuối giai đoạn, đặc biệt vào năm 2009 với 185 ngày.

Số lần gió mùa đổi hướng (số nhịp) (được tính theo tốc độ gió ở mức 850mb) có giá trị nguyên, với khoảng dao động từ 0 đến $\frac{1}{2}$ số ngày kéo dài mùa gió mùa mùa hè. Với giá trị càng lớn, tính liên tục của mùa gió mùa mùa hè càng nhỏ, gió mùa mùa hè càng hay bị gián đoạn. Trong nhiều thập kỷ qua, số nhịp gió mùa mùa hè có xu thế tăng nhưng không rõ ràng, số nhịp cực đại là 14 và 18 tương ứng với năm 1955 và 1998. Số nhịp cực tiểu đều vào những năm gần đầu và giữa giai đoạn với 2 nhịp vào các năm 1968, 1977 và 1 nhịp vào năm 1982 (mùa gió mùa mùa hè gần như liên tục, không bị ngắt quãng).

Cường độ gió mùa mùa hè được xác định là giá trị trung bình của hoàn lưu vĩ hướng (SCSSM) trong thời kì gió mùa mùa hè. Trong đó, những năm có cường độ gió mùa mùa hè mạnh nhất đều ở gần đầu và giữa giai đoạn: năm 1961, 1968, 1982 tương ứng với vận tốc trung bình 6.1, 6.2 và 6.2 m/s. Những năm có cường độ gió mùa mùa hè yếu nhất đều ở gần cuối giai đoạn của năm 1995, 1998, 2010 tương ứng với vận tốc trung bình là 2.3, 1.5 và 0.6 m/s. Về xu thế chung, không thấy sự tăng hay giảm rõ ràng của cường độ gió mùa mùa hè, chưa có ảnh hưởng rõ nét của BĐKH đến cường độ gió mùa mùa hè; tuy nhiên có khả năng BĐKH làm gia tăng dao động giữa cường độ gió mùa lớn nhất (6.2m/s) và nhỏ nhất (0.6m/s).

Theo số liệu thống kê trong các thập kỷ trở lại đây, trung bình hằng năm có khoảng 12 cơn bão và áp thấp nhiệt đới hoạt động trên biển Đông, trong đó khoảng 45% số cơn bão hình thành ngay trên biển Đông và 55% số cơn bão hình thành từ Thái Bình Dương di chuyển vào. Mỗi năm có khoảng 07 cơn bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng đến Việt Nam, trong đó 05 cơn đổ bộ hoặc ảnh hưởng trực tiếp đến đất liền. Nơi có tần suất hoạt động của bão và áp thấp nhiệt đới lớn nhất nằm ở phần giữa của khu vực Bắc Biển Đông. Khu vực bờ biển miền Trung từ 16°N đến 18°N và khu vực bờ biển Bắc Bộ (từ 20°N trở lên) có tần suất hoạt động của bão và áp thấp nhiệt đới cao nhất trong cả dải ven biển Việt Nam.

Số liệu thống kê cho thấy bão và áp thấp nhiệt đới hoạt động trên Biển Đông, ảnh hưởng và đổ bộ vào Việt Nam là ít biến đổi. Tuy nhiên, biến động về số lượng khá rõ nét; có năm lên tới 18 ÷ 19 cơn bão và áp thấp nhiệt đới hoạt động trên Biển Đông (19 cơn vào năm 1964, 2013; 18 cơn vào năm 1989, 1995); có năm chỉ có 4 ÷ 6 cơn (4 cơn vào năm 1969, 6 cơn vào năm 1963, 1976, 2014, 2015). Trong những năm gần đây, những cơn bão mạnh (sức gió mạnh nhất từ cấp 12 trở lên) có xu thế tăng nhẹ, mùa bão kết thúc muộn hơn và đường đi của bão có xu thế dịch chuyển về phía Nam.

Có thể thấy, xu thế bão tương đối ổn định, dao động từ 0 - 3 cơn/năm, có dấu hiệu tăng nhưng rất nhỏ. Trong đó, tần số bão trong khoảng thời gian 5 năm

tại khu vực Nam Bộ trong suốt 50 năm gần đây cho thấy xuất hiện trung bình khoảng 03 cơn bão/5 năm; giai đoạn 1996 - 2000 xuất hiện bão nhiều nhất (08 cơn bão/5 năm); giai đoạn 1976 - 1980 ít bão nhất (không ghi nhận cơn bão nào). Có thể thấy, tại khu vực Nam Bộ, trong khoảng 50 năm đã xuất hiện khoảng 30 cơn bão và áp thấp nhiệt đới, trong đó phần lớn là các đợt áp thấp nhiệt đới, số lượng các cơn bão từ cấp 10 trở lên tương đối ít. Bên cạnh đó, tần suất bão theo mùa đã mô tả tần số bão theo mùa tại các vùng bờ biển Việt Nam. Trong đó, tại vùng biển Nam Bộ, bão chủ yếu xuất hiện vào tháng 10 và tháng 11. Các tháng còn lại gần như không có bão.

g) Diễn biến ngập lụt

Theo tiêu chí đánh giá mức độ ngập của Bộ Xây dựng (Công văn số 338/BXD-KTQH ngày 10/3/2003), trên địa bàn thành phố Biên Hòa có 10 điểm ngập vừa và 11 điểm ngập nặng. Số lượng các điểm ngập tập trung nhiều nhất ở phường Trảng Dài, Long Bình Tân, Tân Phong, Hóa An (chiếm gần 40% số lượng điểm ngập các tuyến điều tra). Các điểm ngập vừa có độ sâu ngập dao động từ 0.1 - 0.8m (trong đó chủ yếu là 0.4 - 0.7m) và thời gian ngập theo khảo sát là khoảng 30 - 120 phút. Những điểm ngập nặng theo điều tra chủ yếu có độ sâu từ 0.7 - 1.5m với thời gian rút nước.

Theo thống kê, từ năm 2011 - 2018 cả 02 thành phố và 05 huyện đều bị ngập một số điểm với phạm vi ảnh hưởng và nguyên nhân gây ngập khác nhau. Riêng Huyện Vĩnh Cửu và Cẩm Mỹ là 2 huyện ghi nhận ít ngập nhất. Tại huyện Định Quán, Xuân Lộc, Tân Phú chủ yếu ngập do mưa lớn, ảnh hưởng đến lúa, hoa màu và cây ăn trái. Tại TP. Long Khánh, ngập do mưa lớn kéo dài từ 01 - 02 ngày với độ sâu lên đến 0,6 - 1m. Đối với huyện Nhơn Trạch, ghi nhận tình trạng ngập tại xã Long Thọ do hệ thống thoát nước xuống cấp. Ngoài ra, ngập do triều cường tại các xã ven sông Đồng Nai như Phú Hữu, Phước Khánh, Đại Phước, Phú Đông. Huyện Tân Phú bị ngập khoảng 10 giờ tại xã Phú Lập do cống qua đường Tà Lài không đảm bảo thoát nước và lòng suối bị lấn chiếm.

Chỉ tính riêng năm 2018, Đồng Nai đã xảy ra 13 đợt mưa lớn gây ngập lụt làm thiệt hại về người, nhà cửa, vật nuôi và sản xuất của người dân. Mưa lớn trên địa bàn huyện Tân Phú, nước sông La Ngà dâng cao làm ngập gần 300 ha lúa đang chín, ảnh hưởng đến công tác thu hoạch của người dân. Đặc biệt, ngày 20/5/2018, trên địa bàn huyện Định Quán có mưa lớn, nước mưa cuốn theo nhiều vật chất hữu cơ xuống sông La Ngà, làm môi trường nước thay đột ngột, gây ra cá chết hàng loạt.

Năm 2019, huyện Tân Phú, nước sông La Ngà dâng cao làm ngập gần 300 ha lúa đang chín, ảnh hưởng đến công tác thu hoạch của người dân (khu vực ngập đã được địa phương khuyến cáo không sản xuất); mưa lớn, nước mưa cuốn theo nhiều vật chất hữu cơ xuống sông La Ngà, làm môi trường nước thay đột ngột, gây ra cá chết hàng loạt. Thể tích lòng, bè thiệt hại là 126 533.6 m³, số hộ bị thiệt hại là 129 hộ, tổng thiệt hại ước tính 92.96 tỷ đồng (Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2020)

Tại trạm Tà Lài của sông Đồng Nai và sông La Ngà xuất hiện đỉnh lũ đạt 114.10m vào tháng 08/2019 (chỉ thấp hơn trận lũ lịch sử tại Tà Lài năm 1987 đạt

114.34m) và đỉnh lũ tại trạm Phú Hiệp trên sông La Ngà đạt 105.92m thấp hơn trận lũ lịch sử 1.89m (xuất hiện năm 1999 tại sông La Ngà). Đợt lũ tháng 08/2019 gây ra ngập lụt nhiều nơi nhưng không có thiệt hại đáng kể được ghi nhận tại địa phương.

Bên cạnh đó, khu vực thượng nguồn sông Đồng Nai xảy ra mưa vừa, mưa to, có nơi mưa rất to trên diện rộng; đồng thời hồ Thủy điện điều tiết xả tràn về hạ lưu dẫn đến mực nước sông Đồng Nai, sông La Ngà dâng cao, đã gây ngập các khu vực ven sông Đồng Nai, làm thiệt hại về người và tài sản của người dân; nhiều tuyến đường giao thông bị chia cắt do ngập lụt, sản xuất bị đình trệ, đời sống người dân trong vùng thiên tai gặp khó khăn làm 02 người chết (01 người bị lũ cuốn trôi và 01 người bị điện giật), 01 người bị thương; di dời 1 015 hộ khỏi vùng ngập lụt đến nơi an toàn, bị ngập nhà 1 015 hộ; ngập lụt hơn 1 300 ha đất sản xuất nông nghiệp; cuốn trôi 120 bè và 1 998 dèo nuôi cá (ước tính khoảng 8 393.5 tấn cá). Ước tổng thiệt hại khoảng 585 tỷ đồng (Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2020).

Tính đến 2020, theo thống kê UBND thành phố Biên Hòa, trên địa bàn thành phố đã có 08 điểm ngập được xử lý xong, trong đó có những khu vực từng là những “điểm nóng” ngập lụt như: khu vực vòng xoay Biên Hùng, khu vực cầu Sắn Máu và cầu Xóm Mai, khu vực ngã tư Lạc Cường, đường Nguyễn Ái Quốc tại khu vực chợ Tân Phong... Riêng một số tuyến đường trên địa bàn các phường: Long Bình, Long Bình Tân, Tân Phong, Tân Hiệp, Phước Tân... bị ngập ngày một nặng là do tình trạng đô thị hóa nhanh, hệ thống thoát nước tổng thể cho khu vực này lại không có. Ngoài ra, do một phần các tuyến suối bị bồi lắng sau nhiều năm, cộng thêm tình trạng nhiều hộ dân lấn chiếm đất, làm hẹp dòng chảy khiến khu vực này khi gặp mưa lớn thì nước thoát không kịp.

h) Diễn biến xâm nhập mặn

Trong những năm gần đây, mực nước biển dâng không những gây ngập lụt tại các khu vực/huyện gần biển do chịu ảnh hưởng bởi thủy triều mà còn làm thay đổi chế độ dòng chảy ở các sông ở vùng hạ lưu, xâm nhập mặn vì thế cũng có những thay đổi ranh giới mặn. Đồng Nai là một trong những tỉnh chịu ảnh hưởng xâm nhập mặn. Trong đó, nồng độ mặn của tỉnh với các vùng mặn khác nhau và chiếm diện tích ngày càng lớn và được dự đoán có xu hướng tăng nhiều hơn trong tương lai.

Những năm mùa khô 2015 - 2016 trên khu vực tỉnh Đồng Nai hầu hết không mưa, tình hình xâm nhập mặn xảy ra nghiêm trọng, đặc biệt trong tháng 3/2016 độ mặn tại một số khu vực cao như huyện Nhơn Trạch làm ảnh hưởng đến nguồn nước phục vụ sản xuất và vận chuyển mía tại hệ thống thủy lợi ông Kèo huyện Nhơn Trạch. Tác động của xâm nhập mặn đến tỉnh Đồng Nai theo hiện trạng như sau: vùng mặn có nồng độ 1 - 2 phần ngàn, 2 - 4 phần ngàn và trên 4 phần ngàn chiếm tổng diện tích lần lượt là 10,437 km², 10,437km², 49,058km².

Theo số liệu của Đài khí tượng thủy văn Đồng Nai thì nhận thấy tình hình mùa khô năm 2016 - 2020 khá khắc nghiệt, trữ lượng nước trong các sông suối đầu mùa khô thấp hơn so với cùng kỳ các năm trước. Mùa mưa năm 2019 có lượng mưa thấp hơn trung bình nhiều năm (chỉ đạt 92%). Hơn nữa, mùa mưa năm

2019 lại kết thúc sớm (vào đầu trung tuần tháng 11/2019) và hầu như không có mưa trái mùa nên mùa khô năm 2020 sẽ khắc nghiệt hơn. Năm 2019, huyện Nhơn Trạch xảy ra xâm nhập mặn vào nội đồng, ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển, giảm năng suất khoảng 210 ha cây lúa vụ Đông Xuân năm 2019 - 2020, tập trung tại một số khu vực các xã: Long Tân, Phước Thiện, Đại Phước.

2. Mức độ dao động, biến đổi của các yếu tố khí hậu, cực trị khí hậu, các hiện tượng khí hậu cực đoan liên quan đến sự thay đổi nhiệt độ và lượng mưa

a) Diễn biến của các yếu tố cực đoan nhiệt độ cực đại và nhiệt độ cực tiểu

Về xu thế của các chỉ số cực đoan khí hậu liên quan đến sự thay đổi nhiệt độ cực đại và nhiệt độ cực tiểu, kết quả phân tích cho thấy các chỉ số đại diện cho nhiệt độ cực đại và nhiệt độ cực tiểu cao nhất và thấp nhất trong tháng đều ghi nhận xu thế tăng chủ yếu tại hai trạm Biên Hoà và Long Khánh, còn biên độ nhiệt ngày/đêm có xu thế giảm nhiều đối với cả năm và các tháng từ 11, 12 đến tháng 4 năm sau, các tháng mùa mưa có biên độ nhiệt ngày đêm ghi nhận xu thế tăng nhẹ, với nguyên nhân chủ yếu do sự khác biệt về mức độ thay đổi giữa nhiệt độ cực đại và nhiệt độ cực tiểu trong năm.

Ngoài ra, kết quả phân tích còn cho thấy các chỉ số liên quan đến cường độ của nhiệt độ cực tiểu thường có mức độ tăng cao hơn so với các chỉ số đại diện cho cường độ của nhiệt độ cực đại. Bên cạnh đó, kết quả phân tích ghi nhận các chỉ số đại diện ngày/đêm ấm có xu thế tăng chủ yếu cao, còn các chỉ số đại diện ngày/đêm lạnh có xu thế giảm. Kết quả này một lần nữa khẳng định nền nhiệt tại tỉnh Đồng Nai đã ấm dần hơn theo nhiều tiêu chí xem xét khác nhau.

b) Diễn biến của các yếu tố cực đoan lượng mưa bao gồm tổng lượng mưa, số ngày mưa và lượng mưa ngày cực đại

Về kết quả phân tích diễn biến cho các chỉ số cực đoan khí hậu liên quan đến sự thay đổi lượng mưa, kết quả cho thấy sự khác biệt rất rõ giữa các chỉ số đại diện và giữa các trạm quan trắc với nhau về xu thế thay đổi, ghi nhận đồng thời xu thế tăng và giảm và khác biệt về cường độ, mức độ thay đổi giữa các trạm quan trắc tính riêng mỗi chỉ số.

Về mức độ biến thiên của đặc điểm lượng mưa ngày cực đại, trạm Cẩm Mỹ và Long Thành được đánh giá có mức độ biến thiên qua các năm trong giai đoạn 1980 - 2019 cao nhất, có thể đến 50 - 75 mm. Về cường độ, trạm Long Thành và trạm Tà Lài lần lượt là hai trạm có cường độ cực đoan đối với chỉ số Rx1day và Rx5day cao nhất trong nhiều năm qua, với giá trị trung vị nhiều năm lần lượt khoảng 108 mm và 229 mm. Nhìn chung, kết quả phân tích cho thấy phần lớn các trạm quan trắc trên địa bàn tỉnh Đồng Nai đã trải qua những năm có cường độ mưa lớn trong 01 ngày và 5 ngày liên tục rất cao so với trung bình nhiều năm.

Về khía cạnh cực đoan số ngày mưa, kết quả phân tích cho thấy trạm Cẩm Mỹ là trạm quan trắc có mức độ biến thiên qua các năm cao nhất trong giai đoạn phân tích đối với cả 3 chỉ số R10mm, R20mm và R50mm, ước tính khoảng 12.8, 13 và 5.8 ngày. Về độ lớn tương đối trong nhiều năm qua, trạm Tà Lài là trạm đồng thời có giá trị 3 chỉ số R10mm, R20mm và R50mm cao nhất tại

Đồng Nai, với giá trị trung bình và trung vị nhiều năm lần lượt được ước tính khoảng 78 ngày, 46 ngày và 11 ngày.

Về khía cạnh cực đoan tổng lượng mưa, kết quả ghi nhận mức độ biến thiên của chỉ số R95pTOT giữa các trạm quan trắc tương đối bằng nhau, ước tính trong khoảng từ 280 mm tại trạm Long Thành đến 401 mm tại trạm Cẩm Mỹ. Đối với chỉ số R99pTOT, mức độ biến thiên qua các năm tại trạm Tà Lài và Cẩm Mỹ được ghi nhận thấp hơn các trạm còn lại, được ước tính khoảng 160 mm, trong khi đó giá trị cho các trạm còn lại biến thiên từ 200 – 230 mm. Về độ lớn của hai chỉ số R95pTOT và R99pTOT, kết quả ghi nhận trạm Túc Trung và Tà Lài lần lượt là trạm có cường độ chỉ số R95pTOT cao nhất, với giá trị trung vị nhiều năm trong khoảng 516 - 520 mm. Các trạm còn lại có giá trị trung vị nhiều năm dao động từ 336 mm tại trạm Cẩm Mỹ đến 466 mm tại trạm Long Khánh. Đối với chỉ số R99pTOT, giá trị trung vị nhiều năm giữa các trạm quan trắc không có sự khác biệt đáng kể, và có khoảng dao động từ 84 mm tại trạm Cẩm Mỹ đến 135 mm tại trạm Tà Lài.

3. Tác động của biến đổi khí hậu đến thiên tai gồm phạm vi, cường độ, tần suất và tính bất thường của các thiên tai khí tượng thủy văn

a) Tác động biến đổi khí hậu đến sự thay đổi của các yếu tố cực đoan liên quan đến nhiệt độ

Trên cơ sở kịch bản thay đổi nhiệt độ cực đại và nhiệt độ cực tiểu được xây dựng theo hướng chi tiết hoá thông kê từ công cụ SDSM đến cuối thế kỷ 21 theo từng kịch bản RCP2.6, RCP4.5 và RCP8.5, diễn biến của các chỉ số cực đoan khí hậu có liên quan đến sự thay đổi nhiệt độ cực đại và nhiệt độ cực tiểu theo các kịch bản khác nhau trong từng giai đoạn tương lai tiếp theo đã được phân tích rõ, cụ thể bao gồm các chỉ số nhiệt độ cực đại cao nhất (TXx), nhiệt độ cực đại thấp nhất (TXn), nhiệt độ đại diện ngày lạnh (TX10p), nhiệt độ đại diện ngày ấm (TX90p), nhiệt độ cực tiểu cao nhất (TNx), nhiệt độ cực tiểu thấp nhất (TNn), nhiệt độ đại diện đêm lạnh (TN10p), nhiệt độ đại diện đêm ấm (TN90p) và biên độ nhiệt ngày đêm (DTR).

Nhìn chung, kết quả phân tích cho thấy các chỉ số khí hậu cực đoan đại diện cho giá trị nhiệt độ cực đại hay cực tiểu có cường độ cao và thấp nhất trong tháng tính theo cả năm đều có khuynh hướng tăng dần với mức tăng cao hơn khi xét đến kịch bản phát thải cao. Tương tự, các chỉ số đại diện cho ngày và đêm ấm với phần trăm thời điểm có nhiệt độ cực đại và cực tiểu trong ngày cao hơn khoảng phân vị 90th cũng ghi nhận khuynh hướng tăng dần trong các kịch bản phân tích. Trong khi đó, các chỉ số đại diện cho ngày và đêm lạnh có xu thế giảm dần trong các kịch bản. Chỉ số biên độ nhiệt ngày đêm cũng được đánh giá có khuynh hướng sẽ giảm dần qua các thập kỷ tiếp theo tương ứng với mỗi kịch bản RCP2.6, RCP4.5 và RCP8.5, với nguyên nhân chủ yếu do sự khác biệt ngày càng rõ nét của mức độ thay đổi giữa các yếu tố nhiệt độ cực đại và nhiệt độ cực tiểu tại tỉnh Đồng Nai

Về đặc điểm phân bố không gian, kết quả ghi nhận khu vực phía nam bao gồm thành phố Biên Hoà và phần lớn huyện Long Thành và Nhơn Trạch ghi

nhận có cường độ các chỉ số cực đoạn nhiệt độ cao hơn so với các khu vực khác của tỉnh.

b) Tác động biến đổi khí hậu đến sự thay đổi của các yếu tố cực đoạn liên quan đến lượng mưa

Trên cơ sở kịch bản thay đổi lượng mưa được xây dựng theo hướng chi tiết hoá thống kê từ công cụ SDSM đến cuối thế kỷ 21 theo từng kịch bản RCP2.6, RCP4.5 và RCP8.5, diễn biến của các chỉ số cực đoạn khí hậu có liên quan đến sự thay đổi lượng mưa cũng đã được phân tích rõ theo các kịch bản khác nhau trong từng giai đoạn tương lai tiếp theo, cụ thể bao gồm các khía cạnh như lượng mưa ngày cực đại (Rx1day và Rx5day), số ngày mưa (SDII, R10mm, R20mm, R50mm, CDD và CWD) và tổng lượng mưa (R95pTOT và R99pTOT).

Về khía cạnh lượng mưa ngày cực đại, kết quả phân tích cho thấy cường độ lượng mưa ngày cực đại tại tỉnh Đồng Nai có khuynh hướng tăng dần và mức độ biến thiên qua mỗi năm cũng rất cao đến cuối thế kỷ 21, và kịch bản phát thải cao RCP8.5 cũng thường ghi nhận giá trị lớn hơn so với hai kịch bản thấp RCP2.6 và kịch bản trung bình RCP4.5. Ngoài ra, các trạm Long Thành, Tà Lài và Long Khánh cũng có thể ghi nhận nhiều năm có cường độ chỉ số Rx1day và Rx5day cao hơn nhiều so với trung bình nhiều năm.

Đối với yếu tố cực đoạn liên quan đến số ngày mưa, kết quả phân tích cho thấy chỉ số SDII có mức độ biến thiên qua các năm đến cuối thế kỷ này giữa các trạm quan trắc cũng như giữa các kịch bản là tương đối bằng nhau. Cụ thể, giá trị chỉ số SDII dao động chủ yếu trong khoảng từ 11 - 27 mm/ngày, 11 - 25 mm/ngày và 12 - 30 mm/ngày trong các giai đoạn 2020s (2011 - 2040), 2050s (2041 - 2070), và 2080s (2071 - 2100). Đối với các chỉ số R10mm, R20mm và R50mm, kết quả phân tích ghi nhận khuynh hướng tăng dần số ngày mưa trong năm có tổng lượng mưa cao hơn ngưỡng 10 mm, 20 mm và 50 mm tại các trạm quan trắc trên địa bàn tỉnh Đồng Nai đến cuối thế kỷ 21 theo mỗi kịch bản RCP2.6, RCP4.5 và RCP8.5. Trong đó, các trạm Tà Lài và Túc Trưng thường ghi nhận có giá trị chỉ số R10mm và R20mm cao hơn các trạm còn lại trong các kịch bản tương lai.

Về diễn biến cực đoạn khí hậu liên quan đến tổng lượng mưa, kết quả phân tích cho thấy cường độ tổng lượng mưa cao hơn ngưỡng phân vị 95th và 99th tại tỉnh Đồng Nai có khuynh hướng tăng dần và mức độ biến thiên qua mỗi năm cũng rất cao đến cuối thế kỷ 21. Bên cạnh đó, kết quả còn ghi nhận các trạm Tà Lài, Long Thành và Long Khánh thường có giá trị chỉ số R95pTOT và R99pTOT trong một số năm cao hơn đáng kể so với giá trị với trung bình nhiều năm.

4. Tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên gồm tài nguyên nước, tài nguyên đất và đa dạng sinh học

a) Tác động biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước

Lượng mưa là yếu tố quan trọng chi phối tài nguyên nước cũng như sự phân bố của tài nguyên nước. Lượng mưa hàng năm trong lưu vực vào khoảng 2.377 mm cho giai đoạn mô phỏng (1987 - 2005). Trong giai đoạn này giá trị lưu lượng dòng chảy hàng năm trên các lưu vực phụ lưu của lưu vực thượng

nguồn sông Đồng Nai khoảng $437.2 \text{ m}^3/\text{s}$, $141.8 \text{ m}^3/\text{s}$ lưu vực sông La Ngà và $433.9 \text{ m}^3/\text{s}$ lưu vực sông Bé. Do sự ảnh hưởng của mưa, lưu vực sông Đồng Nai chia ra hai mùa khô và mùa mưa rõ rệt. Mùa mưa bắt đầu từ tháng 4 cho đến hết tháng 11 và mùa khô từ tháng 12 cho đến tháng 3 năm sau. Dòng chảy tại lưu vực trong giai đoạn mô phỏng đạt đỉnh mùa mưa (tháng 4 đến tháng 11), các tháng còn lại trong năm (nhất là trong mùa khô) dòng chảy rất nhỏ. Trong giai đoạn mùa mưa, giá trị lưu lượng dòng chảy trên các lưu vực phụ lưu của lưu vực thượng nguồn sông Đồng Nai khoảng $565.3 \text{ m}^3/\text{s}$ (sông Đồng Nai tính đến trạm Tà Lài), $185.4 \text{ m}^3/\text{s}$ (sông La Ngà) và $560.3 \text{ m}^3/\text{s}$ (sông Bé tính đến điểm hợp lưu với sông Đồng Nai). Giá trị lưu lượng dòng chảy có không sự khác biệt lớn theo từng năm trong giai đoạn mô phỏng. Những tháng từ 12 đến tháng 3 năm sau (những tháng mùa khô) thì giá trị lưu lượng dòng chảy và lượng mưa rất nhỏ, nhỏ nhất vào tháng 2, 3. Trong giai đoạn này, giá trị lưu lượng dòng chảy trên các lưu vực phụ lưu của lưu vực thượng nguồn sông Đồng Nai khoảng $181 \text{ m}^3/\text{s}$ (sông Đồng Nai tính đến trạm Tà Lài), $54.6 \text{ m}^3/\text{s}$ (sông La Ngà) và $181 \text{ m}^3/\text{s}$ (sông Bé tính đến điểm hợp lưu với sông Đồng Nai). Bên cạnh các hệ thống sông, suối thì hồ Trị An với tổng quỹ nước lên đến $2.765 \times 10^6 \text{ m}^3$ cũng là nguồn cung cấp nước quan trọng cho nhu cầu kinh tế xã hội cũng như điều tiết nước cho tỉnh Đồng Nai. Vào đầu mùa mưa khi lượng nước đổ về, hồ Trị An sẽ trữ nước lại để ngăn dòng chảy tăng nhanh trong các tháng mùa mưa và điều tiết cho lưu lượng các tháng tăng với cường độ trung bình. Cuối mùa mưa khi dòng chảy giảm, hồ Trị An sẽ xả nước để cung cấp cho các vùng khi mùa cạn đến.

Ngoài tài nguyên nước mặt, trữ lượng nước ngầm cho lưu vực cũng được mô phỏng. Dựa vào kết quả mô phỏng, dòng chảy ngầm và lượng thấm vào tầng ngậm nông có sự tương đồng về phân bố, khu vực có đất trồng cây lâu năm có giá trị cao hơn các khu vực còn lại. Tầng nước ngầm có sự biến thiên tương đồng với lượng mưa năm. Trữ lượng nước ngầm cho lưu vực thượng nguồn sông Đồng Nai là 66.9 mm , cho lưu vực sông La Ngà là 82.2 mm và cho lưu vực sông Bé là 84.4 mm . Dựa vào kết quả mô phỏng thành phần cân bằng nước theo tháng cho thấy lượng nước thấm vào tầng ngậm nông và dòng chảy mặt có sự dao động cao vào mùa mưa từ tháng 4 đến hết tháng 11, thấp trong các tháng mùa khô. Dòng chảy ngầm có biên độ tăng từ tháng 6 cho đến hết tháng 11 và có chiều hướng giảm từ tháng 12. Trữ lượng nước ngầm cho lưu vực sông Thị Vải khoảng 50.5 mm , sông Ray là 62.4 mm và sông Dinh là 78.8 mm . Dựa vào kết quả mô phỏng thành phần cân bằng nước theo tháng cho thấy lượng nước thấm vào tầng ngậm nông và dòng chảy mặt có sự dao động cao vào mùa mưa từ tháng 4 đến hết tháng 11, thấp trong các tháng mùa khô. Dòng chảy ngầm có biên độ tăng từ tháng 6 cho đến hết tháng 11 và có chiều hướng giảm từ tháng 12. Trong giai đoạn này, giá trị độ cao mực nước ngầm trên các lưu vực sông Thị Vải khoảng 74.9 mm , sông Ray là 95.3 mm và sông Dinh là 125.7 mm . Trong khi đó, vào các tháng mùa khô giá trị độ cao mực nước ngầm trên các lưu vực sông Thị Vải khoảng 33.5 mm , sông Ray là 37.9 mm và sông Dinh là 40.3 mm .

Tác động tiềm tàng của biến đổi khí hậu lên tài nguyên nước trên địa bàn tỉnh Đồng Nai có thể nhận biết được gồm: (i) Tác động của biến đổi khí hậu đối với thiên tai ngày càng khốc liệt hơn, như làm tăng tần số, cường độ, tính biến

động và tính cực đoan của các hiện tượng thời tiết nguy hiểm; (ii) Tác động của biến đổi khí hậu đối với dòng chảy mặt làm gia tăng sự chênh lệch giữa 02 mùa mưa/khô nhiều hơn, gây khó khăn cho việc cấp nước và tăng mâu thuẫn trong sử dụng nước; (iii) Tác động của biến đổi khí hậu đối với tiêu thoát nước các đô thị lớn, đặc biệt là thành phố Biên Hòa, như mưa trận cường suất ngày càng cao, tần suất ngày càng dày, lượng mưa vượt tần suất thiết kế của hệ thống tiêu mưa hiện nay ngày càng nhiều, thủy triều cao trên nền của nước biển dâng, lũ thượng lưu lớn hơn, tình trạng ngập lụt đô thị ngày càng nghiêm trọng, thách thức toàn bộ hệ thống tiêu thoát nước đô thị hiện nay.

Tác động của biến đổi khí hậu đến dòng chảy và mực nước ngầm trung bình hàng năm có sự khác nhau giữa các lưu vực sông trên địa bàn Đồng Nai, nhìn chung lượng dòng chảy trung bình năm qua các giai đoạn có xu thế tăng dần. Sông Đồng Nai là hệ thống sông chịu chi phối bởi nhiều lưu vực sông nhỏ hơn ở vùng thượng nguồn, với diện tích lưu vực lớn nên so với các sông khác trong địa bàn tỉnh thì mức thay đổi tăng hay giảm lượng dòng chảy cũng lớn hơn.

Các yếu tố khí hậu và đặc điểm địa hình, lớp phủ thực vật, điều kiện địa chất, thổ nhưỡng, độ dốc lưu vực, ao hồ, đầm lầy... đều ảnh hưởng trực tiếp đến sự hình thành dòng chảy mặt và mực nước ngầm. Từ khi có mưa xuống đến khi hình thành dòng chảy ở mặt cắt cửa xả đã xảy ra quá trình mưa, quá trình tổn thất, quá trình hình thành dòng chảy trên sườn dốc, quá trình tập trung nước trên sườn dốc và trong sông. Trong một lưu vực, độ dốc và đặc điểm thổ nhưỡng là những yếu tố thay đổi chậm theo thời gian, nên dòng chảy sườn dốc, dòng chảy ngầm và diện trũng có thể được xem là không thay đổi; còn lại tổn thất dòng chảy do thấm phụ thuộc vào lớp phủ thực vật, tổn thất do bốc hơi phụ thuộc vào nhiệt độ và dòng chảy mặt thay đổi theo lượng mưa. Để đánh giá tác động của biến đổi khí hậu lên tiềm năng nước tự nhiên trên lưu vực trong tương lai, yếu tố lớp phủ thực vật được xem là không thay đổi, khi đó dòng chảy hiệu dụng của lưu vực chỉ phụ thuộc vào lượng mưa và bốc thoát hơi. Qua các thành phần của cân bằng nước tự nhiên (lượng mưa, bốc thoát hơi và dòng chảy hiệu dụng) có thể giải thích được sự thay đổi khác nhau của lưu lượng dòng chảy theo từng lưu vực sông trên địa bàn Đồng Nai dưới ảnh hưởng của biến đổi khí hậu.

Về sự thay đổi của dòng chảy mặt và nước ngầm theo mùa cho các lưu vực sông trên địa bàn tỉnh Đồng Nai, kết quả mô phỏng ghi nhận dòng chảy vào mùa mưa trên các sông đều có xu thế tăng nhẹ từ 2.6% đến 4.4% từ tháng 4 đến tháng 11 và do lượng mưa ngày càng lớn qua các thời kỳ nên làm cho lưu lượng dòng chảy các lưu vực sông tương ứng tăng theo. Tương đồng với dòng chảy năm và mùa mưa, dòng chảy mùa khô trong tương lai của tất cả các sông trên lưu vực sông trên địa bàn tỉnh Đồng Nai đều có thể sẽ tăng do tác động của biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, mức tăng khác nhau giữa các lưu vực sông. Từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau, lượng dòng chảy cũng tăng từ 7% đến 12.8% trên các lưu vực sông thuộc địa bàn tỉnh. Diện tích khu vực có lượng dòng chảy tăng vào mùa khô mở rộng theo thời gian khu vực phía tây nam của tỉnh vào thời kỳ 2020s, thời kỳ 2050s có thêm các khu vực phía Nam và phía Đông vào thời kỳ 2070s. Tương tự đối với dòng chảy mặt, mực nước ngầm cũng có xu thế tăng nhẹ từ 0.7% đến 1.5% trong mùa mưa và tăng từ 1.1% đến 5.9% trong mùa khô.

Biến đổi khí hậu mà hệ quả của nó thể hiện qua sự thay đổi nhiệt độ không khí, dẫn đến thay đổi lượng bốc thoát hơi. Bốc thoát hơi là một nhân tố quan trọng tham gia vào chu trình thủy văn, trực tiếp gây ra sự thay đổi của dòng chảy trên lưu vực. Gia tăng bốc hơi, làm tăng lượng tổn thất độ ẩm trên lưu vực. Với việc thay đổi nhiệt độ sẽ kéo theo thay đổi cường độ hoạt động của quá trình hoàn lưu khí quyển, chu trình tuần hoàn nước và các chu trình sinh, địa hóa khác, đồng thời làm gia tăng nhu cầu nước sinh hoạt và sản xuất các ngành: nhu cầu giải nhiệt, làm mát, điều hòa. Nhu cầu sử dụng nước tăng do nhiệt độ tăng cao về mùa hè sẽ gây khó khăn trong quá trình xử lý nước cấp và nước thải. Do đó, mặc dù dòng chảy mặt và mực nước ngầm tăng nhưng với nhu cầu nước tưới có xu hướng tăng lên trên toàn khu vực trong tương lai có thể sẽ gây ra tình trạng thiếu nước vào mùa khô trên địa bàn tỉnh. Kết quả là mâu thuẫn trong sử dụng nước giữa các ngành và các vùng ngày càng gay gắt. Bên cạnh đó, sự thay đổi của dòng chảy trong sông thay đổi dẫn đến sản lượng điện của các nhà máy thủy điện về lâu dài sẽ bị ảnh hưởng do dòng chảy trong tháng mùa khô và mùa mưa. Mặt khác, cường độ mưa lớn vào mùa mưa làm cho lưu lượng dòng chảy tăng nhanh cùng với lưu lượng đỉnh lũ có xu thế tăng, dẫn đến các cơn lũ lớn sẽ có khả năng xảy ra nhiều hơn trong tương lai, uy hiếp đến các hồ chứa và gây nên tình trạng sạt lở hai bên bờ sông, ảnh hưởng giao thông và ô nhiễm môi trường sau các trận lũ lụt. Kết hợp với nước biển dâng, lũ thượng nguồn gia tăng sẽ dẫn đến tình hình ngập lụt càng thêm nghiêm trọng ở vùng đồng bằng hạ lưu.

b) Tác động biến đổi khí hậu đến tài nguyên đất

Hiện trạng sử dụng đất năm 2010 và 2015 ở Đồng Nai với 40 loại hình sử dụng đất được gom thành thành 05 loại hình chính: đất chưa sử dụng (CSD), đất chuyên dùng (CDG), đất lâm nghiệp (LNP), đất mặt nước và nuôi trồng thủy sản (SMN+NTS), đất sản xuất nông nghiệp (SXN).

Trong giai đoạn 2010 - 2015, đất sản xuất nông nghiệp (SXN) trong giai đoạn này đất sản xuất nông nghiệp không có biến động lớn, với hơn 88% diện tích không thay đổi. Với khoảng 69% đất chưa sử dụng (CSD) và hơn 13% diện tích đất chưa sử dụng năm 2010 chuyển sang đất sản xuất nông nghiệp năm 2015. Kết quả của sự chuyển đổi qua lại về diện tích giữa các nhóm sử dụng đất trong giai đoạn 2010 - 2015 dẫn đến diện tích đất chuyên dùng đã có sự gia tăng, trong khi đó đất sản xuất nông nghiệp có xu hướng giảm nhẹ. Điều này phản ánh định hướng phát triển kinh tế của vùng: ưu tiên công nghiệp và nông nghiệp với bảo vệ tài nguyên rừng.

Trong giai đoạn 2015 - 2020, đất sản xuất nông nghiệp (SXN) trong giai đoạn này đất sản xuất nông nghiệp không có biến động lớn, với hơn 84% diện tích không thay đổi. Với khoảng 92% đất chưa sử dụng được giữ lại. Kết quả của sự chuyển đổi qua lại về diện tích giữa các nhóm sử dụng đất trong giai đoạn 2015-2020 dẫn đến diện tích đất chuyên dùng đã có sự gia tăng khoảng 1,02 % (6.050,40 ha), trong khi đó đất sản xuất nông nghiệp có xu hướng tăng nhẹ. Điều này phản ánh định hướng phát triển kinh tế của vùng: ưu tiên công nghiệp và nông nghiệp với bảo vệ tài nguyên rừng.

c) Tác động biến đổi khí hậu đến đa dạng sinh học

Hiện trạng đa dạng sinh học:

Theo báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Đồng Nai giai đoạn 2016 - 2020. Tổng diện tích đất lâm nghiệp toàn tỉnh tính đến ngày 31/12/2019 là 171.267 ha, chiếm 36,93% diện tích đất nông nghiệp và chiếm 29,21% diện tích tự nhiên, trong đó:

Đất rừng sản xuất: Diện tích 35.182 ha, chiếm 20,54% đất lâm nghiệp, phân bố chủ yếu tại huyện Định Quán (19.024 ha), Vĩnh Cửu (7.961 ha), Xuân Lộc (4.182 ha), Tân Phú (3.313 ha)... Phần lớn đất rừng sản xuất tập trung thuộc khu vực đất của các tổ chức như: Công ty TNHH Một thành viên Lâm nghiệp La Ngà, Tổng Công ty Tập đoàn Tân Mai...

Đất rừng phòng hộ: Diện tích 33.819 ha, chiếm 19,75% diện tích đất lâm nghiệp, phân bố tập trung tại các huyện Định Quán (16.289 ha), Xuân Lộc (7.440 ha), Tân Phú (5.134 ha), Nhơn Trạch (4.274 ha)... Phần lớn diện tích đất rừng phòng hộ do các Ban quản lý rừng phòng hộ quản lý, sử dụng như: Ban Quản lý rừng phòng hộ Tân Phú, Ban Quản lý rừng phòng hộ Xuân Lộc, Ban Quản lý rừng phòng hộ Long Thành ...

Đất rừng đặc dụng: Diện tích 102.266 ha, chiếm 59,71% diện tích đất lâm nghiệp, phân bố tập trung tại địa bàn huyện Vĩnh Cửu (64.103 ha), Tân Phú (38.154 ha), Trảng Bom (9 ha); thuộc các đơn vị: Khu Bảo tồn Thiên nhiên và Văn hóa Đồng Nai, Vườn Quốc gia Cát Tiên...

Diện tích đất chưa có rừng: 30.505,58 ha, gồm đất đã trồng rừng nhưng chưa thành rừng: 11.645,99 ha và đất trống có cây gỗ rải rác, cây nông nghiệp, đất khác là 18.859,59 ha.

Trong thời gian qua, tỉnh Đồng Nai đã thực hiện tốt công tác trồng rừng và quản lý bảo vệ rừng, do đó tỷ lệ che phủ rừng giai đoạn 2016 - 2019 được duy trì ở mức cao 30,5%, hàng năm đều vượt chỉ tiêu nghị quyết được giao (29,76%). Thực hiện Nghị quyết của Quốc hội năm 2019 về việc bàn giao 2.270,1 ha rừng trồng phòng hộ tại khu vực Gò Da - Nhơn Trạch cho UBND thành phố Hồ Chí Minh quản lý, do đó tỷ lệ che phủ rừng đến cuối năm 2020 đạt 29,29%, nếu tính theo tiêu chí mới đạt 28,66%, chưa hoàn thành chỉ tiêu Nghị quyết Tỉnh ủy đã giao (27,76%). (Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Đồng Nai giai đoạn 2016 - 2020).

Diện tích rừng và đất lâm nghiệp tập trung phần lớn ở phía Bắc của tỉnh, thuộc địa bàn các huyện Tân Phú, Định Quán và Vĩnh Cửu, giáp ranh với các tỉnh Lâm Đồng, Bình Phước, phần nhỏ tập trung tại các huyện Xuân Lộc, Long Thành, Nhơn Trạch và các huyện còn lại có ít rừng. Trong đó, các khu vực đa dạng sinh học quan trọng tập trung nhiều nhất tại 08 khu vực mang tính đa dạng sinh học gồm: Vườn quốc gia Cát Tiên, Khu Bảo tồn thiên nhiên - Văn hóa Đồng Nai, rừng thuộc Công ty trách nhiệm hữu hạn một thành viên Lâm nghiệp La Ngà, Rừng phòng hộ Tân Phú, núi Chứa Chan, Rừng phòng hộ Long Thành, sông Đồng Nai - hồ Trị An, sông Thị Vải và các lưu vực. Đây là những khu vực quan trọng chứa đựng nguồn gen đa dạng với thành phần và số lượng loài động thực vật phong phú, đặc biệt là các loài động thực vật quý hiếm có tên trong Sách đỏ Việt Nam và trên thế giới.

Loài và nguồn gen: Hiện nay, Đồng Nai là một trong những tỉnh có trung tâm đa dạng sinh học phong phú nhất khu vực Đông Nam Bộ, có những đặc trưng đa dạng sinh học mà ít nơi nào có được. Điển hình như vườn quốc gia Nam Cát Tiên có sự đa dạng sinh học vào hàng cao nhất chứa đựng nguồn gen phong phú về số lượng, thành phần các loại động thực vật, đặc biệt là thành phần loài động vật quý hiếm có tên trong sách đỏ Việt Nam và trên thế giới khá phong phú. Tỉnh cũng có những khu đất ngập nước khá đặc thù, tiêu biểu từ các quần xã trên cạn cho đến rừng ngập mặn, hệ sinh thái cửa sông...

Đa dạng về thực vật và nấm lớn:

Tỉnh Đồng Nai là một trong những tỉnh có sự đa dạng về loài thực vật rất cao, do bảo tồn được một diện tích khá rộng. Thống kê từ các tài liệu nghiên cứu, dữ liệu về khu hệ thực vật ở tỉnh Đồng Nai từ trước đến nay, đã ghi nhận được trên 2.812 loài thực vật bậc cao, thuộc 192 họ trong 06 ngành thực vật trên địa bàn tỉnh Đồng Nai (Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Đồng Nai giai đoạn 2016 - 2020).

Đa dạng về động vật:

Theo Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Đồng Nai giai đoạn 2016 - 2020, hiện tại tỉnh Đồng Nai có 36 loài thú quý hiếm (chiếm 32,7% tổng số loài) trong đó có: 12 loài ghi trong Danh lục Đỏ IUCN (2015), 19 loài được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam (2007), 15 loài được pháp luật bảo vệ ghi trong Nghị định 32/2006/NĐ-CP (2006) của Chính phủ.

Đồng thời, đã ghi nhận được 19 loài chim quý hiếm ghi trong Sách Đỏ Việt Nam; 11 loài ghi trong Danh lục Đỏ IUCN (2015). Số lượng các loài chim phong phú được đưa vào sách đỏ cho thấy tính đa dạng các loài chim ở Đồng Nai rất cao. Mặt khác, còn có 27 loài bò sát và ếch nhái quý hiếm (chiếm 28,2% tổng số loài) trong đó có: 12 loài ghi trong Danh lục Đỏ IUCN (2015), 21 loài được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam (2007), 15 loài được pháp luật bảo vệ ghi trong Nghị định 32/2006/NĐ-CP (2006).

Trong số 261 loài cá ghi nhận được ở tỉnh Đồng Nai, có 9 loài được ghi trong Sách đỏ Việt Nam năm 2007, chiếm 3,45% tổng số loài được ghi nhận. Các loài cá này là những loài có ý nghĩa về mặt khoa học, cần phải bảo vệ chúng để duy trì, bảo tồn tính đa dạng sinh học không chỉ cho riêng tỉnh Đồng Nai mà còn cho cả Việt Nam.

Tác động biến đổi khí hậu đến đa dạng sinh học

Tỉnh Đồng Nai bảo vệ rừng khá tốt, tuy nhiên xét trên thực tế thì diện tích rừng giàu, ít bị tác động là môi trường sống tối ưu để lưu giữ đa dạng sinh học, chiếm tỷ lệ không lớn, nên sẽ không đủ không gian cho sự phục hồi của nhiều loài động vật hoang dã như hổ, tê giác,... hay mở rộng quần thể.

Hiện nay diện tích rừng tự nhiên được bảo vệ rất nghiêm ngặt nên sự suy giảm về diện tích rừng sẽ rất ít; tuy nhiên chất lượng rừng tự nhiên sẽ dần suy giảm theo hai chiều hướng: suy giảm tự nhiên các cây già cỗi sẽ chết dần, các loài cây tiên phong ưa sáng của hệ sinh thái rừng thứ sinh sẽ xâm chiếm mạnh (vì diện tích rừng thứ sinh lớn hơn nhiều). Các khoảnh đất rừng nghèo kiệt,

trắng cây bụi, rừng sót thường được ưu tiên khai phá để trồng lại rừng do đó từ trạng thái đa dạng về loài trở thành thuần loại.

- Biến đổi khí hậu làm thay đổi lượng mưa, làm thay đổi dòng chảy, sạt lở bờ sông, mất diện tích rừng, ô nhiễm môi trường dẫn đến suy giảm đa dạng sinh học của các hệ sinh thái trên cạn và dưới nước, làm mất và phá hủy nơi cư trú của các loài động vật, thực vật.

- Biến đổi khí hậu làm cho nhiệt độ ngày càng tăng cao trong tương lai, nhiệt độ tăng làm gia tăng khả năng cháy rừng, nhất là tại các khu rừng trên đất than bùn vừa gây thiệt hại tài nguyên sinh vật, vừa gia tăng lượng khí thải nhà kính. Hậu quả của cháy rừng đối với môi trường và đa dạng sinh học là vô cùng to lớn, bởi hậu quả do cháy rừng gây ra đối với đa dạng sinh học xuất hiện vừa tức thời vừa lâu dài trên nhiều phương diện, đặc biệt trong điều kiện rừng nhiệt đới.

- Hệ sinh thái ngập mặn Long Thành - Nhơn Trạch nằm trên địa bàn 04 xã: Long Phước, Phước Thái (huyện Long Thành) và Phước An, Long Thọ (huyện Nhơn Trạch) với tổng diện tích tự nhiên gần 18.000 ha.

- Dưới tác động của biến đổi khí hậu, diện tích rừng ngập mặn tại khu vực Long Thành - Nhơn Trạch có thể dịch chuyển sự phân bố về hướng Tây Bắc huyện Nhơn Trạch, các đại diện thực vật ngập mặn phân bố vào sâu trong đất liền. Thậm chí rừng sẽ không thể quang hợp được nếu nhiệt độ tăng quá cao.

Nguy cơ cháy rừng do nhiệt độ tăng cao trở thành nguyên nhân chính khó kiểm soát để đảm bảo an toàn cho diện tích rừng phòng hộ tại khu vực xã Phước An huyện Nhơn Trạch.

- Rừng tre nứa La Ngà là khu vực nhạy cảm với nhiệt độ trên địa bàn tỉnh Đồng Nai. Khi nhiệt độ gia tăng theo kịch bản, đến năm 2050, nguy cơ mất diện tích rừng tre nứa trở nên rất lớn kéo theo nguy cơ đe dọa sự an toàn cho ổ sinh thái của loài voi châu Á trên địa bàn tỉnh Đồng Nai.

- Khu Bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai cũng là nơi chịu ảnh hưởng nhiều nhất của sự gia tăng nhiệt độ trung bình trên địa bàn tỉnh Đồng Nai. Những ảnh hưởng của sự gia tăng nhiệt độ đến năm 2050 lên khu vực này có thể dẫn tới sự thay đổi cấu trúc loài thực vật ưu thế và đặc trưng và diễn thế sinh thái có thể diễn ra theo chiều hướng bất lợi cho độ đa dạng sinh học khu vực này (suy giảm số loài ưa bóng, ưa ẩm... tại các quần xã đang hiện diện).

Mức độ rủi ro xảy ra cho lâm nghiệp và ba hệ sinh thái được đánh giá bị tác động bởi biến đổi khí hậu ở Đồng Nai như sau:

- Rừng ngập mặn Long Thành - Nhơn Trạch: Đối với sự gia tăng nhiệt độ trung bình, mức độ rủi ro cao xảy ra đối với kịch bản biến đổi khí hậu trung bình giai đoạn 2050 và xảy ra rất cao đối với kịch bản biến đổi khí hậu cao giai đoạn 2050.

- Rừng tre nứa La Ngà: Đối với sự gia tăng nhiệt độ trung bình, mức độ rủi ro rất cao xảy ra đối với kịch bản biến đổi khí hậu cao giai đoạn 2050.

- Khu Bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai: Đối với sự gia tăng nhiệt độ trung bình, mức độ rủi ro cao xảy ra đối với kịch bản biến đổi khí hậu cao giai đoạn 2050.

Ngoài ra mức độ rủi ro của ba hệ sinh thái này dưới tác động của mực nước dâng cao và hiện tượng gia tăng sự xâm nhập mặn vào vùng đất nội địa hầu như thấp khi đánh giá trên cả ba kịch bản thấp, trung bình và cao.

Như vậy, biến đổi khí hậu với sự tăng nhiệt độ không khí, thay đổi lượng mưa và mực nước biển dâng cao sẽ làm cho thảm thực vật rừng và hệ sinh thái rừng bị thu hẹp, ranh giới giữa các loại rừng thay đổi. Một số loài cây sẽ không thích nghi kịp sẽ bị tuyệt chủng dẫn đến sự suy giảm các hệ sinh thái động thực vật; một số loài có thể phải tự thích nghi với môi trường khắc nghiệt, mực nước biển dâng sẽ làm thu hẹp một số loại rừng không chịu mặn; và các nguy cơ về cháy rừng và phún tán sâu bệnh hại có xu hướng gia tăng.

5. Tác động của biến đổi khí hậu đến môi trường, hệ sinh thái

a) Tác động biến đổi khí hậu đến diễn biến hạn hán

Đối với đặc điểm hạn khí tượng trong các kịch bản biến đổi khí hậu, kết quả phân tích cho thấy những năm hạn và ẩm tiếp tục đan xen nhau trong các giai đoạn tương lai 2020s (2011 - 2040), 2050s (2041 - 2070) và 2080s (2071 - 2100) tiếp theo đối với từng kịch bản biến đổi khí hậu. Trong đó, giai đoạn trước những năm 2050s vẫn tiếp tục ghi nhận sự xuất hiện hạn khí tượng trong nhiều thời điểm, còn những năm sau 2050s chủ yếu ghi nhận trong nhóm phân loại ẩm.

Về cường độ và mức độ nghiêm trọng nhất của hạn khí tượng tại tỉnh Đồng Nai trong các giai đoạn tương lai tiếp theo, mặc dù tổng lượng mưa năm được dự báo có khuynh hướng tăng trong các kịch bản; tuy nhiên, các trạm quan trắc vẫn có thể tiếp tục trải qua những đợt hạn nặng đến rất nặng trong tương lai, với kết quả ước tính chỉ số hạn khí tượng SPI₁₂ thấp nhất trong các kịch bản tương lai vẫn ghi nhận nhiều thời điểm thấp hơn ngưỡng -1.5 và -2. Kết quả so sánh giữa các trạm quan trắc còn cho thấy trạm Cẩm Mỹ thường có cường độ hạn thấp hơn so với những trạm khác. Trong khi đó, trạm Tà Lài luôn ghi nhận có cường độ hạn khí tượng nghiêm trọng nhất giữa các trạm quan trắc trong các kịch bản tương lai tiếp theo, và đặc biệt luôn ghi nhận giá trị SPI₁₂ thấp hơn ngưỡng -2.0 nằm trong cấp phân loại hạn rất nặng.

Đối với kết quả phân tích tần suất hạn khí tượng trong các giai đoạn tương lai tiếp theo tương ứng với từng kịch bản RCP2.6, RCP4.5 và RCP8.5, kết quả phân tích cho thấy cho thấy trạm Tà Lài và Biên Hòa thường có giá trị tần suất hạn khí tượng cao nhất tại Đồng Nai, còn trạm Long Khánh và Cẩm Mỹ thường ghi nhận có tần suất hạn thấp hơn các trạm còn lại.

Kết quả xây dựng bản đồ phân bố cường độ hạn và tần suất hạn khí tượng trong các kịch bản biến đổi khí hậu cho thấy nhiều khu vực trong các giai đoạn tiếp theo vẫn ghi nhận có giá trị SPI₁₂ thấp nhất nhỏ hơn ngưỡng -1.5 và -2, cho thấy khả năng xuất hiện hạn nặng đến rất nặng vẫn tiếp tục diễn ra, đặc biệt là khu vực phía bắc tỉnh bao gồm phần lớn huyện Tân Phú, Định Quán, Vĩnh Cửu, và một phần phía Nam bao gồm huyện Nhơn Trạch và Long Thành là những vùng có thể sẽ trải qua những đợt hạn nặng hơn so với những khu vực còn lại, chủ yếu tiếp tục diễn ra nghiêm trọng trong giai đoạn tương lai gần tiếp theo những năm 2020s từ 2011 - 2040.

b) Tác động biến đổi khí hậu đến diễn biến nắng nóng

Trên cơ sở kịch bản thay đổi nhiệt độ được chi tiết hoá cho mỗi trạm quan trắc, diễn biến vấn đề nắng nóng đã được đánh giá rõ tương ứng với mỗi kịch bản biến đổi khí hậu tương lai. Cụ thể, kết quả dự báo cho thấy diễn biến nắng nóng sẽ trở nên nghiêm trọng hơn trong các kịch bản tương lai.

Theo đó, giá trị cực đại cao nhất và số ngày nắng nóng, nắng nóng gay gắt trong cả năm đều ghi nhận xu thế tăng dần qua các giai đoạn sắp tới đến cuối thế kỷ 21. Hơn nữa, khuynh hướng gia tăng cường độ nắng nóng trong các kịch bản phát thải cao cũng có mức độ lớn hơn nhiều so với kịch bản trung bình và kịch bản thấp.

Có thể thấy nếu như trong giai đoạn nền chỉ các tháng 2 đến tháng 5 là ghi nhận có giá trị nhiệt độ cực đại cao nhất lớn hơn ngưỡng nắng nóng 35°C hay nắng nóng gay gắt 37°C ; trong các kịch bản tương lai, giá trị nhiệt độ cực đại cao nhất có khuynh hướng sẽ cao hơn ngưỡng nắng nóng và nắng nóng gay gắt trong suốt cả năm, và hệ quả là số ngày nắng nóng và nắng nóng gay gắt sẽ có thể được ghi nhận nhiều hơn trong suốt cả năm, không còn tập trung vào các tháng 2 đến tháng 5 như hiện nay.

Về đặc điểm phân bố không gian, kết quả phân tích cũng cho thấy khu vực thành phố Biên Hòa và phần lớn huyện Long Thành và Nhơn Trạch thường có giá trị nhiệt độ cao nhất lớn hơn các khu vực khác, và số ngày nắng nóng, nắng nóng gay gắt cũng nhiều hơn các khu vực còn lại của tỉnh.

c) Tác động biến đổi khí hậu đến vấn đề mưa lớn

Về vấn đề mưa lớn, trên cơ sở kịch bản thay đổi lượng mưa được chi tiết hoá cho mỗi trạm quan trắc, kết quả dự báo cũng cho thấy số ngày trong nhóm phân loại mưa lớn, mưa to và mưa rất to cũng có khuynh hướng nhiều hơn trong các kịch bản tương lai, và cao nhất có thể đến 20 - 25 ngày. Trong đó, so sánh giữa các trạm quan trắc với nhau cho thấy trạm Tà Lài và Túc Trưng thường có mưa lớn, mưa to và mưa rất to trong năm xảy ra nhiều nhất, trong khi đó trạm Cẩm Mỹ được đánh giá ít xảy ra mưa lớn, mưa to và mưa rất to hơn so với các trạm quan trắc khác.

Về đặc điểm phân bố không gian của mưa lớn theo các kịch bản biến đổi khí hậu, cụ thể khu vực phía Bắc của tỉnh Đồng Nai bao gồm phần lớn huyện Tân Phú, Định Quán, Vĩnh Cửu, và một phần phía Nam của tỉnh bao gồm huyện Nhơn Trạch và Long Thành, là những vùng có thể sẽ trải qua những ngày mưa lớn nhiều hơn. Trong khi đó, khu vực huyện Cẩm Mỹ là vùng thường ghi nhận ít xảy ra mưa lớn trong các kịch bản tương lai tiếp theo. Ngoài ra, kết quả còn ghi nhận số ngày mưa lớn, mưa to và mưa rất to có khuynh hướng tăng dần từ kịch bản thấp RCP2.6, kịch bản trung bình RCP4.5 đến kịch bản cao RCP8.5, và từ giai đoạn 2020s, 2050s cho đến những năm cuối thế kỷ này 2080s.

d) Tác động biến đổi khí hậu đến vấn đề ngập lụt

Một số kết quả mô phỏng ngập tại Đồng Nai trong bối cảnh biến đổi khí hậu cho thấy trong trường hợp kịch bản phát thải thấp, diện tích ngập tỉnh Đồng Nai theo kịch bản thấp năm 2030s là 96.31 km^2 , chiếm khoảng 1.63% diện tích

toàn tỉnh. Diện tích ngập tăng nhẹ trong năm 2050s và 2070s, chiếm 96.34 km² và 96.68 km², tương ứng khoảng 1.64% diện tích toàn tỉnh. Đến cuối thế kỷ này, diện tích ngập là 97.19 km², chiếm 1.65% diện tích của tỉnh.

Đối với kịch bản trung bình, diện tích ngập của Đồng Nai năm 2030s là 96.33 km², năm 2050s ngập 96.35 km², năm 2070s ngập 96.74 km², và đến cuối thế kỷ này dự báo ngập 97.67 km². Như vậy, so với kịch bản thấp, diện tích ngập của tỉnh Đồng Nai theo kịch bản trung bình tăng không đáng kể. Diện tích ngập chiếm khoảng 1.63 đến 1.66% toàn tỉnh.

Tương tự, đối với kịch bản cao, diện tích ngập của tỉnh cũng được tính toán cho các năm 2030s, 2050s, 2070s và 2100s với các số liệu tương ứng 96.40 km², 96.43 km², 98.74 km² và 99.09 km². Tỷ lệ diện tích ngập so với toàn tỉnh chiếm 1.64 đến 1.68%.

Nhìn chung, diện tích ngập của tỉnh Đồng Nai trong các kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng có diện tích ngập chủ yếu ở Huyện Nhơn Trạch. Một phần huyện Long Thành có khả năng bị ngập. Tỷ lệ diện tích ngập ở toàn bộ các kịch bản theo các năm dao động trong khoảng 1,56 - 1,68% tương ứng với diện tích ngập khoảng 92,21 - 99,09 km². Xu hướng tăng diện tích ngập bắt đầu nhanh vào năm 2030s, ở kịch bản thấp và trung bình chưa có sự tăng nhanh diện tích ngập mà tăng đều đặn, riêng ở kịch bản cao diện tích ngập tăng nhiều hơn trong những năm 2070s trở đi.

đ) Tác động biến đổi khí hậu đến vấn đề xâm nhập mặn

Trong phần lớn các kịch bản biến đổi khí hậu, ranh giới mặn xâm nhập gần qua huyện Nhơn Trạch, theo thời gian ranh giới mặn cứ dần dần tiến sâu hơn vào nội đồng, cụ thể, ở kịch bản cao cuối thế kỷ này ranh giới 2‰ xâm nhập sâu nhất khoảng 25 km, ranh giới 4‰ xâm nhập sâu khoảng 30 km.

Trong các kịch bản, diện tích mặn trên 4‰ của kịch bản cao có xu thế tăng nhiều hơn so với kịch bản trung bình và thấp. Đến năm cuối thế kỷ này, diện tích bị ảnh hưởng bởi xâm nhập mặn dao động trong khoảng 77 - 80 km².

Sự thay đổi lưu lượng cũng như mực nước cũng dẫn đến sự thay đổi nồng độ mặn tại tỉnh Đồng Nai, ranh giới mặn 4‰ ở trường hợp xấu nhất tiến sâu vào khoảng 25 km trong khi đó ranh giới mặn 2‰ thì xâm nhập tiến sâu hơn 30 km. Ở các kịch bản ranh giới mặn xâm nhập gần qua huyện Nhơn Trạch, theo thời gian ranh giới mặn cứ dần dần tiến sâu hơn vào nội đồng, cụ thể, ở kịch bản cao đến cuối thế kỷ này ranh giới 4‰ xâm nhập sâu nhất khoảng 25 km, ranh giới 2‰ xâm nhập sâu khoảng 30 km.

Tỉnh Đồng Nai là một trong những địa phương được đánh giá chịu những ảnh hưởng của tình trạng biến đổi khí hậu ở mức độ trung bình. Tuy nhiên, các nguy cơ lớn về tình trạng ngập lụt, cạn kiệt nguồn nước và xâm nhập mặn cũng là mối đe dọa rất lớn.

e) Tác động biến đổi khí hậu đến chất lượng môi trường

- Tác động biến đổi khí hậu đến môi trường nước

Biến đổi khí hậu làm cho nguồn nước bị ô nhiễm, cụ thể là ô nhiễm chất rắn lơ lửng do lượng mưa ngày càng tăng làm cho dòng chảy ở các sông lớn tăng lên mạnh. Dòng chảy tăng gây ra sạt lở các bờ sông, v.v... làm rửa trôi và gây ô nhiễm nguồn nước thông qua chất rắn lơ lửng. Đặc biệt, biến đổi khí hậu làm cho mực nước biển dâng đầy mặn từ hạ lưu lên các sông lớn gây nên nước bị nhiễm mặn ảnh hưởng đến các hoạt động sản xuất và sinh hoạt.

Theo kịch bản xâm nhập mặn thì ranh giới mặn xâm nhập gần qua huyện Nhơn Trạch, theo thời gian ranh giới mặn cứ dần dần tiến sâu hơn vào nội đồng, cụ thể, ở kịch bản cao vào năm 2100 ranh giới 2‰ xâm nhập sâu nhất khoảng 30 km.

Theo đó diện tích nước mặt bị nhiễm mặn cũng tăng dần, diện tích mặn trên 4‰ của kịch bản cao có xu thế tăng đột ngột hơn so với kịch bản trung bình và thấp. Đến cuối thế kỷ này, dự báo dao động trong khoảng 77 - 80 km². Ở tỉnh Đồng Nai qua tính toán ngập cho thấy chỉ có huyện Nhơn Trạch là bị ảnh hưởng bởi nước biển dâng hơn các huyện khác do nằm ở khu vực gần biển.

- Tác động biến đổi khí hậu đến môi trường không khí

Ô nhiễm môi trường không khí có tác động tiêu cực đến sức khỏe con người, đẩy nhanh quá trình lão hóa, suy giảm chức năng hô hấp, gây các bệnh như: hen suyễn, ho, viêm mũi, viêm họng, viêm phế quản, viêm phổi, ung thư; suy nhược thần kinh, đột quỵ, tim mạch, phổi tắc nghẽn mạn tính, và làm giảm tuổi thọ con người. Theo đánh giá của Bộ Y tế, trong những năm gần đây, tỷ lệ mắc các bệnh về đường hô hấp được đánh giá là cao nhất và một trong những nguyên nhân là do ô nhiễm không khí. Theo thống kê, tỷ lệ người dân mắc các bệnh hô hấp tại các làng nghề, khu vực gần các khu sản xuất công nghiệp, nút giao thông... cao hơn các khu vực khác. Nghiên cứu gần đây cho biết, nếu người mẹ sinh sống quanh các khu công nghiệp ô nhiễm nặng khi mang thai, con của họ thường bị chậm phát triển trí tuệ.

Theo kết quả dự báo biến đổi khí hậu tại khu vực nghiên cứu thì có thể thấy rằng nhiệt độ của khu vực nghiên cứu trong tương lai có xu hướng tăng. Nhiệt độ tăng sẽ làm cho mức độ ô nhiễm ozone sẽ trầm trọng hơn. Khi ozone tiếp xúc với mô phổi, nó tấn công và làm tổn thương các tế bào biểu mô lót của đường dẫn khí, gây viêm các tế bào, làm chúng ta ho, ngứa họng, thấy khó chịu trong lồng ngực, đồng thời làm giảm chức năng phổi, khiến ta không thể thở sâu như bình thường. Vì vậy, ô nhiễm ozone có thể làm cho bệnh hen suyễn, khí phế thũng, viêm phế quản mạn tính, bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính nặng lên và làm giảm khả năng của cơ thể chống lại vi sinh vật xâm nhập vào hệ hô hấp. Ozone có thể kích ứng phế quản nhạy cảm sẵn có ở một số người bị hen suyễn. Ô nhiễm ozone sẽ kích hoạt cơn hen suyễn tính, do đó phòng khám hen suyễn thường đông bệnh nhân trong những ngày ô nhiễm ozone nhiều. Ngoài việc trực tiếp gây kích ứng phế quản, ozone còn làm cho người bệnh dễ nhạy cảm hơn với các dị ứng nguyên như mạt nhà, phấn hoa, nấm mốc, lông vật nuôi... Với những bệnh nhân bị rung nhĩ (một dạng rối loạn nhịp tim thường gặp hơn ở người lớn tuổi), nguy cơ tử vong tăng cao hơn trong những ngày ô nhiễm ozone nhiều. Nếu nồng độ ozone tăng cao thì nó ảnh hưởng đến mọi người, đặc biệt là nhóm

người đặc biệt nhạy cảm với ozone. Thứ nhất là trẻ em vì đường dẫn khí ở trẻ em chưa phát triển một cách đầy đủ. Thứ hai là những người hoạt động thể lực ngoài trời vì họ thường phải hít thở nhanh hơn và sâu hơn nên lượng ozone đi vào phổi nhiều hơn. Thứ ba là những người bị bệnh đường hô hấp. Ngoài ra, người càng lớn tuổi càng dễ nhạy cảm hơn với ô nhiễm ozone và các cụ bà dễ bị tổn thương hơn so với các cụ ông.

6. Tác động tích cực, tiêu cực, ngắn hạn, dài hạn của biến đổi khí hậu đến hoạt động kinh tế - xã hội

Trong thời gian qua biến đổi khí hậu đã tác động lên các ngành nông nghiệp, công nghiệp, xây dựng, năng lượng, giao thông vận tải, thương mại dịch vụ và du lịch. Trong tương lai, biến đổi khí hậu ngày càng xảy ra gay gắt hơn sẽ tiếp tục tác động đến các ngành nông nghiệp, công nghiệp, xây dựng, năng lượng, giao thông vận tải, thương mại dịch vụ và du lịch nếu chúng ta không có giải pháp ứng phó biến đổi khí hậu hiệu quả. Cụ thể biến đổi khí hậu tác động đến hoạt động kinh tế - xã hội chi tiết như sau:

a) Đối với ngành nông lâm - ngư nghiệp:

- Tác động tích cực:

+ Phát hiện ra nhiều giống cây trồng mới thích ứng với biến đổi khí hậu hiện nay đem lại năng suất cây trồng cao hơn.

+ Nền công nghiệp được tích hợp các công nghệ khoa học tiên tiến để ứng phó với biến đổi khí hậu.

+ Người dân có cơ hội tìm một nguồn sinh kế khác thay cho các hình thức chăn nuôi hiện tại.

- Tác động tiêu cực:

Sản xuất nông nghiệp là một trong những ngành dễ bị tổn thương nhất dưới tác động của biến đổi khí hậu và các hiện tượng thời tiết cực đoan như mất diện tích đất nông nghiệp do sự gia tăng ngập lụt, hạn hán; giảm năng suất, phẩm chất cây trồng, vật nuôi do diễn biến phức tạp của sâu bệnh, dịch hại và các hiện tượng thời tiết cực đoan; tác động đến đời sống của người dân khu vực nông thôn.

+ Trong trồng trọt, biến đổi khí hậu tác động đến thời vụ, làm thay đổi cấu trúc mùa, kỹ thuật tưới tiêu, năng suất, sản lượng của cây trồng, làm suy thoái tài nguyên đất về số lượng và chất lượng do ngập nước và do khô hạn. Những thay đổi về cường độ và thời gian có nắng, thiếu nước, gia tăng lượng khí CO₂ và nhiệt độ trong tương lai sẽ ảnh hưởng tới việc sinh trưởng của toàn cây và năng suất sản phẩm thu hoạch. Nhiệt độ tăng lên, làm gia tăng tỷ lệ bốc hơi nước, đồng thời lượng mưa trong mùa khô giảm, dẫn đến nhu cầu nước cho tưới tiêu có xu thế tăng lên trên tất cả các vùng nông nghiệp. Đồng thời do sự gia tăng nhiệt độ, thiếu hụt nguồn nước, cộng ảnh hưởng triều cường, lưu lượng nước dòng sông xuống thấp trong mùa khô hạn, dẫn đến khả năng đầy mặn giảm, mặn xâm nhập sâu vào nội địa, ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng của cây trồng, cũng như chất lượng đất trồng.

+ Biến đổi khí hậu có thể tác động làm giảm sức đề kháng của một số loài vật nuôi do thay đổi biên độ dao động của các yếu tố như nhiệt độ, độ ẩm và các yếu tố ngoại cảnh khác tăng lên. Đồng thời, sự thay đổi các yếu tố thời tiết có thể làm nảy sinh một số bệnh mới đối với chăn nuôi gia súc, gia cầm và có thể phát triển thành dịch hay đại dịch. Nhiệt độ gia tăng và hạn hán có thể gây đe dọa các đồng cỏ, nguồn cung cấp thức ăn cho chăn nuôi, làm giảm lượng thức ăn cho gia súc và số lượng đồng cỏ có sẵn để chăn thả gia súc.

+ Nước biển dâng cùng với ảnh hưởng của triều cường, mực nước sông xuống thấp làm mặn xâm nhập sâu vào nội địa, làm mất nơi sinh sống thích hợp của một số loài thủy sản nước ngọt, có thể làm chất lượng môi trường sống xấu đi. Nhiệt độ tăng gây ra hiện tượng phân tầng nhiệt độ rõ rệt trong thủy vực, ảnh hưởng đến quá trình sinh sống của sinh vật, thay đổi về nhiệt độ và mùa có thể ảnh hưởng đến thời gian sinh sản và di cư. Nhiều loài thủy sản có thể được bị mất ở khu vực này nhưng lại tìm thấy ở các khu vực khác do sự di cư, tuy nhiên, di cư vào các khu vực mới có thể đưa các loài này vào cạnh tranh với các loài khác về thực phẩm và các nguồn lực khác. Đồng thời, nhiệt độ tăng làm quá trình quang hóa và phân hủy chất hữu cơ nhanh hơn ảnh hưởng đến nguồn thức ăn của sinh vật, các loài thủy sản tiêu tốn nhiều năng lượng hơn cho quá trình hô hấp cũng như các hoạt động sống khác làm giảm năng suất và chất lượng thủy sản. Ngoài ra, một số bệnh ảnh hưởng đến đời sống thủy sinh có thể trở nên phổ biến hơn trong nước ấm do nhiệt độ tăng lên. Lượng mưa lớn làm cho nồng độ muối giảm đi trong một thời gian dài dẫn đến sinh vật nước lợ và ven bờ có thể bị chết do không chịu nổi nồng độ muối thay đổi.

+ Nhiệt độ tăng và hạn hán làm giảm năng suất và diện tích cây trồng dẫn tới nhu cầu chuyển đổi đất rừng sang đất sản xuất nông nghiệp và khai thác thủy sản tăng cũng như nhu cầu di cư lên vùng cao, làm gia tăng nạn phá rừng. Nhiệt độ và lượng bốc hơi tăng cùng với hạn hán kéo dài sẽ làm thay đổi sự phân bố và khả năng sinh trưởng của các loài thực vật và động vật rừng. BĐKH làm thay đổi số lượng và chất lượng hệ sinh thái rừng, đa dạng sinh học, đồng thời làm giảm chức năng, dịch vụ môi trường và kinh tế của rừng. Nhiệt độ tăng và hạn hán kéo dài sẽ làm tăng nguy cơ cháy rừng, vừa gây thiệt hại tài nguyên sinh vật, vừa gia tăng lượng phát thải khí nhà kính và tạo điều kiện sinh trưởng cho một số loài sâu bệnh hại rừng phát triển.

+ Các hiện tượng thời tiết cực đoan xảy ra có thể làm cho chế độ, lưu lượng dòng chảy sông suối thay đổi theo hướng bất lợi, dẫn đến các công trình thủy lợi sẽ hoạt động trong điều kiện khác với thiết kế ban đầu, làm cho năng lực phục vụ của công trình giảm, không đáp ứng được yêu cầu cho hoạt động nông nghiệp.

b) Đối với ngành công nghiệp và năng lượng

- Tác động tích cực

+ Hiện trạng trình độ công nghệ áp dụng trong các ngành công nghiệp của tỉnh Đồng Nai nhìn chung trung bình, một số ngành công nghiệp có trình độ công nghệ chưa cao và còn sử dụng một lượng lớn nhiên liệu hóa thạch cụ thể là than đá và dầu DO. Lượng nhiên liệu hóa thạch này đốt cháy trong điều kiện công nghệ lò đốt trung bình thì sẽ sinh ra một lượng lớn khí nhà kính (KNK). Vì

vậy đây là cơ hội cải cách ngành công nghiệp sao cho phù hợp với mọi biến động của tự nhiên cũng như về kinh tế xã hội trong nước và ngoài nước. Tiếp cận được với công nghệ hiện đại, tiên tiến hơn và sử dụng nhiên liệu sạch hơn thay thế than đá. Góp phần làm giảm nhẹ biến đổi khí hậu.

+ Đối diện với các điều kiện hiện trạng về trình độ công nghệ trong ngành công nghiệp, cũng như các tác động biến đổi khí hậu ngày càng gay gắt, bắt buộc nhân viên và người lao động của công ty phải năng động và học hỏi để ứng phó biến đổi khí hậu theo tình hình thực tế và theo yêu cầu của nhà nước. Đây là cơ hội cho nguồn lao động được tạo điều kiện để nâng cao trình độ chuyên môn trong ứng phó biến đổi khí hậu.

- Tác động tiêu cực

+ Việc cắt giảm phát thải khí nhà kính sẽ tác động đến công nghiệp tỉnh Đồng Nai nói riêng và Việt Nam nói chung.

+ Ảnh hưởng tới sự phân bố các khu công nghiệp trên địa bàn tỉnh. Khi xây dựng quy hoạch phát triển, tỉnh sẽ phải chú ý đến việc lựa chọn vị trí của các khu công nghiệp một cách hợp lý, tránh những tổn thất lớn do biến đổi khí hậu gây ra, cụ thể là các khu vực bị ngập lụt trong tương lai, hay các khu vực bị thiếu nước cho hoạt động sản xuất.

+ Gây thiệt hại về cơ sở hạ tầng, gây trì trệ hoạt động và gia tăng các chi phí phát sinh để bảo quản, vận hành, duy trì, sửa chữa thiết bị phục vụ các ngành công nghiệp.

+ Nhiệt độ tăng làm tăng nhu cầu tiêu thụ năng lượng trong các ngành công nghiệp, tác động đến: chi phí sản xuất tăng, tăng chi phí bảo dưỡng, sửa chữa và thay thế các công trình, thiết bị; kéo theo giá thành sản phẩm cao, khó cạnh tranh trên thị trường.

+ Các yếu tố thời tiết khách quan và cực đoan thời tiết trong điều kiện biến đổi khí hậu thường gây ra những ảnh hưởng trực tiếp đến các lĩnh vực công nghiệp, khai thác, sản xuất và sử dụng năng lượng bao gồm các tác động cụ thể lên các đối tượng: nhà máy thủy điện; hệ thống truyền tải và phân phối điện năng; nhu cầu sử dụng năng lượng nói chung và nhu cầu về sử dụng nhiên liệu hóa thạch nói riêng.

Sự thay đổi của dòng chảy trong sông thay đổi dẫn đến sản lượng điện của các nhà máy thủy điện về lâu dài sẽ bị ảnh hưởng do dòng chảy trong tháng mùa khô và mùa mưa. Cường độ mưa lớn vào mùa mưa làm cho lưu lượng dòng chảy tăng nhanh cùng với lưu lượng đỉnh lũ có xu thế tăng, dẫn đến các con lũ lớn sẽ có khả năng xảy ra nhiều hơn trong tương lai, uy hiếp đến các hồ chứa.

Sự gia tăng nhiệt độ và thay đổi lượng mưa sẽ tác động đến hiệu suất của các nhà máy thủy điện và nhiệt điện. Đối với hệ thống hơi nước của nhà máy nhiệt điện, nhiệt độ của nước có ý nghĩa rất quan trọng với hệ thống bình ngưng và chỉ cần sự gia tăng nhiệt độ nhỏ sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất làm việc của hệ thống, giảm sự tiêu thụ nhiệt của turbine, từ đó làm giảm hiệu suất và sản lượng điện tạo ra. Đối với các nhà máy thủy điện, sự gia tăng nhiệt độ sẽ dẫn đến tăng nhanh sự bốc hơi nước trong các hồ chứa gây tổn thất lượng nước trong

hồ, giảm sản lượng điện của các nhà máy. Sự giảm lượng mưa cùng hạn hán có thể ảnh hưởng bất lợi đến việc cung cấp nước cho các hồ chứa, thêm vào đó là nhu cầu cung cấp nước cho sinh hoạt và sản xuất sẽ làm hạn chế công suất phát điện của thủy điện.

Biến đổi khí hậu với sự gia tăng tần suất của các hiện tượng thời tiết cực đoan sẽ làm gia tăng nguy cơ hư hỏng hệ thống truyền tải và phân phối điện, ảnh hưởng đến hoạt động cung cấp điện. Ngoài ra, nó còn là nguyên nhân gia tăng nguy cơ vỡ hồ chứa, gây tổn thất nặng nề cho nhà máy và ảnh hưởng đến tình hình sản xuất điện, đặc biệt là gây thiệt hại nghiêm trọng đến vùng hạ lưu.

c) Đối với ngành xây dựng

- Tác động tích cực:

+ Nhiều cơ hội việc làm được tạo ra cho người dân khi cần phải thực hiện xây dựng, nâng cấp thêm các công trình đê, kè, hệ thống thoát nước, ...

+ Các công trình được xây dựng bằng nhiều nguyên vật liệu nhằm thích ứng với biến đổi khí hậu.

- Tác động tiêu cực:

+ Nhiệt độ cao ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng và độ bền của bê tông, gạch và gỗ cũng dễ bị phân hủy và nứt nhanh hơn. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng nồng độ CO_2 trong khí quyển tăng lên do biến đổi khí hậu đặc biệt ở khu vực thành thị cũng gây ảnh hưởng đến chất lượng bê tông khi thâm nhập vào bên trong công trình xây dựng.

+ Ngành Công nghiệp xây dựng còn phải đối mặt với những thách thức trong việc thiết kế, thi công các tòa nhà và cơ sở hạ tầng nhằm thích ứng với biến đổi khí hậu. Điều này đòi hỏi các công trình xây dựng cần đạt được những tiêu chuẩn ngày càng cao hơn.

+ Đối với những công trình giao thông như các con đường thì nguy cơ từ BĐKH như lượng mưa lớn, bão lũ hay hạn hán cũng đặt ra những thách thức lớn. Một hệ thống thoát nước hiệu quả phải được đầu tư xây dựng nhằm giảm tác động xấu của nước mưa, nước lũ đến bề mặt của các con đường. Đối với các cơ sở hạ tầng hiện có và sắp xây mới cần xem xét cách hệ thống thoát nước đường có thể thích ứng với khí hậu trong tương lai.

+ Các công trình xây dựng bị ngập lụt, phá hủy, cuốn trôi do mưa bão.

+ Tiến độ xây dựng các công trình bị chậm lại do nhiều kiểu tác động. Thứ nhất, thời tiết không thuận lợi ảnh hưởng đến sự vận chuyển các vật liệu xây dựng từ nơi sản xuất, cung ứng đến địa điểm thi công. Đôi khi, ngập lụt làm tê liệt các con đường vận chuyển bao gồm cả đường bộ và đường sắt. Bên cạnh đó, trong điều kiện thời tiết không thuận lợi, hoạt động xây dựng, thi công tại các công trình cũng không thể tiến hành được.

+ Giảm tuổi thọ của các công trình xây dựng. Nắng nóng có thể làm bong tróc sơn tường. Mưa ẩm gây nấm mốc và tạo điều kiện thuận lợi cho nhiều loại côn trùng, vi khuẩn gây hại phát triển nhanh chóng, không những gây hại cho các công trình mà còn ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe của con người.

+ Ảnh hưởng trực tiếp đến quy hoạch, thiết kế, bảo trì, an toàn và vận hành khai thác các công trình hạ tầng như giao thông, hệ thống thoát nước, các công trình cấp nước sạch, ...

d) Đối với ngành giao thông vận tải

- Tác động tích cực:

Các công trình được xây dựng bằng nhiều nguyên vật liệu hiện đại nhằm thích ứng với biến đổi khí hậu.

- Tác động tiêu cực:

+ Giảm tuổi thọ của các công trình giao thông, tăng chi phí đầu tư sửa chữa, duy tu, bảo dưỡng.

+ Các hiện tượng thời tiết bất thường như bão, lũ lụt ... không chỉ gây cản trở, đình trệ giao thông, giảm thời gian phục vụ của hệ thống công trình giao thông đường bộ mà còn có nguy cơ gây hư hỏng hệ thống thông tin, tín hiệu giao thông đường bộ, ảnh hưởng tiêu cực đến kết cấu các công trình trên đường như những cây cầu có kết cấu đặc biệt, khiến cho chất lượng và tuổi thọ của công trình giao thông đường bộ bị giảm đáng kể.

đ) Đối với lĩnh vực thương mại và dịch vụ

- Tác động tích cực:

+ Đối mặt với nhiệt độ ngày càng gia tăng và các hiện tượng thời tiết cực đoan có xu hướng diễn ra thường xuyên hơn gây ảnh hưởng đến đời sống của người dân, tuy nhiên bên cạnh đó cũng mang đến cơ hội phát triển cho các ngành hàng điện gia dụng về làm mát (tủ lạnh, điều hòa không khí, quạt...) hay các mặt hàng thiết bị cứu trợ, gia cố nhà cửa...

+ BDKH cũng đòi hỏi các doanh nghiệp thay đổi công nghệ sản xuất hiện đại, thân thiện môi trường và sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả hơn.

- Tác động tiêu cực:

+ Tác động tới sức khỏe: Các rủi ro về sức khỏe liên quan tới nắng nóng, gia tăng lây lan các bệnh truyền nhiễm (vi khuẩn, virus có sức chống chịu tốt hơn với môi trường), thiệt hại về người và sức khỏe do các hiện tượng cực đoan như bão, lũ, ngập lụt, khô hạn, nắng nóng kéo dài... làm tăng áp lực lên hệ thống y tế.

+ Tác động tới cung ứng thực phẩm: biến đổi khí hậu ảnh hưởng tới an ninh lương thực do hiện tượng mất mùa, gia súc chết hàng loạt, giảm năng suất tạo áp lực, thách thức trong bối cảnh xu hướng dân số gia tăng, đặc biệt là khu vực đô thị.

+ Tác động tới nguồn nước: biến đổi khí hậu sẽ làm thay đổi chu trình của nước ảnh hưởng tới chất lượng và trữ lượng cũng như tiếp cận tới nguồn nước. Thay đổi lượng mưa và dòng chảy bề mặt sẽ làm giảm trữ lượng nước tại khu vực này nhưng tăng lên ở khu vực khác tác động tới cung cấp nước. Nhu cầu dùng nước sẽ thay đổi do hậu quả của nắng nóng, khô hạn đặc biệt là nhu cầu cho tưới tiêu, công nghiệp và sinh hoạt sẽ tăng lên.

+ Tác động tới hệ thống hạ tầng: các hiện tượng thiên tai và cực đoan khí hậu như mưa lớn, lũ lụt, bão, nắng nóng... tác động tiêu cực tới hệ thống hạ tầng đô thị điển hình là tuổi thọ hay phá hủy các công trình.

+ Tác động tới kinh tế và thương mại: Hậu quả của rủi ro khí hậu cũng sẽ ảnh hưởng tới công tác sản xuất, cung ứng, vận chuyển trao đổi hàng hóa.

7. Đánh giá các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu

a) Các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu được thực hiện tại Đồng Nai

Trong thời gian qua, UBND tỉnh Đồng Nai đã đưa ra các giải pháp để chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu trên địa bàn tỉnh trong thời gian qua như:

- Cập nhật Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng do Bộ Tài nguyên và Môi trường cung cấp (phiên bản cập nhật năm 2016). Tỉnh đã chỉ đạo các Sở, ban, ngành, đơn vị liên quan tổ chức thực hiện, cập nhật, ứng dụng kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng phù hợp với điều kiện thực tế của tỉnh.

- Tăng cường kiến thức, nâng cao năng lực thích ứng, bảo đảm sinh kế cho người dân những vùng có nguy cơ bị ảnh hưởng nặng nề của BĐKH, vùng thường xuyên bị tác động của thiên tai

- Nghiên cứu, ứng dụng công nghệ mới thích ứng với BĐKH trong xây dựng đô thị, phát triển, sử dụng năng lượng, giao thông, vật liệu xây dựng, thoát nước.

- Chủ động chuẩn bị các phương án, điều kiện phòng, tránh và giảm nhẹ thiên tai phù hợp với từng ngành, lĩnh vực, vùng, miền, nhất là các địa phương ven biển, vùng núi cao, vùng dễ bị tổn thương trước thiên tai. Có phương án chủ động xử lý tình huống xấu nhất ảnh hưởng đến sản xuất, đời sống của nhân dân và bảo đảm quốc phòng, an ninh.

- Chú trọng chăm sóc sức khỏe nhân dân trong các vùng bị tác động mạnh của biến đổi khí hậu.

- Đẩy mạnh các biện pháp phòng, chống, hạn chế tác động của triều cường, ngập lụt, xâm nhập mặn do nước biển dâng.

- Đẩy mạnh điều tra, đánh giá tiềm năng, trữ lượng, giá trị kinh tế, thực trạng và xu hướng diễn biến của các nguồn tài nguyên quốc gia

+ Điều tra, đánh giá tài nguyên nước để xác định trữ lượng, chất lượng, diễn biến tài nguyên nước làm cơ sở phục vụ công tác quy hoạch, quản lý tài nguyên nước.

+ Đánh giá thực trạng thoái hóa đất, có biện pháp để quản lý, sử dụng đất hiệu quả, bền vững tài nguyên đất đai.

+ Chỉ đạo các Sở, ngành liên quan rà soát lại nhu cầu sử dụng nguyên vật liệu xây dựng trên địa bàn tỉnh.

- Quy hoạch, quản lý và khai thác, sử dụng hợp lý, hiệu quả và bền vững các nguồn tài nguyên quốc gia: Khoáng sản, Nước.

NDC cập nhật của Việt Nam xác định các nhiệm vụ chiến lược về thích ứng với biến đổi khí hậu nhằm nâng cao năng lực thích ứng, tăng cường khả năng

chống chịu và giảm rủi ro do biến đổi khí hậu, góp phần đạt được mục tiêu phát triển bền vững của quốc gia và từ đó có đóng góp nhiều hơn về giảm phát thải KNK. Các nhiệm vụ chiến lược về thích ứng với biến đổi khí hậu được xác định trong NDC cập nhật bao gồm:

- Nâng cao hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu thông qua việc tăng cường quản lý nhà nước và nguồn lực cho thích ứng với biến đổi khí hậu.
- Tăng cường khả năng chống chịu và nâng cao năng lực thích ứng của cộng đồng, các thành phần kinh tế và hệ sinh thái.
- Giảm nhẹ rủi ro thiên tai và giảm thiểu thiệt hại, sẵn sàng ứng phó với thiên tai và khí hậu cực đoan gia tăng do biến đổi khí hậu.

b) Đánh giá hiệu quả của các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu tới của tỉnh Đồng Nai

Theo các báo cáo từ các Sở, Ban, Ngành của tỉnh, thì trong thời gian qua tỉnh Đồng Nai đã thực hiện các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu trên các lĩnh vực thông qua các nhóm giải pháp kỹ thuật và các nhóm giải pháp liên quan quản lý. Nhóm các giải pháp kỹ thuật bao gồm các hoạt động xây dựng mới công trình, tu bổ và nâng cấp hạ tầng cơ sở vật chất, xây dựng các công trình đê bao, bờ kè, nạo vét sông,... Nhóm giải pháp liên quan quản lý như nâng cao nhận thức về biến đổi khí hậu, các hoạt động sử dụng hiệu quả năng lượng, cơ chế chính sách, các hoạt động tuyên truyền, vận động,....

- Nhóm giải pháp công trình có ưu điểm là các kết quả của hoạt động thích ứng có thể nhìn nhận được ngay trong thời gian ngắn, tạo ra công ăn việc làm cho người lao động địa phương. Nhược điểm là kinh phí đầu tư lớn.

- Nhóm giải pháp phi công trình có ưu điểm là không gây lãng phí về nhân lực và tài chính cho địa phương, chi phí đầu tư không lớn. Nhược điểm là hiệu quả không thể thấy ngay sau khi tiến hành giải pháp mà cần có thời gian.

Giải pháp khắc phục: Cần tiến hành đồng bộ các giải pháp trên địa bàn toàn tỉnh và có sự phối hợp, lồng ghép giữa các hoạt động để hiệu quả cao nhất trong thời gian ngắn nhất.

8. Đánh giá các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính

a) Các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính

Nhằm hạn chế tối đa phát thải khí nhà kính tỉnh đã đưa ra các giải pháp trong lĩnh vực năng lượng, công nghiệp, nông nghiệp... Về lĩnh vực năng lượng, UBND tỉnh đã ban hành Chỉ thị số 19/CT-UBND ngày 10 tháng 11 năm 2017 về phát triển năng lượng sạch trên địa bàn tỉnh Đồng Nai mục tiêu đẩy mạnh phát triển năng lượng xanh, sạch, sử dụng tiết kiệm và hiệu quả. Ngoài ra, các ngành cũng đã đưa ra nhiều giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính phù hợp với đặc điểm của từng ngành, cụ thể:

- Sử dụng hiệu quả tài nguyên thiên nhiên, tiết kiệm năng lượng nhằm giảm thiểu khí nhà kính trong lĩnh vực năng lượng.

- Cải tiến dây chuyền sản xuất, ứng dụng các công nghệ mới, công nghệ hiện đại thân thiện với môi trường; tăng cường áp dụng sản xuất sạch hơn trong công nghiệp nhằm hạn chế phát thải khí thải và khí nhà kính ra môi trường xung quanh.

- Tập trung phát triển canh tác nông nghiệp hữu cơ chất lượng cao, áp dụng khoa học công nghệ trong chăn nuôi nhằm tạo ra nguồn thực phẩm an toàn và hạn chế gây ô nhiễm môi trường, giảm phát thải khí nhà kính. Tăng cường quản lý tài nguyên rừng và bảo tồn đa dạng sinh học; tăng diện tích rừng trồng để tăng hấp thụ khí nhà kính.

- Thực hiện phân loại chất thải tại nguồn, tăng cường hoạt động tái chế, tái sử dụng chất thải, phát triển phương thức xử lý chất thải tiên tiến nhằm giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực xử lý chất thải.

- Tăng cường sử dụng các công nghệ mới trong sản xuất và sinh hoạt.

b) Hiệu quả các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính

Các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính trên địa bàn tỉnh đã tập trung vào việc sử dụng hiệu quả tài nguyên thiên nhiên, tiết kiệm năng lượng, tăng cường ứng dụng các công nghệ mới trong đời sống, trong sản xuất nông nghiệp, công nghiệp, tăng cường hoạt động tái chế, tái sử dụng chất thải.

- Ưu điểm: Các giải pháp đã góp phần hạn chế phát thải khí nhà kính, hạn chế ô nhiễm môi trường; công tác quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường ngày càng được nâng cao.

- Nhược điểm:

+ Nguồn kinh phí dành cho công tác ứng phó với biến đổi khí hậu, quản lý tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường còn khá hạn chế, chưa đáp ứng được yêu cầu nhiệm vụ đề ra.

+ Việc đầu tư tuyên thu gom, thoát nước thải đô thị mặc dù đã được quan tâm, đầu tư thực hiện, tuy nhiên cần nguồn vốn bồi thường giải phóng mặt bằng lớn và kinh phí đầu tư xây dựng hệ thống xử lý nước thải rất lớn, do đó tiến độ triển khai còn chậm.

+ Công tác bảo tồn đa dạng sinh học còn nhiều nội dung thuộc lĩnh vực quản lý của ngành nông nghiệp, nhân sự làm công tác bảo tồn đa dạng sinh học đa số là kiêm nhiệm, không đúng chuyên ngành do đó khó khăn trong việc đề xuất các nội dung thực hiện trong công tác quản lý về đa dạng sinh học trên địa bàn.

+ Mặc dù công tác thanh tra, kiểm tra đã được tăng cường nhưng hiệu quả chưa cao. Tình trạng vi phạm pháp luật về quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường còn xảy ra.

- Giải pháp:

+ Đẩy mạnh tuyên truyền, quán triệt các chủ trương, chính sách của Trung ương và các nội dung thực hiện Thỏa thuận Paris về biến đổi khí hậu trên địa bàn tỉnh Đồng Nai giai đoạn 2021 - 2030 đến các ngành, các cấp, đoàn thể, tổ chức chính trị - xã hội, doanh nghiệp và cộng đồng dân cư trên địa bàn tỉnh góp

phần thực hiện “Đóng góp quốc gia tự quyết định (NDC)” trên địa bàn tỉnh Đồng Nai.

- Phát động phong trào thi đua sâu rộng trong các tổ chức, cá nhân để chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu, sử dụng tiết kiệm tài nguyên và bảo vệ môi trường, tạo dựng một lối sống mới, đạo đức mới thân thiện với môi trường; vận động các doanh nghiệp tham gia phong trào thi đua doanh nghiệp thân thiện với môi trường.

- Áp dụng thử nghiệm một số công nghệ mới có tiềm năng sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, hạn chế phát thải khí thải và khí nhà kính phù hợp với điều kiện sản xuất công nghiệp của tỉnh.

- Đa dạng hóa nguồn lực, xây dựng khung huy động nguồn lực cho biến đổi khí hậu và tăng trưởng xanh trên địa bàn tỉnh. Đề xuất cơ chế thu hút vốn đầu tư cho các dự án thân thiện với môi trường, ít gây ô nhiễm, phát triển năng lượng tái tạo (điện sinh khối,...).

- Nghiên cứu, phát triển và chuyển giao khoa học và công nghệ, tập trung vào công nghệ mới, hiện đại, sử dụng nhiên liệu, vật liệu mới ít phát thải, thân thiện với khí hậu; hỗ trợ, hướng dẫn các cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tăng cường ứng dụng các công nghệ sản xuất tiên tiến, thân thiện với môi trường, tiết kiệm năng lượng; kiên quyết không thu hút đầu tư các dự án sử dụng công nghệ lạc hậu, gây ô nhiễm môi trường, tiêu tốn nguyên liệu, tài nguyên, hiệu quả thấp.

- Tranh thủ khai thác, tiếp cận và sử dụng có hiệu quả các nguồn tài trợ thông qua các hoạt động hợp tác trong các lĩnh vực (tài chính, chuyển giao khoa học công nghệ, hỗ trợ kỹ thuật, đào tạo tập huấn và phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao trong các lĩnh vực biến đổi khí hậu, nông nghiệp thông minh, tiết kiệm năng lượng, xây dựng và các lĩnh vực trọng yếu khác).

9. Đánh giá mức độ phù hợp của kịch bản biến đổi khí hậu so với diễn biến thực tế của khí hậu của địa phương trong kỳ đánh giá; mức độ sử dụng kịch bản biến đổi khí hậu đối với hoạt động thích ứng biến đổi khí hậu và giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của địa phương trong kỳ đánh giá

a) Mức độ phù hợp của kịch bản nhiệt độ

Kết quả dự báo theo hướng tiếp cận chỉ tiết hoá thông kê và kết quả dự báo từ 02 kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2012 và năm 2016 đều cho thấy nền nhiệt tại tỉnh Đồng Nai có khuynh hướng sẽ tiếp tục tăng trong các giai đoạn tiếp theo đến cuối thế kỷ 21, với một số khác biệt về mức độ thay đổi chủ yếu do sự khác nhau về mốc thời gian sử dụng, giai đoạn chuẩn và tính bất định trong mô hình dự báo.

Cụ thể, nghiên cứu đã cho thấy trong giai đoạn đầu thế kỷ 21 những năm 2020s, nhiệt độ trung bình năm tại tỉnh Đồng Nai có mức tăng phổ biến từ 0.94 - 1.35°C, 0.99 - 1.43°C, và 1.27 - 1.78°C tương ứng với kịch bản RCP2.6, RCP4.5 và RCP8.5. Trong kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2012, kết quả ghi nhận nhiệt độ trung bình năm có mức tăng khoảng từ 0.5 - 1.0°C theo kịch bản phát thải trung bình (B2). Trong kịch bản biến đổi

khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2016, kết quả ghi nhận nhiệt độ trung bình năm có mức tăng dao động từ $0.4 - 1.2^{\circ}\text{C}$ tương ứng với kịch bản RCP4.5 và từ $0.5 - 1.3^{\circ}\text{C}$ tương ứng với kịch bản RCP8.5.

Đến giữa thế kỷ 21 trong những năm 2050s, nghiên cứu này cho thấy nhiệt độ trung bình năm tại tỉnh Đồng Nai có mức tăng phổ biến từ $1.28 - 1.91^{\circ}\text{C}$, $1.74 - 2.54^{\circ}\text{C}$, và $2.51 - 3.59^{\circ}\text{C}$ tương ứng với kịch bản RCP2.6, RCP4.5 và RCP8.5. Trong kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2012, kết quả ghi nhận nhiệt độ trung bình năm có mức tăng khoảng từ $1.2 - 1.8^{\circ}\text{C}$ theo kịch bản phát thải trung bình (B2). Trong kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2016, kết quả ghi nhận nhiệt độ trung bình năm có mức tăng dao động từ $0.9 - 2.1^{\circ}\text{C}$ tương ứng với kịch bản RCP4.5 và từ $1.4 - 2.8^{\circ}\text{C}$ tương ứng với kịch bản RCP8.5.

Đến cuối thế kỷ 21 trong những năm 2080s, nghiên cứu này cho thấy nhiệt độ trung bình năm tại tỉnh Đồng Nai có mức tăng phổ biến từ $1.35 - 1.95^{\circ}\text{C}$, $2.36 - 3.34^{\circ}\text{C}$, và $3.48 - 4.24^{\circ}\text{C}$ tương ứng với kịch bản RCP2.6, RCP4.5 và RCP8.5. Trong kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2012, kết quả ghi nhận nhiệt độ trung bình năm có mức tăng khoảng từ $2.1 - 2.8^{\circ}\text{C}$ theo kịch bản phát thải trung bình (B2). Trong kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2016, kết quả ghi nhận nhiệt độ trung bình năm có mức tăng dao động từ $1.2 - 2.7^{\circ}\text{C}$ tương ứng với kịch bản RCP4.5 và từ $2.7 - 4.7^{\circ}\text{C}$ tương ứng với kịch bản RCP8.5.

b) Mức độ phù hợp của kịch bản lượng mưa

Kết quả dự báo theo hướng tiếp cận chi tiết hoá thống kê và kết quả dự báo từ 2 kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2012 và năm 2016 đều cho thấy tổng lượng mưa năm có khuynh hướng tiếp tục tăng trong các giai đoạn tiếp theo, với mức độ biến thiên lớn giữa các kịch bản với nhau, và đồng thời cũng tồn tại một số khác biệt giữa các kịch bản trong nghiên cứu này với những kết quả từ 2 kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2012 và năm 2016, với nguyên nhân chủ yếu phần lớn do sự khác nhau về mốc thời gian sử dụng, giai đoạn chuẩn và tính bất định trong mô hình dự báo.

Cụ thể, nghiên cứu đã cho thấy trong giai đoạn đầu thế kỷ 21 những năm 2020s, tổng lượng năm tại tỉnh Đồng Nai có mức tăng phổ biến từ $0.8 - 11.8\%$, $4.8 - 14.7\%$ và $4.7 - 13.6\%$ tương ứng với kịch bản RCP2.6, RCP4.5 và RCP8.5. Trong kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2012, kết quả ghi nhận tổng lượng mưa năm có mức tăng khoảng từ $0.6 - 1.2\%$ theo kịch bản phát thải trung bình (B2). Trong kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2016, kết quả ghi nhận tổng lượng mưa năm có mức tăng dao động từ $9.1 - 19.1\%$ tương ứng với kịch bản RCP4.5 và từ $9.0 - 17.0\%$ tương ứng với kịch bản RCP8.5.

Đến giữa thế kỷ 21 trong những năm 2050s, nghiên cứu này cho thấy tổng lượng năm tại tỉnh Đồng Nai có mức tăng phổ biến từ $5 - 13.5\%$, $12.1 - 19.3\%$ và $12.8 - 28.3\%$ tương ứng với kịch bản RCP2.6, RCP4.5 và RCP8.5. Trong kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2012, kết quả ghi nhận tổng lượng mưa năm có mức tăng khoảng từ $1.5 - 3.0\%$ theo kịch bản

phát thải trung bình (B2). Trong kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2016, kết quả ghi tổng lượng mưa năm có mức tăng dao động từ 8.5 - 24.8% tương ứng với kịch bản RCP4.5 và từ 12.2 - 25.1% tương ứng với kịch bản RCP8.5.

Đến cuối thế kỷ 21 trong những năm 2080s, nghiên cứu này cho thấy tổng lượng năm tại tỉnh Đồng Nai có mức tăng phổ biến từ 5 - 13.5%, 12.1 - 19.3% và 12.8 - 28.3 % tương ứng với kịch bản RCP2.6, RCP4.5 và RCP8.5. Trong kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2012, kết quả ghi nhận tổng lượng mưa năm có mức tăng khoảng từ 1.0 - 5.0% theo kịch bản phát thải trung bình (B2). Trong kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2016, kết quả ghi tổng lượng mưa năm có mức tăng dao động từ 5.8 - 31.5% tương ứng với kịch bản RCP4.5 và từ 12.6 - 30.4% tương ứng với kịch bản RCP8.5.

Điều 2. Tổ chức thực hiện

1. Sở Tài nguyên và Môi trường là đơn vị đầu mối, nghiên cứu vận dụng báo cáo “Đánh giá khí hậu tỉnh Đồng Nai” nhằm thực hiện tốt hơn công tác quản lý nhà nước về khí tượng thủy văn và biến đổi khí hậu.

2. Các Sở, Ban, ngành, UBND các huyện, thành phố Biên Hòa và thành phố Long Khánh có trách nhiệm nghiên cứu, vận dụng và sử dụng báo cáo “Đánh giá khí hậu tỉnh Đồng Nai” để triển khai thực hiện các nhiệm vụ thuộc lĩnh vực và địa bàn phụ trách, quản lý.

Điều 3. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký ban hành.

Điều 4. Chánh Văn phòng Ủy ban nhân dân tỉnh, Giám đốc các Sở, ban, ngành; Chủ tịch UBND các huyện, thành phố Biên Hòa và thành phố Long Khánh; Thủ trưởng các cơ quan đơn vị và các tổ chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này. /.

Nơi nhận:

- Như Điều 4;
- Bộ Tài nguyên và Môi trường;
- Thường trực Tỉnh ủy(b/c);
- Thường trực HĐND tỉnh (b/c);
- Chủ tịch và các Phó Chủ tịch UBND tỉnh;
- Công TTĐT tỉnh;
- Chánh, Phó Văn phòng UBND tỉnh;
- Lưu: VT, KTN.

TM. ỦY BAN NHÂN DÂN

KT. CHỦ TỊCH

PHÓ CHỦ TỊCH



Võ Văn Phi