

TÔN THƯƠNG CỦA CỘNG ĐỒNG DÂN CƯ VEN BIỂN BẮC BỘ DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA NƯỚC BIỂN DÂNG DO BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

TS. Trần Văn Đạt,
KS. Doãn Quang Huy,
KS. Vũ Thị Mai Hiền
Viện Kinh tế và Quản lý Thủy lợi

Tóm tắt: *Xác định tổn thương của các đối tượng chịu tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng là nhiệm vụ quan trọng để xây dựng các chương trình ứng phó cho từng vùng. Mặc dù vậy, trong từng điều kiện cụ thể có thể có nhiều quan điểm khác nhau liên quan đến việc xác lập các chỉ tiêu và phương pháp tính toán. Trong bài báo này, nhóm tác giả giới thiệu các phương pháp và kết quả xác định tổn thương của cộng đồng dân cư ven biển đồng bằng Bắc Bộ tương ứng với kịch bản nước biển dâng trung bình (B2).*

Summary: *Determining the natural, socio-economic and infrastructural systems' vulnerability due to the impacts of climate changes and sea level rise should be considered as an important task when development of the adaptation and respond framework for particular region. However, in specific conditions it may exist several views regarding selection of the criteria and methodologies for calculation of vulnerability index. In this paper, the authors introduce the methods and calculating results on vulnerability of communities in the Northern coastal zone of Vietnam due to impacts of the moderate sea level rise scenario (B2).*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu (BĐKH) là một trong những thách thức đối với nhân loại trong thế kỷ 21. BĐKH sẽ tác động rất lớn đến tự nhiên, kinh tế - xã hội và hệ thống hạ tầng cơ sở. Theo các tổ chức nghiên cứu ở trong và ngoài nước, Việt Nam được dự báo là một trong năm quốc gia chịu ảnh hưởng nghiêm trọng của BĐKH. Trong những năm qua, một trong những biểu hiện cụ thể của BĐKH là mực nước biển dâng (NBD) đã được ghi nhận. Ở nước ta, trung bình mỗi năm NBD cao từ 1,5÷2,0mm. Hiện tượng bất thường trên đây làm nảy sinh những lo ngại về quy mô tác động, khả năng kháng chịu và tổn thương của các đối tượng có liên quan theo cả không gian và thời gian. Như vậy, xác định mức độ tổn thương của các đối tượng gây ra bởi BĐKH trong tương lai là rất quan trọng, là cơ sở để chính quyền và các tổ chức hoạch định chính sách, xây dựng chiến lược phát triển kinh tế xã hội đối với mỗi khu vực, vùng miền. Trong bài báo này, nhóm tác

giả giới thiệu phương pháp và kết quả nghiên cứu mức tổn thương của cộng đồng dân cư ven biển Bắc Bộ dưới tác động của NBD.

II. MỘT SỐ KHÁI NIỆM

Để tiện theo dõi, một số khái niệm được sử dụng trong bài báo như sau:

Nước biển dâng là sự dâng mực nước của đại dương trên toàn cầu, trong đó không bao gồm triều, nước dâng do bão. NBD tại một vị trí nào đó có thể cao hơn hoặc thấp hơn so với trung bình toàn cầu vì có sự khác nhau về nhiệt độ của đại dương và các yếu tố khác (IPCC, 2007c; Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2009).

Tác động của BĐKH và NBD đối với hệ thống tự nhiên và con người: Tùy thuộc vào mức độ xem xét thích ứng như thế nào, người ta có thể phân biệt giữa tác động tiềm năng và tác động lâu dài (IPCC, 2007c; UNEP, 2007):

+ Tác động tiềm năng: tất cả các tác động có thể xảy ra đối với một kịch bản biến đổi khí hậu mà chưa xem xét đến các giải pháp thích ứng.

+ Tác động lâu dài: tác động của biến đổi khí hậu

Người phân biện: PGS.TS Hà Lương Thuần

tiếp tục xảy ra sau khi có giải pháp thích ứng.

Mức độ hứng chịu là bản chất và mức độ các tác động của hiện tượng biến đổi khí hậu cực đoan mà hệ thống (tự nhiên, kinh tế-xã hội-môi trường và hạ tầng cơ sở) phải hứng chịu (IPCC, 2007c).

Thích ứng cơ sở là sự điều chỉnh hiện thời hệ thống tự nhiên hoặc con người đang được áp dụng để phản ứng với thiên tai (IPCC, 2007c).

Độ nhạy cảm, theo IPCC, là mức độ hệ thống chịu tác động (trực tiếp hoặc gián tiếp) có lợi cũng như bất lợi bởi các tác nhân liên quan đến khí hậu.

Khả năng bị tổn thương do tác động của biến đổi khí hậu là mức độ mà một hệ thống (tự nhiên, xã hội, kinh tế) có thể bị tổn thương do biến đổi khí hậu, hoặc không có khả năng thích ứng với những tác động bất lợi của biến đổi khí hậu (IPCC, 2007c).

Theo IPCC (2007d), tính dễ bị tổn thương là hàm số của tính chất, cường độ và mức độ (phạm vi) của các biến đổi và dao động khí hậu mà hệ thống đó phải hứng chịu, độ nhạy cảm và khả năng thích ứng của hệ thống đó. IPCC đề nghị xác định chỉ số tổn thương do biến đổi khí hậu (CVI) bằng công thức:

$$CVI = F(\text{mức độ hứng chịu, độ nhạy cảm, khả năng thích ứng})$$

III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1 Nghiên cứu trên mô hình toán

Để xem xét tác động của NBD đến cộng đồng dân cư các tỉnh ven biển Bắc Bộ, mô hình MIKE11 được ứng dụng để mô phỏng xâm nhập mặn dọc theo các trục sông trong khu vực. Biên trên của mô hình là lưu lượng dòng chảy kiệt trên các hệ thống sông tương ứng với tần suất 85% [1], được hiệu chỉnh bởi sự thay đổi lượng mưa do BĐKH [3]. Biên dưới của mô hình là mực NBD ứng với kịch bản trung bình (B2), các năm 2030, 2050, 2100. Kết quả tính toán của mô hình cho phép xác định đường ranh giới mặn (độ mặn 1 ‰ và 4 ‰) ứng với kịch bản NBD trung bình B2.

3.2 Công nghệ GIS (kỹ thuật chồng ghép bản đồ)

Công nghệ GIS (kỹ thuật chồng ghép bản đồ)

được sử dụng để xác định vùng có nguy cơ ngập lụt và phạm vi bị ảnh hưởng của xâm nhập mặn gây ra bởi NBD.

Chồng ghép bản đồ ngập lụt, bản đồ đẳng trị mặn với các bản đồ chuyên ngành khác sẽ cho phép xác định được tác động, mức hứng chịu của các hệ thống tự nhiên, hạ tầng cơ sở (công trình dân sự, giao thông, thủy lợi...).

3.3 Phương pháp xây dựng kịch bản tăng dân số

Công thức chung dùng để dự báo dân số:

$$X_n = X_0 (1+D)^n \quad (1)$$

Trong đó:

X_n : Dân số năm dự báo; X_0 : Dân số năm đã biết. X_0 của các tỉnh lấy theo niên giám thống kê các tỉnh năm 2009; D : Tỷ lệ gia tăng dân số tự nhiên. Theo dự thảo chiến lược Dân số và sức khỏe sinh sản Việt nam giai đoạn 2011-2030, đến 2030, tỷ lệ tăng dân số cho cả nước là 0,35%; n : Thời gian kể từ năm đã biết đến năm cần dự báo (năm).

3.4 Phương pháp xác định chỉ số tổn thương

Như đã giới thiệu ở trên, lượng hóa chỉ số tổn thương tổng hợp theo công thức:

$$CVI = (e-a)^s \quad (2)$$

Trong đó:

- Giá trị CVI là chỉ số thể hiện tính dễ tổn thương tổng hợp biến thiên từ -1 (ít bị tổn thương nhất) đến 1 (bị tổn thương nhiều nhất).

- e : giá trị của mức hứng chịu; a : giá trị về khả năng thích ứng; s : giá trị độ nhạy cảm. Các giá trị này đều được đưa về đại lượng không thứ nguyên, thể hiện bằng %.

Giá trị của các chỉ số e , a , s đều được xác định theo công thức sau:

$$(e, a, s) = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} \quad (3)$$

Với, n : số tiêu chí tính toán; X_1, X_2, X_n : là chỉ số hóa các tiêu chí tính toán.

Chỉ số e , a , s sẽ được tính toán cho từng địa phương trong khu vực nghiên cứu (quận, huyện). Với một số địa phương, khi X_1 hoặc X_2 , hoặc X_n không tồn tại sẽ không được tính

đến trong công thức (3). Như vậy, n sẽ thay đổi giữa các địa phương khác nhau.

3.5 Phương pháp điều tra SARAR (Self-esteem, Associative strength, Resources fulness, Action planning, Responsibility)

Phương pháp SARAR được sử dụng để đánh giá ý kiến của người dân và chính quyền địa phương về ứng phó của họ đối với nước biển dâng. Thông qua đó các chỉ số về khả năng thích ứng sẽ được xác định.

3.6 Phương pháp điều tra theo phiếu câu hỏi

Phương pháp điều tra theo phiếu câu hỏi được sử dụng để đánh giá kinh tế hộ gia đình và độ nhạy cảm của cộng đồng với nước biển dâng. Trên cơ sở các nhóm hộ gia đình (phân theo nghề nghiệp và nguồn thu nhập), 450 phiếu điều tra đã được thu thập, rải đều trên các tỉnh/thành phố ven biển Bắc Bộ: Hải Phòng, Thái Bình, Nam Định và Ninh Bình.

IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

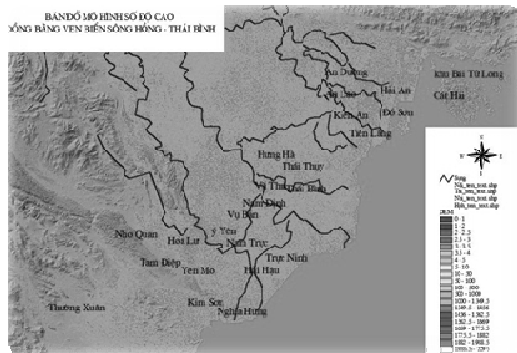
4.1 Xác định mức hứng chịu với NBD

Ngập lụt có thể tác động đến nhiều khía cạnh khác nhau. Tùy theo từng nhân tố gây tác động và đối tượng chịu tác động mà có thể phân sự hứng chịu thành nhiều cấp để thuận tiện cho việc phân tích và tính toán. Với các nhân tố gây tác động là ngập lụt và xâm nhập mặn, có thể phân sự hứng chịu thành:

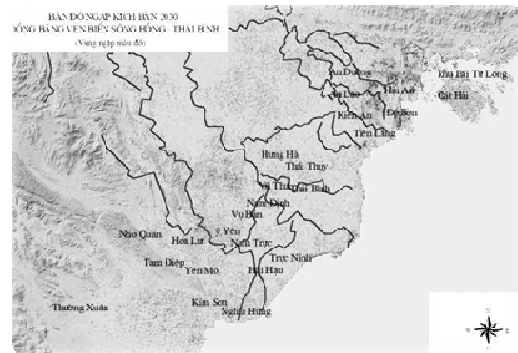
- Sự hứng chịu của khu vực do nguy cơ ngập lụt

Đối với các yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến cuộc sống, sinh hoạt của cộng đồng, các vấn đề mà khu vực ven biển Bắc Bộ phải hứng chịu được xem xét trong nghiên cứu này bao gồm:

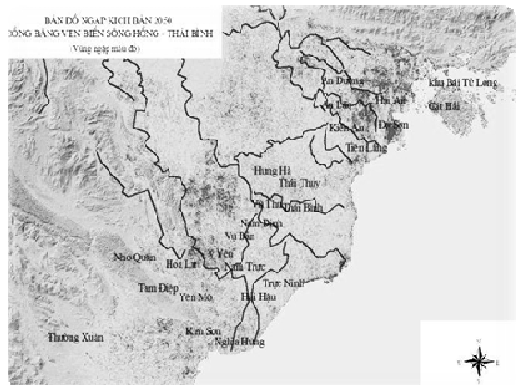
- + Sự hứng chịu từ tác động cấp 1: tỷ lệ diện tích đất và đất nông nghiệp có nguy cơ bị ngập (%);
- + Sự hứng chịu từ tác động cấp 2: tỷ lệ sản lượng lúa suy giảm; tỷ lệ dân số có nguy cơ mất đất ở; tỷ lệ số công trình dân dụng, hạ tầng giao thông và thủy lợi có nguy cơ bị ngập (%).



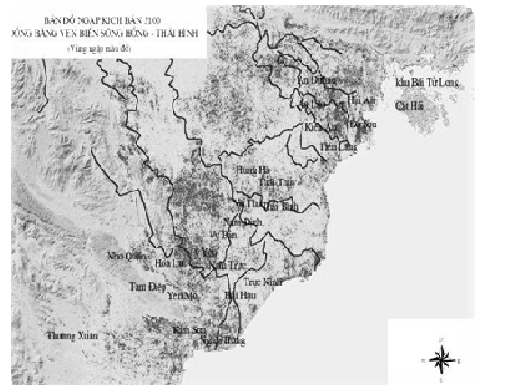
nền



năm 2030



năm 2050



năm 2100

Hình 1. Bản đồ nguy cơ ngập lụt vùng ven biển Bắc Bộ, ứng với kịch bản NBD B2

Kết quả chồng ghép bản đồ cao độ số cho thấy, diện tích đất có nguy cơ ngập lụt tăng lên rõ rệt, tương ứng với mức NBD theo kịch bản B2 vào các năm 2030, 2050 và 2100. Do địa hình tự nhiên của khu vực khá phức tạp, độ dốc bề mặt không đồng nhất nên khi NBD dâng cao dần lên thì mức hứng chịu về diện tích có nguy cơ ngập lụt của các địa phương không tỷ lệ thuận với mức ngập (hình 1). Về tổng thể, Hải Phòng vẫn là địa phương có quy mô ngập nhiều nhất (tính đến 2100): 178,30 km², sau đó đến Nam Định: 116,76 km², Ninh Bình: 79,76 km² và Thái Bình là tỉnh ít có nguy cơ ngập lụt nhất (43,43 km²).

Tương ứng với phạm vi ngập lụt của từng địa phương, mức hứng chịu theo các cấp sẽ được xác định thông qua công nghệ GIS (kỹ thuật chồng ghép bản đồ).

- Sự hứng chịu của khu vực do xâm nhập mặn

Tương tự như ảnh hưởng của nguy cơ ngập lụt, xâm nhập mặn sẽ tác động mạnh mẽ đến môi trường, các hệ thống tự nhiên và xã hội. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này, các vấn đề liên quan trực tiếp mà cộng đồng dân cư vùng ven biển Bắc Bộ phải hứng chịu với tác động của NBD được đề xuất để xem xét bao gồm: tỷ lệ diện tích đất nông nghiệp có thể bị nhiễm mặn (%); tỷ lệ dân số có nguy cơ phải sử dụng nước sinh hoạt bị nhiễm mặn (%).

Từ kết quả mô phỏng hiện tượng xâm nhập mặn trong mô hình thủy lực MIKE11, ranh giới nhiễm mặn (độ mặn 1 ‰ và 4 ‰) trên các trục sông đã được xác định (hình 2). Tỷ lệ diện tích đất nông nghiệp có thể bị nhiễm mặn và số dân có nguy cơ phải sử dụng nước sinh hoạt bị nhiễm mặn được xác định thông qua kết quả điều tra nguồn nước tưới và sinh hoạt trong vùng, kết quả dự báo dân số và kỹ thuật chồng ghép bản đồ như đã được đề cập ở phần trước.



Độ mặn 1 ‰



Độ mặn 4 ‰

Hình 2. Bản đồ đẳng trị mặn vùng ven biển Bắc Bộ, ứng với kịch bản NBD B2

Khi NBD lên theo các kịch bản trung bình tương ứng với các năm 2030, 2050, 2100 thì toàn bộ diện tích đất nông nghiệp của các huyện ven biển có nguy cơ bị nhiễm mặn do sử dụng nước trên các hệ thống sông để tưới. Mặc dù không phải là huyện giáp biển nhưng Kiến Xương (Thái Bình) có diện tích đất nông nghiệp bị ảnh hưởng nhiều nhất (trên 60% diện tích đất nông nghiệp của Huyện). Đất nông nghiệp của các huyện Đông Hưng, Quỳnh Phụ (Thái Bình) và

Yên Khánh (Ninh Bình) chỉ có nguy cơ bị mặn hóa với nồng độ là 1‰.

4.2 Khả năng thích ứng của cộng đồng với NBD

Trong thực tế, ứng phó với BĐKH và NBD có thể có rất nhiều giải pháp. Đối với khu vực ven biển Bắc Bộ, các giải pháp đã được đưa ra trên cơ sở kết quả đánh giá khả năng ứng phó thông qua nguyện vọng và nguồn lực tham gia của cộng đồng.

Hai phương pháp, SARAR (Self-esteem, Associative strength, Resources fullness, Action planning, Responsibility) và phiếu câu hỏi đã được sử dụng để điều tra, đánh giá. Từ kết quả điều tra, khảo sát cho thấy, cộng đồng dân cư ven biển Bắc Bộ mong muốn và có đủ năng lực thực hiện các giải pháp ứng phó với NBD như: trồng và quản lý rừng ngập mặn; chuyển dịch cơ cấu cây trồng, vật nuôi; nâng cấp các phương tiện đánh bắt cá và hạ tầng nuôi trồng thủy sản; tự nâng cao hiểu biết để phản ứng nhanh với các thảm họa do BĐKH và NBD gây ra.

Tương ứng với các giải pháp ứng phó nêu trên, đại diện của các nhóm dân cư có liên quan đã được mời đến tham dự đánh giá SARAR. Thành viên tham dự được yêu cầu đưa ra đánh giá của mình về mong muốn và khả năng thực hiện các giải pháp ứng phó. Tỷ lệ số người nhận thức rằng mình sẵn sàng và có thể thực hiện tốt với số người cho rằng mình không thể thực hiện được giải pháp ứng phó được xem là một trong số các nhân tố đánh giá khả năng ứng phó của cộng đồng (%). Sau đó, từng nhóm dân cư cũng được phỏng vấn để đánh giá kinh tế hộ gia đình. Tiềm lực kinh tế (lợi nhuận ròng/năm) của hộ gia đình được so sánh với chi phí của họ giành cho thực hiện các giải pháp ứng phó để kiểm tra lại tỷ lệ số gia đình có đủ điều kiện kinh tế tham gia chương trình ứng phó (%). Khả năng thích ứng của cộng đồng với NBD là sự tổng hợp các kết quả đánh giá ở trên.

4.3 Xác định độ nhạy cảm của cộng đồng với NBD

Theo khuyến cáo của IPCC (2007c), một số yếu tố quyết định độ nhạy cảm trong lĩnh vực nông nghiệp, nông thôn gồm: (i) mật độ và cấu trúc dân số; (ii) sự sẵn sàng và khả năng tiếp cận với nguồn lương thực khi NBD; (iii) khả năng tiếp cận với nguồn nước cho sản xuất và sinh hoạt; (iv) khả năng tiếp cận với dịch vụ y tế và chăm sóc sức khỏe cho cộng đồng. Trong nghiên cứu này, các yếu tố (ii), (iii), (iv) sẽ được xem xét. Cụ thể, phương pháp xác định các yếu tố này như sau:

- Sự sẵn sàng và khả năng tiếp cận với nguồn lương thực khi xảy ra thiên tai:

Trên cơ sở diện tích đất nông nghiệp còn lại sau khi trừ đi diện tích có nguy cơ bị ngập hoặc không canh tác được do nguồn nước nhiễm mặn, tổng sản lượng lương thực của các quận/huyện trong vùng nghiên cứu ở các thời điểm 2030, 2050, 2100 sẽ được xác định (giả thiết năng suất như hiện tại). Với dân số của các địa phương đã được dự báo vào các thời điểm tương ứng, sản lượng lương thực bình quân đầu người sẽ được xác định. So sánh với tiêu chuẩn đảm bảo an toàn an ninh lương thực (theo nghị quyết số 63/NQ-CP ngày 23 tháng 12 năm 2009 về mức đảm bảo nguồn an ninh lương thực đến năm 2020, tầm nhìn 2030 thì sản lượng lương thực bình quân đầu người là 400kg/người/năm) sẽ tính toán được khả năng tiếp cận với nguồn lương thực của cộng đồng dân cư của từng quận/huyện khi xảy ra NBD (%).

- Khả năng tiếp cận với nguồn nước cho sản xuất và sinh hoạt và khả năng tiếp cận với dịch vụ y tế và chăm sóc sức khỏe cho cộng đồng được xác định theo phương pháp như trên. Tiêu chuẩn để so sánh là TCXDVN 33:2006 Cấp nước – Mạng lưới đường ống và công trình: Tiêu chuẩn thiết kế của Bộ Xây dựng và Bộ tiêu chí quốc gia về y tế xã, giai đoạn 2011-2020 tại Quyết định 3447/QĐ-BYT, ngày 22 tháng 9 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Y tế.

4.4 Chỉ số tổn thương tổng hợp của cộng đồng dân cư ven biển Bắc Bộ

Thay các giá trị của mức hứng chịu (e), khả năng thích ứng (a) và độ nhạy cảm (s) đối với từng quận huyện của các tỉnh/ thành phố Hải Phòng, Thái Bình, Nam Định và Ninh Bình vào công thức (2), chỉ số tổn thương tổng hợp của cộng đồng dân cư ở các địa phương tương ứng sẽ được xác định (hình 3 và bảng dưới đây).

Qua kết quả này cho thấy, hầu hết các quận/huyện giáp biển có chỉ số tổn thương của cộng đồng dân cư lớn hơn so với các địa phương khác. Chỉ số tổn thương tổng hợp của cộng đồng lớn nhất xảy ra đối với huyện Kiến Thụy (Hải Phòng) và Giao Thủy (Nam Định). Các huyện có cộng đồng ít tổn thương nhất do NBD là Hưng Hà (Thái Bình) và Gia Viễn (Ninh Bình).

Thông thường, nước biển càng dâng cao thì mức độ tổn thương của cộng đồng càng lớn. Tuy nhiên, ở khu vực nghiên cứu do xu thế biến động địa hình tự nhiên và lòng dẫn các trục sông khá khác nhau nên quy mô tác động và mức hứng chịu (chỉ số e) của các tiểu vùng cũng khác nhau tương ứng với NBD tại các mốc thời gian 2030, 2050 và 2100. Những khu vực có địa hình dốc nhỏ thì chỉ số hứng chịu tăng rất nhiều, trong khi các vùng khác có địa hình dạng lòng chảo hoặc dốc lớn thì chỉ số này tăng rất ít khi NBD cao. Về khả năng thích ứng của cộng đồng, chỉ số này cơ bản tăng dần theo thời gian, từ hiện tại đến 2100. Mức độ gia tăng về khả năng ứng phó ít biến động do cộng đồng dân cư trong khu vực nhận thức được trách nhiệm ứng phó của mình cùng với xu thế tăng trưởng của kinh tế. Từ kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, chỉ số nhạy cảm (s) của cộng đồng với NBD rất ít thay đổi theo thời gian.

Với đặc điểm trên đây, chênh lệch về mức hứng chịu và khả năng ứng phó (hiệu số e-a trong công thức (2)) giữa các quận/huyện khá khác nhau. Điều đó dẫn đến chỉ số tổn thương tổng hợp (CVI) trong công thức này cũng khá biến động, với cả hai xu hướng tăng và giảm theo thời gian. Rất nhiều quận/ huyện, mặc dù NBD ngày càng cao nhưng chỉ số tổn thương tổng hợp của cộng đồng dân cư chỉ tăng ở giai đoạn từ 2030 đến 2050 nhưng lại giảm ở giai

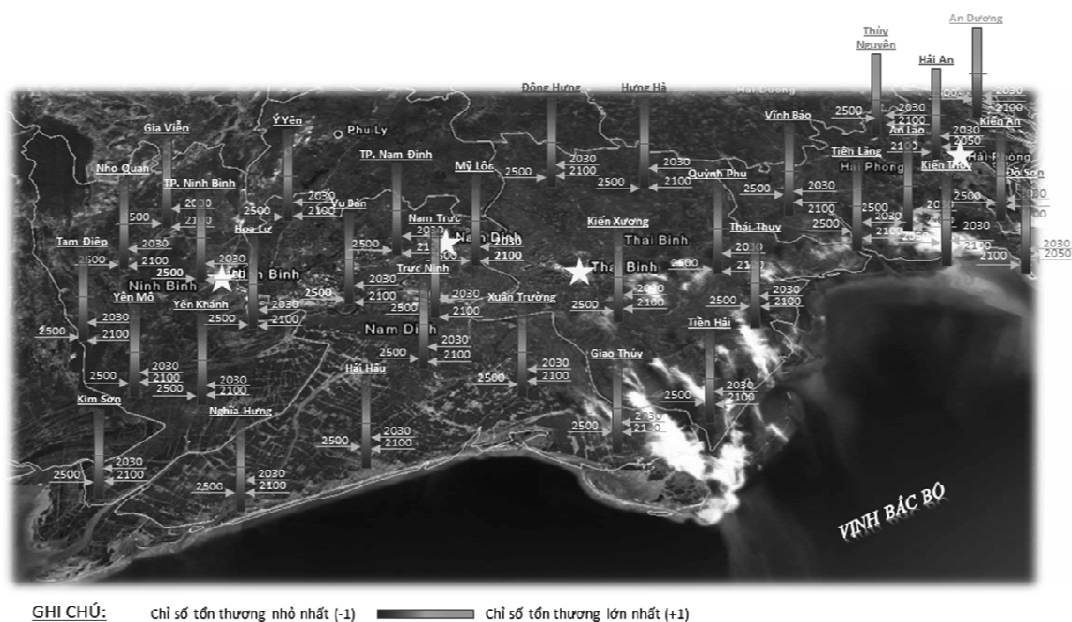
đoạn 2050 đến 2100, chẳng hạn: Hải An, Thủy Nguyên, Tiên Lãng (Hải Phòng); Thái Thụy, Tiên Hải (Thái Bình); Nghĩa Hưng, Giao Thủy, Hải Hậu (Nam Định); Kim Sơn (Ninh Bình). Những địa phương có chỉ số tổn thương giảm dần từ 2030 đến 2050 nhưng lại tăng ở giai đoạn 2050 đến 2100: An Dương, Hồng Bàng, Lê Chân, An Lão, Vĩnh Bảo (Hải Phòng); Kiến Xương, Quỳnh Phụ, Hưng Hà, Đông Hưng (Thái Bình); Nam Trực, Trực Ninh, Xuân Trường, Ý Yên, Mỹ Lộc, Vụ Bản, TP. Nam Định (Nam Định); Yên Mô, Yên Khánh, Nho Quan, Hoa Lư, TP. Ninh Bình, Gia Viễn, Tam Điệp (Ninh Bình). Địa phương có chỉ số tổn thương tăng dần gồm: Đồ Sơn, Kiến Thụy, Kiến An (Hải Phòng). Về cơ bản, xu thế và mức độ bị tổn thương của cộng đồng dân cư cũng biến động khá khác nhau giữa các vùng: i) giáp biển và không giáp biển; ii) đô thị và nông thôn.

Như vậy, căn cứ vào điều kiện tự nhiên của khu vực và khả năng ứng phó của cộng đồng cho thấy, chỉ số tổn thương của cộng đồng dân cư trong khu vực khá khác nhau. Từ đó cho thấy, giải pháp ứng phó với NBD do biến đổi khí hậu cần cho mỗi khu vực (ở đây là quận/huyện) cần được xây dựng chi tiết, riêng biệt. Nếu đề xuất giải pháp chung cho toàn bộ khu vực ven biển Bắc Bộ thì chúng cần được điều chỉnh hợp lý theo cả không gian và thời gian.

Bảng Chỉ số tổn thương tổng hợp (CVI) của cộng đồng dân cư các huyện

TT	Quận/Huyện	Giá trị CVI		
		2030	2050	2100
1	Hải An	-0,61	-0,56	-0,61
2	Đồ Sơn	-0,58	-0,55	-0,51
3	Thủy Nguyên	-0,47	-0,39	-0,42
4	Kiến Thụy	-0,46	-0,34	-0,28
5	Tiên Lãng	-0,48	-0,47	-0,55
6	Thái Thụy	-0,44	-0,42	-0,50
7	Tiên Hải	-0,42	-0,40	-0,50
8	Nghĩa Hưng	-0,46	-0,43	-0,52
9	Giao Thủy	-0,38	-0,35	-0,39
10	Hải Hậu	-0,46	-0,43	-0,53
11	Kim Sơn	-0,44	-0,43	-0,47
12	An Dương	-0,52	-0,55	-0,44

TT	Quận/Huyện	Giá trị CVI		
		2030	2050	2100
13	Kiến An	-0,49	-0,49	-0,34
14	Hồng Bàng	-0,57	-0,6	-0,46
15	Lê Chân	-0,66	-0,69	-0,61
16	Ngô Quyền	-0,69	-0,75	-0,75
17	An Lão	-0,81	-0,92	-0,75
18	Vĩnh Bảo	-0,52	-0,62	-0,61
19	Kiến Xương	-0,61	-0,71	-0,67
20	Quỳnh Phụ	-0,74	-0,87	-0,84
21	Hưng Hà	-0,82	-0,95	-0,94
22	Đông Hưng	-0,72	-0,83	-0,77
23	Nam Trực	-0,79	-0,91	-0,89
24	Trực Ninh	-0,75	-0,88	-0,86
25	Xuân Trường	-0,62	-0,71	-0,54
26	Ý Yên	-0,76	-0,87	-0,71
27	Mỹ Lộc	-0,84	-0,96	-0,8
28	Vụ Bản	-0,84	-0,97	-0,93
29	TP Nam Định	-0,86	-0,99	-0,65
30	Yên Mô	-0,6	-0,69	-0,6
31	Yên Khánh	-0,75	-0,79	-0,71
32	Nho Quan	-0,79	-0,91	-0,88
33	Hoa Lư	-0,83	-0,94	-0,81
34	TP Ninh Bình	-0,62	-0,67	-0,51
35	Gia Viễn	-0,84	-0,98	-0,93
36	Tam Điệp	-0,65	-0,75	-0,69



Hình 3. Chỉ số tổn thương tổng hợp của cộng đồng ở vùng ven biển Bắc Bộ do tác động của NBD

V. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Không còn là cảnh báo, biến đổi khí hậu và nước biển dâng là hiện tượng tự nhiên có diễn biến phức tạp và ngày càng trở lên khốc liệt hơn. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu, nước biển dâng và mức độ tổn thương của các đối tượng có liên quan là cơ sở quan trọng để xây dựng các chương trình ứng phó. Nghiên cứu ở vùng ven biển Bắc Bộ cho thấy, tác động của nước biển dâng là tương đối lớn tương ứng với nhiều mức độ khác nhau giữa các quận/ huyện. Tuy nhiên, tổn thương của cộng đồng dân cư không có tương quan thuận

với mức độ và quy mô chịu tác động do người dân địa phương hoặc có những khả năng khác nhau để thích ứng, hoặc họ ít nhạy cảm với tác động của nước biển dâng.

Kế hoạch hành động, ứng phó với nước biển dâng ở vùng ven biển cần được lựa chọn trên cơ sở xác lập hợp lý các chỉ tiêu đánh giá về mức hứng chịu, khả năng thích ứng và độ nhạy cảm. Chỉ số tổn thương tổng hợp của các đối tượng gây ra bởi nước biển dâng giữa các kịch bản hoặc các thời kỳ cần được xem là cơ sở lựa chọn giải pháp và lộ trình triển khai các hoạt động ứng phó.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2011. Tiêu chuẩn thiết kế công trình thủy lợi vùng đồng bằng sông Hồng. Ban hành kèm theo quyết định số 1116/QĐ-BNN-TCTL, ngày 26 tháng 5 năm 2011.
- [2] Bộ Tài nguyên và Môi Trường, 2009. Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam. Hà Nội, 2009.
- [3] Bộ Tài nguyên và Môi Trường, 2012. Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam. Nhà Xuất bản Tài nguyên – Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
- [4] Bộ Xây Dựng, 2006. TCXDVN 33:2006 Cấp nước – Mạng lưới đường ống và công trình: Tiêu chuẩn thiết kế
- [5] Bộ Y tế, 2011. Quyết định 3447/QĐ-BYT, ngày 22 tháng 9 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Y tế: Bộ tiêu chí quốc gia về y tế xã, giai đoạn 2011-2020.
- [6] IPCC, 2007a. Climate Change 2007: Synthesis Report. IPCC, Geneva, Switzerland;
- [7] IPCC, 2007b. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA;
- [8] IPCC. 2007c, Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge University Press, Cambridge, UK;
- [9] IPCC, 2007d. Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.