

NGHIÊN CỨU DỰ BÁO TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐỐI VỚI CÁC ĐẢO VEN BỜ - LẤY THÍ DỤ ĐẢO CÔ TÔ

LÊ ĐỨC AN, UÔNG ĐÌNH KHANH, BÙI QUANG DŨNG, NGUYỄN THỊ HƯƠNG

E-mail: leducen10@yahoo.com.vn

Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Ngày nhận bài: 10 - 9 - 2013

1. Mở đầu

Biến đổi khí hậu đã và đang xảy ra trên bề mặt Trái Đất có tác động tiêu cực to lớn đối với đời sống của con người; hiện tượng đó đang được thế giới nghiên cứu mạnh mẽ về mọi mặt nhằm giảm thiểu các tác hại có tính chất toàn cầu của nó gây ra.

Ở Việt Nam, Bộ Tài nguyên và Môi trường (TN&MT) đã công bố “Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam” [4], nhằm phục vụ cho các ngành và các địa phương, đặc biệt là các tỉnh đồng bằng ven biển có cơ sở khoa học để lập quy hoạch phát triển kinh tế-xã hội và đề ra các giải pháp khắc phục hiện tượng có tính chất tại biển đó. Tuy nhiên, tập tài liệu đó mới chủ yếu dành cho phân lục địa của Việt Nam, chưa xem xét cụ thể cho hệ thống các đảo ven bờ cũng như cho hai quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa.

Trong khuôn khổ đề tài VAST 06.02/13-14⁽¹⁾, chúng tôi thử nghiệm nghiên cứu dự báo tác động của biến đổi khí hậu đối với các đảo ven bờ, lấy thí dụ đảo Cô Tô, thuộc huyện đảo Cô Tô, tỉnh Quảng Ninh.

Phương pháp và quy trình nghiên cứu như sau:

- Nghiên cứu dựa vào các dự báo của Bộ TN & MT cho vùng Đông Bắc Bộ và tỉnh Quảng Ninh, với việc sử dụng kịch bản phát thải cao, với mốc thời gian là cuối thế kỷ XXI;

- Các yếu tố khí hậu được sử dụng bao gồm nhiệt độ, lượng mưa và mực nước biển dâng;

- Các tác động được dự báo bao gồm:

(+) Tác động tới các quá trình khí tượng thủy văn: mưa, ngập chìm;

(+) Tác động tới các quá trình địa mạo: trượt lở, đổ lở, xói lở bờ biển, xâm nhập mặn và chuyển hóa các dạng địa hình ven biển;

(+) Dự báo các tác động đối với sản xuất và đời sống.

- Đưa ra các gợi ý sơ bộ về các giải pháp đối phó.

Cũng phải nhận rằng đây mới là nghiên cứu thử nghiệm bước đầu, các dự báo chủ yếu mới ở dạng định tính cần có các nghiên cứu cụ thể sâu hơn. Đã sử dụng bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 của Bộ TN & MT xuất bản năm 2008 kết hợp với ảnh vệ tinh Google Earth chụp ngày 25/2/2010.

⁽¹⁾Đề tài cấp Viện HLK&CNVN “Điều tra, nghiên cứu xây dựng hồ sơ cho 50 đảo (có diện tích > 1 km²) trong hệ thống đảo ven bờ Bắc Bộ về vị thế, điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và các dạng tài nguyên phục vụ phát triển kinh tế biển và đảm bảo an ninh quốc phòng”; 2013-2014. Chủ nhiệm: TS. Uông Đình Khanh.

2. Về đảo Cô Tô và kịch bản biến đổi khí hậu

2.1. Đảo Cô Tô

Đảo Cô Tô là đảo chính của huyện đảo Cô Tô, tỉnh Quảng Ninh, có diện tích 16,57km² (đo trên bản đồ số hóa tỷ lệ 1:10.000), nơi tập trung dân cư và các hoạt động kinh tế, văn hóa xã hội chính của huyện. Đảo cách bờ đất liền huyện Đầm Hà khoảng 32,5km, cách Tp. Hạ Long 71,5km về phía đông; có khí hậu nhiệt đới gió mùa với mùa đông lạnh, nền nhiệt không cao và biến thiên mạnh trong năm, mưa vừa và phân hóa thành hai mùa.

Nhiệt độ không khí trung bình năm 22,5°C; lượng mưa trung bình năm 1733mm, tập trung vào các tháng V đến IX - X và nhiều nhất vào tháng VIII - 409 mm; lượng mưa ngày lớn nhất là 344 mm. Hàng năm vùng chịu 1-2 cơn bão, thường vào tháng VII và VIII; gió mùa Đông Bắc vào các tháng XII, I và II; mùa đông gió Đông Bắc tần suất 50-60%, mùa hè gió Nam tần suất 20-30%; tốc độ gió trung bình 4,2 m/s.

Vùng đảo có chế độ nhật triều thuận nhất, biên độ kỳ nước cường 1,98 - 4,42m (trong chu kỳ 19 năm); mực nước trung bình 2,18m; mực triều cao nhất đo được 4,69m. Mùa đông sóng Đông Bắc, cao 0,75 - 0,95m; mùa hè sóng Đông Nam và Nam, cao 0,75 - 0,95m.

Đảo cấu tạo từ các đá trầm tích tuổi Cổ sinh (O-S) gồm trầm tích lục nguyên, lục nguyên nguồn núi lửa thành phần axit, có cấu tạo phân dải và phân nhịp, với hạt thô hỗn tạp chiếm ưu thế. Đường phương chung của các lớp đá là ĐB-TN, được thể hiện rất rõ trên địa hình đường chia nước các dải núi thấp (đỉnh cao nhất 174,5m) và đường bờ các vách đá, các dải mỏ sét mài mòn trên bãi triều. Các dạng địa hình nguồn gốc biển gồm bãi cát, đụn cát, thềm biển có diện phân bố tương đối lớn, chiếm trên 1/4 diện tích toàn đảo, với độ cao 2-4m đến 5-

7m, là đối tượng sẽ bị tác động mạnh mẽ khi nước biển dâng. Bờ đảo gồm 2 dạng chính: bờ tích tụ tạo các bãi cát, cuội, sỏi kéo dài tới 3-4 km, và còn lại là bờ mài mòn đá gốc với vách dốc đổ lờ. Vào kỳ biển tiến cực đại Holocen giữa (khoảng 6000 năm trước) Cô Tô đã tách thành 2 đảo bởi một vịnh nước nông; sau đó khi nước biển rút, tích tụ cát đã nổi chúng lại bởi đê cát Trường Xuân, và vịnh còn lại là một đầm nước nông. Thảm phủ thực vật trên đảo còn khá tốt, độ phủ rừng khoảng 40%, với các thảm rừng thứ sinh, trảng cây bụi, trảng cỏ,... và đặc biệt là có rừng trên đụn cát; rừng ngập mặn phát triển kém. Các hệ sinh thái ven bờ quan trọng gồm hệ sinh thái san hô và hệ sinh thái bãi triều.

- Huyện đảo Cô Tô gồm thị trấn Cô Tô và 2 xã Đông Tiến và Thanh Lân, theo báo cáo kinh tế-xã hội năm 2012 của huyện⁽²⁾ dân số năm 2012 có 5862 người (tập trung chủ yếu trên đảo Cô Tô với xã Đông Tiến và thị trấn Cô Tô), sản lượng khai thác hải sản 5.600 tấn, nuôi trồng 126 tấn; sản lượng lương thực 618 tấn; khách du lịch 35.000 lượt người; năm 2012 đã hoàn thành đưa vào sử dụng 6 dự án công trình xây dựng và khởi công Dự án đưa lưới điện quốc gia ra đảo. Những công trình quan trọng ven đảo Cô Tô bao gồm: cầu cảng Cô Tô, khu neo đậu tránh trú bão thuộc Trung tâm dịch vụ hậu cần nghề cá Bắc Vịnh Bắc Bộ, đê biển, kè chống xói lở, hồ chứa nước.

2.2. Kịch bản biến đổi khí hậu

Theo Bộ TN&MT [4], với kịch bản phát thải cao và tính đến cuối thế kỷ, khu vực Quảng Ninh có các đặc điểm:

- Về nhiệt độ và lượng mưa (*bảng 1*).

- Về nước biển dâng: đoạn Móng Cái - Hòn Dấu: tăng 66 - 85cm; đoạn Đại Lãnh - Kê Gà: tăng 84 - 102cm.

Bảng 1. Dự báo tăng, giảm nhiệt độ và lượng mưa do biến đổi khí hậu

Yếu tố dự báo	Mùa Đông (XII-II)	Mùa Xuân (III-V)	Mùa Hè (VI-VIII)	Mùa Thu (IX-XI)	Năm (trung bình)
Nhiệt độ (°C)	T: 2,8-3,7	T: 2,8-3,7	T: 2,2-3,7	T: 2,5-3,7	T: 2,5-3,7
Lượng mưa (%)	T: 6	G: 4	T: 18	T: 18	T: 10
Lượng mưa ngày lớn nhất (%)			T: 58		

Ghi chú: T: tăng; G: giảm; tăng-giảm là so với thời kỳ 1980 - 1999.

⁽²⁾Theo coto.gov.vn

Tính cụ thể cho đảo Cô Tô:

- Về nhiệt độ: nhiệt độ trung bình năm sẽ tăng 0,56 đến 0,83°C đạt 23,06 đến 23, 33°C.

- Về lượng mưa: lượng mưa trung bình năm tăng 173 mm đạt 1906 mm; lượng mưa tháng VIII tăng 74 mm, đạt 483 mm; lượng mưa ngày lớn nhất tăng 195 mm, đạt 539 mm; lượng mưa mùa hè hiện tại 954 mm, tăng 174 mm, đạt 1128 mm.

- Về mực biển dâng: lấy độ dâng cao 85 cm để tính toán.

3. Tác động của biến đổi khí hậu đối với đảo Cô Tô

3.1. Tác động tới các quá trình khí tượng thủy văn

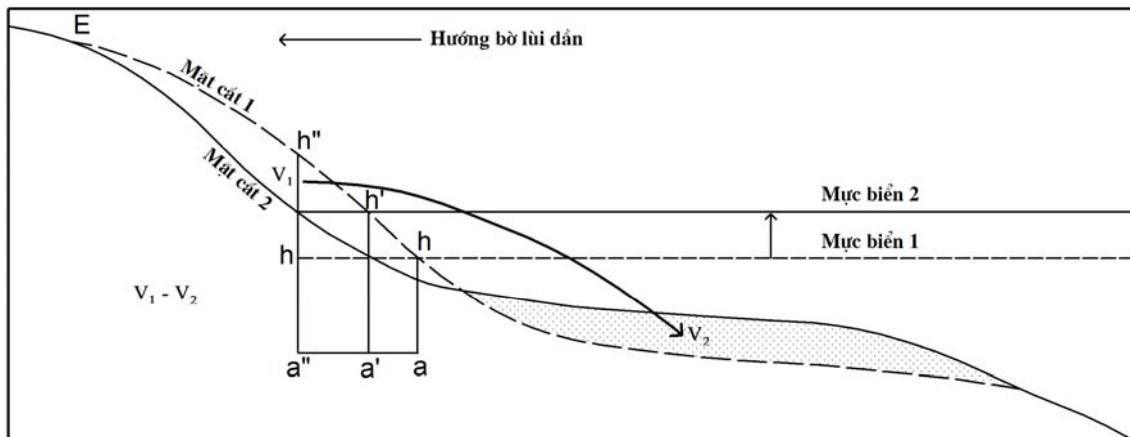
Mưa: tổng lượng mưa trên đảo tăng từ $26,60.10^6$ lên $29,73.10^6 m^3$ nước, lượng nước gia tăng 3,1 triệu m^3 đó có một phần bốc hơi dần, còn lại sẽ làm tăng dòng chảy mặt và dòng chảy ngầm. Điều đó một mặt làm tăng quá trình rửa trôi đất, gây trượt lở sườn, mặt khác làm tăng độ trữ ẩm lãnh thổ và tăng nguồn nước ngầm, bổ sung nước

cho các hồ chứa.

Ngập chìm: để tính mức độ ngập chìm khi mực nước biển dâng, thông thường người ta dùng bản đồ địa hình tỷ lệ lớn số hóa và nâng dần đường bờ biển lên các độ cao cần xét (như 50, 60, 80, 100, 150 cm) trên bản đồ đó rồi tính các diện tích bị ngập tương ứng. Như vậy là người ta đã coi bề mặt địa hình là cố định trong cả thế kỷ; thật ra để tính diện tích ngập chìm khi mực nước biển dâng ngoài cự ly dâng lên của mực biển chúng tôi cho rằng còn phải tính đến các yếu tố như nâng hạ kiến tạo, quá trình gia tăng xâm thực bờ và biên độ thủy triều, cụ thể như sau:

- Cự ly nâng hoặc hạ kiến tạo tại địa điểm nghiên cứu sẽ làm giảm đi hoặc trầm trọng thêm nguy cơ ngập chìm, tuy nhiên giá trị này thường là nhỏ so với cự ly nước biển dâng nên có thể bỏ qua;

- Biển dâng làm gia tăng xói lở các bờ trầm tích bờ rời và lấn sâu vào đất liền, làm tăng đáng kể diện tích bị ngập; điều này được trình bày rõ trên hình 1 [2].



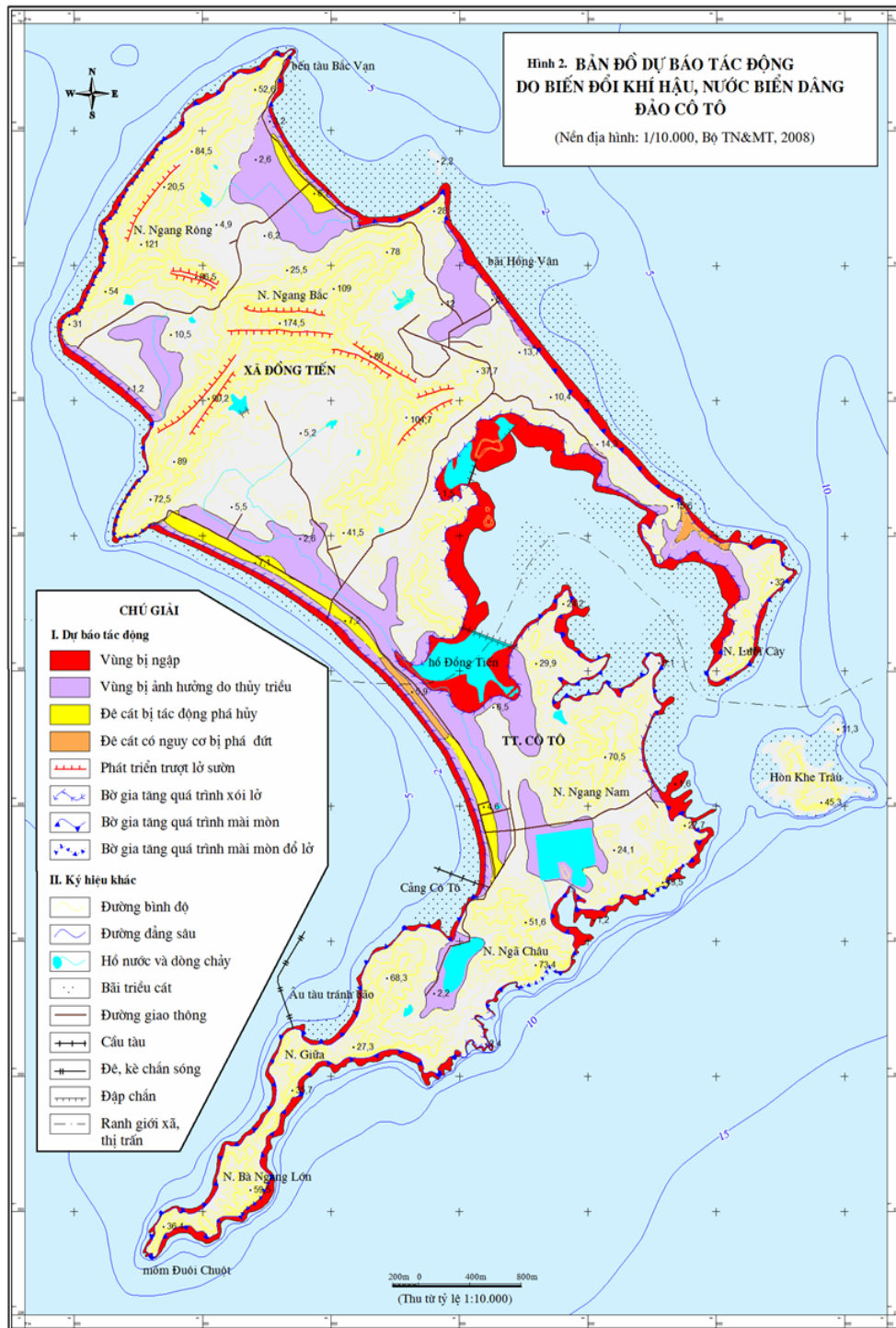
Hình 1. Nội dung “Quy tắc Bruun”: - Mặt cắt 1 ứng với mực biển 1, độ cao h; Mặt cắt 2 ứng với mực biển 2, độ cao h’;
- a-a-a’’: khoảng cách lùi sâu vào đất liền ứng với mực biển 1 dâng lên mực biển 2. Theo [2], có bổ sung.

Hình này thể hiện “Quy tắc Bruun” phát biểu như sau: “khi mực nước biển dâng lên trên một bờ bãi tích tụ thì sẽ kéo theo sự lùi dần của bãi vì một lượng trầm tích ($v_1=v_2$) từ sau bãi bị tải xuống đối gần bờ để phục hồi mặt cắt ngang về phía đất liền”. Sự phục hồi mặt cắt ngang về bản chất là lập lại độ dốc thoải của dải ven bờ cho phù hợp với điều kiện mới mà độ dốc của bãi trước đó lớn hơn. Trên hình 1 chúng ta nhận thấy, khi mực biển 1 dâng lên đến mực biển 2, từ độ cao h đến độ cao h’, đường bờ không chỉ lấn sâu vào đất liền một đoạn a-a’ theo

bản đồ (mặt cắt 1), mà do bờ bị xâm thực để tạo trắc diện mới thoải hơn (mặt cắt 2), nên bờ đã bị lấn sâu thêm một đoạn a-a’ tương ứng với độ cao h’ của bản đồ, với $h'' > h'$. Trên thực tế khi tạo trắc diện mới (mặt cắt 2) mặc dù đường bờ mới chỉ ăn sâu đến điểm a'', nhưng điểm cuối cùng của bãi bị ảnh hưởng trực tiếp là đến tận điểm E, nơi có độ cao và độ lấn sâu vào đất liền là rất lớn. Khi tính cụ thể cho các bãi cát của Cô Tô, phân bố suốt dọc bờ phía ĐB và cả TN của đảo, chúng tôi nhận thấy độ dốc của dải ven bờ trung bình vào khoảng 2,5%, và

độ dốc của bãi trung bình 10,0%, và như vậy đến cuối thế kỷ khi mực biển dâng 85 cm, đường bờ biển sẽ phải lấn sâu vào đảo trung bình 30-40m để lập trục diện cân bằng mới. Đường bờ đó được thể

hiện trên *hình 2* - Bản đồ dự báo tác động (trên nền địa hình tỷ lệ 1:10.000 thu nhỏ), với tổng diện tích bị chìm ngập khoảng 200 ha, chiếm tỷ lệ 12% diện tích đảo.



Hình 2. Bản đồ dự báo tác động (trên nền địa hình tỷ lệ 1:10.000 thu nhỏ)

- Biên độ thủy triều tại địa điểm nghiên cứu: nếu nơi đó biên độ nhỏ hoặc vô triều (như ở cửa Thuận An) thì tác động của nước biển dâng chủ yếu phụ thuộc vào cự ly nâng của mặt nước; nếu nơi đó có biên độ triều lớn (như ở Quảng Ninh) thì còn phải tính đến diện tích bị ảnh hưởng khi mực triều cực đại trong kỳ nước cường, là điều mà ở Cô Tô cần xem xét.

Tại đây, hiện tại trong các kỳ nước cường (chu kỳ 19 năm) nước biển đã lên đến độ cao 2,24m trên mực biển trung bình, và theo “kịch bản” đến cuối thế kỷ nước biển có thể lên đến 3,09m trên mực biển trung bình hiện nay (2,24 + 0,85). Các vùng bị ảnh hưởng khi triều cường là khá lớn, với tổng diện tích vào khoảng 215 ha, chiếm 13% diện tích của đảo, trong đó có khoảng trên 100 ha đất có thể đang cấy lúa; đường ranh giới ảnh hưởng đó được thể hiện trên Bản đồ dự báo tác động (hình 2). Ngoài ra còn có khoảng 30 ha đê cát bị tác động phá hủy và 7 ha đê cát có nguy cơ bị phá đứt.

3.2. Tác động tới các quá trình địa mạo

Các tác động này được đánh giá chủ yếu là định tính.

Trượt lở sườn dốc và đổ lở các vách dốc:

Hiện nay, hiện tượng trượt lở sườn chưa thể hiện rõ trên đảo, đến cuối thế kỷ lượng mưa năm tăng, nhất là lượng mưa mùa hè tăng, trong đó đặc biệt cường độ mưa tăng và lượng mưa của ngày mưa lớn nhất tăng lên đến 539mm như đã nêu trên, đồng thời nhiệt độ không khí cũng tăng làm tăng quá trình phong hóa vụn nát đất đá. Theo kinh nghiệm nghiên cứu ở Hà Giang [1], nơi trượt lở mạnh xảy ra khi lượng mưa trung bình của các trận mưa trực tiếp gây trượt lở khoảng 150-170 mm, và cường độ mưa trung bình gây trượt lở là 7,0 mm/giờ, thì khả năng xảy ra trượt lở trên các sườn dốc ở Cô Tô là hiện hữu, và chúng được thể hiện trên Bản đồ dự báo (hình 2). Các quá trình đổ lở bờ vách đá gốc cũng tăng lên do các tác nhân trực tiếp đều gia tăng: mưa tăng, quá trình mài mòn tăng do nước biển dâng cao và động lực sóng biển tăng.

Xói lở bờ biển: quá trình xói lở các bờ tích tụ, đặc biệt là các bờ cát sẽ tăng cường do tổng hợp nhiều nhân tố mà chủ yếu là do động lực sóng biển tăng gây xâm thực bờ theo “Quy tắc Bruun” đã nêu ở trên, và như vậy tốc độ xói lở bờ trầm tích bờ rời trung bình đạt 30-40 cm/năm.

- Xâm nhập mặn: quá trình biển lấn đi đôi với quá trình xâm nhập mặn vào các tầng chứa nước,

đặc biệt là tầng chứa nước lỗ hổng (bờ rời), và có khả năng làm mất nguồn nước ngầm tầng nông này bởi vì tầng này phân bố ở nơi địa hình thấp (bãi, thềm đồng bằng ven biển) nơi chịu ảnh hưởng trực tiếp của biển lấn. Thật vậy, theo [3] diện tích tầng chứa nước lỗ hổng trên Cô Tô chỉ có 4km², trong khi diện tích các vùng bị ngập chìm và bị ảnh hưởng trực tiếp của nước biển dâng theo nghiên cứu này lên đến 4,15km², mặc dù một phần diện tích tầng chứa nước lỗ hổng có thể phân bố cao trên tầm ảnh hưởng của thủy triều, nhưng là không đáng kể. Xâm nhập mặn còn làm mặn hóa các hồ nước ngọt ở ven biển hiện nay, cũng như ảnh hưởng đến canh tác nông nghiệp.

Biến đổi các dạng địa hình bờ:

Cùng với nước biển dâng, nhiều dạng địa hình bờ đảo bị biến đổi mạnh:

- Trong điều kiện biển tiến tương đối nhanh (cỡ 1m/100 năm, tương đương đợt biển tiến Holocen) toàn bộ các bờ tích tụ của Cô Tô mà chúng hiện đang chiếm đa số của đường bờ, đều trở thành bờ mài mòn xói lở; đồng thời vật liệu tích tụ ven bờ và đáy sườn bờ ngầm sẽ có hạt thô hơn; từ đó các hệ sinh thái vùng triều cũng bị biến đổi, có thể theo hướng bất lợi do động lực biển tăng lên, nhiệt độ nước biển tăng.

- Bãi đầm cạn (ở trung tâm đảo, nằm giữa xã Đồng Tiến và Thị trấn) có thể quay trở lại thành một vũng biển mới, điều này có thể có lợi cho việc nuôi trồng hải sản.

- Các vũng vịnh quanh đảo trở nên sâu hơn, có thể thuận lợi hơn cho giao thông.

- Nhìn chung đảo Cô Tô bị tác động theo hướng về lâu dài bị tách thành hai đảo, mà nơi xung yếu nhất là nằm ở đoạn đê Trường Xuân.

3.3. Dự báo các tác động tới sản xuất và đời sống

Đối với đất đai và cơ sở hạ tầng:

Mặc dù tỷ lệ diện tích đảo bị ngập chìm và bị ảnh hưởng trực tiếp của thủy triều so với diện tích toàn đảo là không quá lớn (25%), nhưng điều cơ bản là các vùng đất đỏ đa số là nơi sinh sống và sản xuất nông ngư nghiệp và giao thông của đảo, vì vậy tác động sẽ là rất to lớn.

- Diện tích đất tự nhiên bị thu hẹp, những vùng đất quý giá nhất bị mất hoặc bị ảnh hưởng mạnh; đất vùng đồi núi thấp bị thoái hóa do rửa trôi, trượt lở.

- Các cơ sở hạ tầng ven đảo bị đe dọa, bao gồm: (i) Đường giao thông ven đảo; đặc biệt là đê Trường Xuân nằm trên đoạn bờ có nguy cơ bị phá hủy, nơi đây đụn cát có độ cao nhất 5,9 m, bề rộng khoảng 50 m, và bị ảnh hưởng mạnh của thủy triều và nước hồ chứa ở cả hai bên sườn (hình 2); (ii) Các đoạn kè bảo vệ chống xói lở phía tây thị trấn Cô Tô; (iii) Hai hồ chứa nước ở thôn Nam Hải đều bị ảnh hưởng của thủy triều; hồ chứa nước Đồng Tiến có nguy cơ bị phá hủy phụ thuộc vào việc củng cố đê Trường Xuân⁽³⁾; (iv) Cầu cảng, đê chắn sóng khu neo đậu tránh bão bị ảnh hưởng do giảm độ cao, với cường độ bão và sóng có thể tăng lên.

Đối với sản xuất và đời sống:

- Nông nghiệp bị ảnh hưởng khá nặng: nhiều diện tích cây lúa bị ngập và bị ảnh hưởng nghiêm trọng; đất bị thoái hóa; khí hậu kém thuận lợi hơn do nhiệt độ tăng và lượng mưa phân hóa theo mùa mạnh hơn (tăng vào Hè - Thu, giảm vào mùa Xuân), có thể tăng số cơn bão ảnh hưởng.

- Nuôi trồng thủy sản: các tác động có thể có phần thuận lợi nhưng chủ yếu là khó khăn.

- Giao thông thủy: cũng vậy, tác động có thể có phần thuận lợi, nhưng cơ bản là khó khăn.

- Du lịch: các bãi biển hiện là thế mạnh của Cô Tô sẽ bị thu hẹp và một số bãi có thể biến mất; bên cạnh đó thảm rừng có thể phát triển tốt hơn do độ trữ ẩm tăng.

- Đời sống: nhìn chung đời sống của nhân dân trên đảo sẽ bị ảnh hưởng nhiều, không gian sống bị thu hẹp, sản xuất khó khăn hơn; đặc biệt khu dân cư Thị trấn bị ảnh hưởng bởi thủy triều hoặc bị đe dọa biển lấn; lượng nước ngầm giảm và bị nhiễm mặn, cấp nước sinh hoạt khó khăn hơn, ngập úng mở rộng. Sức khỏe bị ảnh hưởng do nhiệt độ tăng. Tóm lại cuộc sống trên đảo có thể trở nên kém bền vững hơn do môi trường sống khắc nghiệt hơn và sinh kế khó khăn hơn, đòi hỏi có sự thích ứng kịp thời.

4. Những đề xuất sơ bộ

Trước nguy cơ biến đổi khí hậu, nước biển dâng, là một hiểm họa đến từ từ nhưng khó cưỡng lại được, việc “chung sống” và “thích ứng” sẽ là điều mà nhân dân trên đảo cần trải nghiệm.

Bảo vệ các công trình ven biển để ổn định đời sống và sản xuất nông ngư nghiệp có thể là việc quan trọng hàng đầu: củng cố vững chắc đê Trường Xuân, cũng như củng cố và xây dựng hệ thống đê kè bảo vệ Thị trấn. Trong điều kiện cần thiết có thể có phương án phát triển Thị trấn dần về phía nam; củng cố dần đê đập bảo vệ các hồ chứa nước ngọt ven đảo đang và sẽ bị ảnh hưởng của thủy triều.

Nghiên cứu chỉnh sửa quy hoạch cho thích ứng dần với điều kiện khí hậu mới, giảm dần tỷ trọng của nông nghiệp trong cơ cấu sản xuất của đảo trong điều kiện đất canh tác thu hẹp và nước ngọt khó khăn.

Trong xây dựng cơ sở hạ tầng ven đảo cần tính toán để xác định độ cao chuẩn phù hợp với điều kiện nước biển dâng; theo hướng đó cũng cần xem xét lại các công trình đã xây dựng, đặc biệt là hệ thống tiêu thoát nước để có phương án khắc phục kịp thời.

Bảo vệ và trồng mới thảm rừng luôn luôn là một giải pháp bảo vệ môi trường có tính kinh điển, tuy nhiên đối với việc thích ứng với biến đổi khí hậu, nước biển dâng của một đảo biển có diện tích không lớn như Cô Tô là đặc biệt quan trọng, nhất là trong việc hạn chế xói lở bờ và xói mòn đất.

Điều quan trọng là nâng cao nhận thức về dạng tài biến này trong lãnh đạo và cộng đồng địa phương để có thể thống nhất nhận diện các nguy cơ và cùng tìm ra các giải pháp ứng phó thích hợp và kịp thời.

5. Kết luận

Nghiên cứu thử nghiệm việc đánh giá tác động của biến đổi khí hậu, nước biển dâng đối với các đảo ven bờ, lấy thí dụ đảo Cô Tô, được dựa trên kịch bản do Bộ TN&MT soạn, với các yếu tố nhiệt độ, lượng mưa và mức biển dâng. Kết quả phân tích cho thấy đến cuối thế kỷ XXI, với phương án phát thải cao, đảo Cô Tô sẽ bị ngập chìm và bị trực tiếp ảnh hưởng một diện tích đất tuy chưa phải là quá lớn (25% diện tích đảo), nhưng là những đất quan trọng nhất, bao gồm các khu dân cư, các bãi biển, các ruộng cây lúa, với các cơ sở hạ tầng quan trọng như đường giao thông, đê, kè, hồ chứa nước,...

⁽³⁾Mặc dù hồ này đã được xây đập chắn ở phía đông, nhưng khi phân tích ảnh hưởng của nước biển dâng chúng tôi vẫn coi như chưa có đập này vì vào mùa khô mực nước hồ có thể thấp hơn mực triều cường. Sự tích nước trong hồ có thể làm tăng ảnh hưởng của nước biển dâng.

Ngoài ra, các quá trình ngoại sinh bất lợi cũng sẽ phát sinh hoặc tăng thêm về cường độ như xói lở bãi biển, trượt lở sườn đồi núi thấp và đổ lở vách đá dốc quanh đảo, thoái hóa đất, mặn hóa nguồn nước ngọt, và có thể cả sóng và bão cũng mạnh lên. Cuộc sống trên đảo trở nên kém bền vững hơn do môi trường sống khắc nghiệt hơn và sinh kế khó khăn hơn, đòi hỏi có những giải pháp thích ứng ngay từ hôm nay.

TÀI LIỆU DẪN

[1] Lê Đức An, Uông Đình Khanh, Võ Thịnh,

2011: Trượt lở đất vùng nhiệt đới ẩm và vấn đề cảnh báo chúng: lấy thí dụ ở các tỉnh Cao Bằng và Hà Giang.- Tc Địa chất, A, 325, 15-27, Hà Nội.

[2] Bird E., 2000: Coastal Geomorphology An Introduction, 322 p.- British Lib.Cat.Publ.Date.

[3] Phạm Hoàng Hải (chủ biên), 2010: Các huyện đảo ven bờ Việt Nam tiềm năng và định hướng phát triển, Nxb. KHTN&CN, Hà Nội, 353 tr.

[4] Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2011: Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam, 115 tr., Hà Nội.

SUMMARY

Warning of impacts of climate change on coastal islands - a case study for CoTo island

This study includes following steps:

- Using "Scenarios of Climate Change, Sea level rise for Vietnam" established by the Ministry of Natural Resources and Environment (2011) to calculate temperature, rainfall, and sea level rise in Co To island by the end of this Century under the high emission scenario.

- Impact assessment of the elements (temperature, rainfall, and sea level rise) on meteorological processes (rainfall, inundation) as well as geomorphological ones (landslide, rockfall, coast erosion, soil erosion, salt-water intrusion, and change in coastal landforms). The assessment of the inundated area is based not only on the distance of sea level rise but also on the coast retreat due to erosion, and the maximum tidal range.

- Assessment of the impacts on the local production and life.

The impact assessment result shows that CoTo island will lose about 200 ha due to inundation and 215 ha because of tidal influence, which are not very large areas (25% of island surface), but the most valuable lands, including populated areas, beaches, rice-fields, with important buildings (roads, dikes, dams, reservoirs, etc). Moreover, unfavourable exogenic processes will also increase in term of frequency and intensity violently, such as coastal erosion, landslide in hill and low mountains, escarp rockfall, land degradation in upland areas, saltwater intrusion in unconsolidated aquifer, and wave and storm are likely to be more intensified; it is predicted also that Co To island is separated into two parts. Consequently, the life of local people in the island will become less stable because of its more severe environment and their livelihood will have to face more challenges. Adaptable solutions, therefore, should be given as soon as possible.