

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP TIẾP CẬN ĐÁNH GIÁ TÍNH DỄ BỊ TỔN THƯƠNG CHO BỜ BIỂN VIỆT NAM

TS. Đinh Thái Hưng, ThS. Trần Thị Diệu Hằng, CN. Phạm Văn Sỹ,
CN. Vũ Xuân Hùng, KS. Phạm Trần Hải Dương, CN. Nguyễn Hữu Toàn
Trung tâm Nghiên cứu Môi trường
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Đánh giá tính dễ bị tổn thương do tác động của nước biển dâng nhằm trợ giúp cho các nhà hoạch định chính sách đáp ứng với các thách thức của biến đổi khí hậu. Tính dễ bị tổn thương được định nghĩa một cách thông dụng là "mức độ mà một hệ thống bị thương tổn hoặc không đủ khả năng đối phó với những tác động bất lợi của biến đổi khí hậu".

Nghiên cứu này tập trung xây dựng chỉ số tính dễ bị tổn thương hình thái của bờ biển (Morphologic Vulnerability Index – MVI), nhằm đại diện tính dễ bị tổn thương tương quan. Chỉ số này tổng hợp tương quan của 6 yếu tố, là sự kết hợp với tính nhạy cảm và khả năng tự nhiên của hệ thống bờ biển để thích ứng với những biến đổi của điều kiện môi trường, dưới ảnh hưởng của mực nước biển dâng.

Kết quả nghiên cứu bước đầu đối với mức độ dễ bị tổn thương địa hình – địa mạo và biên độ triều trung bình cho bờ biển Việt Nam có mức độ dễ bị tổn thương cao, tập trung tại các vùng đồng bằng đông dân cư. Các bước nghiên cứu tiếp theo sẽ cho kết quả toàn diện hơn về tính dễ bị tổn thương bờ biển Việt Nam thông qua đánh giá của chỉ số MVI.

1. Mở đầu

Đánh giá tính dễ bị tổn thương do tác động của biến đổi khí hậu nhằm trợ giúp cho các nhà hoạch định chính sách đáp ứng với các thách thức của biến đổi khí hậu. Các nghiên cứu nhìn chung đã đề cập và tìm hiểu tính nhạy cảm của hệ bờ biển tự nhiên; ảnh hưởng đến các hệ thống kinh tế - xã hội (đánh giá ảnh hưởng) và các hành động của con người có thể làm giảm các tác động phản hồi của biến đổi khí hậu (đánh giá thích ứng). Khuôn khổ của hoạt động đánh giá mức độ tổn thương do biến đổi khí hậu phụ thuộc vào hệ thống các yếu tố được xem xét, bị tác động, đáp ứng tác động và hành động thích ứng.

Trong những năm 90, Ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu đã phát triển và áp dụng phương pháp chung (Common Methodology – CM/ IPCC) nhằm tiếp cận quá trình phát triển các hoạt động đánh giá mức độ dễ bị tổn thương bờ biển trên phạm vi toàn

cầu. Phương pháp chung này là nền tảng chính cho các phương pháp khác được phát triển sau đó trên toàn thế giới. Việc tổng hợp các yếu tố ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến khu vực bờ biển sẽ có tác dụng rất lớn đến định hướng nghiên cứu đánh giá tính dễ bị tổn thương của bờ biển với biến đổi khí hậu/ mực nước biển dâng.

1. Tính dễ bị tổn thương – Các phương pháp tiếp cận

a. Định nghĩa

Tính dễ bị tổn thương được định nghĩa một cách thông dụng là "mức độ mà một hệ thống bị thương tổn hoặc không đủ khả năng đối phó với những tác động bất lợi của biến đổi khí hậu" (IPCC, 2001).

Nghiên cứu tính dễ bị tổn thương của bờ biển cần được phân tách rõ giữa tính dễ bị tổn thương của hệ tự nhiên và tính dễ bị tổn thương của hệ kinh tế - xã hội với biến đổi khí hậu, đồng thời thể hiện tính tương quan và phụ thuộc lẫn nhau của chúng

(Klein và Nicholls, 1999). Đánh giá tính dễ bị tổn thương cần bắt đầu từ việc hiểu rõ hệ tự nhiên và khả năng đáp ứng lý sinh của nó với biến đổi khí hậu, đặc biệt là với nước biển dâng. Khả năng này bao gồm tính nhạy cảm và khả năng đáp ứng/ thích ứng tự nhiên, được đo bằng năng lực chống cự/phục hồi của hệ thống môi trường. Hình thái và các hệ sinh thái ven biển có năng lực chống cự/phục hồi tự nhiên, bao gồm độ bền của vật liệu, khả năng phục hồi cấu trúc, hình thái, địa mạo, cũng như tính phục hồi tự nhiên, giúp hệ thống quay trở lại trạng thái ổn định. Các khái niệm tương tự có thể được áp dụng cho nhiều mục đích khác trong hoạt động quản lý bờ biển, ví dụ như tính phục hồi xã hội và văn hóa (Kay và Hay, 1993). Năng lực thích ứng mô tả khả năng đối phó này có thể tăng lên thông qua

quá trình thích ứng tự nhiên hay thích ứng theo kế hoạch.

b. Các phép tiếp cận quốc tế đánh giá tính dễ bị tổn thương bờ biển

Có thể thấy rõ vai trò và sự đóng góp của Phương pháp chung CM-IPCC vào hoạt động “Đánh giá tính dễ bị tổn thương toàn cầu” (Global Vulnerability Assessment - GVA). Việc sử dụng các chỉ số tổn thương đã được thử nghiệm cho nhiều vùng bờ biển khác nhau. Cùng với nền tảng cơ sở quy tắc Bruun, nhiều kỹ thuật và phép tiếp cận phạm vi khu vực và quốc tế đã được thực hiện, cung cấp cơ sở dữ liệu quan trọng trong việc xem xét các chiến lược quản lý bờ biển.

Bảng 1. So sánh phương pháp thông thường IPCC quy trình đánh giá tính dễ bị tổn thương với các nghiên cứu, khái niệm khác

	IPCC - CM	Kay&Waterman	Harvey et al.	Van Dam et al.
Tổng quan khu vực nghiên cứu	Bước 1	Bước 1	Bước 1 & 2	Bước 1
Thu thập số liệu	Bước 2 & 3	Bước 2 & 3	Bước 3 – 6	Bước 2 & 3
Đánh giá	Bước 4 & 5	-	Bước 7	Bước 2 & 3
Báo cáo	Bước 6 & 7	Bước 4	Bước 8	Bước 4

2. Chỉ số dễ bị tổn thương

Nhiều chỉ số đánh giá đã được phát triển rất nhanh gắn với các phương pháp tiêu biểu cho tính dễ bị tổn thương, ứng với các vùng bờ biển khác nhau trong các nghiên cứu đơn lẻ trên toàn thế giới.

Những ý tưởng ban đầu về việc đưa đánh giá tính dễ bị tổn thương bờ biển với biến đổi khí hậu, đặc biệt là mực nước biển dâng, được Gornitz và Kanciruk (1989) phát triển cho Hoa Kỳ, tập trung vào ngập lụt và tính nhạy cảm của xói lở bờ biển. Phép tiếp cận này cũng có thể được áp dụng trong phạm vi toàn cầu, nếu được tiếp tục nghiên cứu và bổ sung thêm các thông tin như tần suất bão, cũng như các thông số liên quan đến rủi ro dân số.

Chỉ số tính dễ bị tổn thương bờ biển (CVI) thể hiện tính dễ bị tổn thương tương quan. Chỉ số này là sự kết hợp với tính nhạy cảm và khả năng tự

nhiên của hệ thống bờ biển để thích ứng với những biến đổi của điều kiện môi trường, dưới ảnh hưởng của mực nước biển dâng. Cách tiếp cận này sử dụng sự tổ hợp tương quan của 6 yếu tố: sự đóng góp của thủy triều vào nguy cơ ngập lụt; mối liên hệ giữa chiều cao sóng đến nguy cơ ngập lụt; độ dốc bờ biển (tính nhạy cảm với ngập lụt và tỷ lệ đường bờ bị xói lở); tỷ lệ xói lở đường bờ theo lịch sử, địa hình (khả năng bị xói lở tương quan), tỷ lệ mực nước biển dâng tương quan (chấn tĩnh và thủy động tĩnh) (Thieler, 2000). Việc phát triển các dạng bản đồ sẽ giúp cho hoạt động kiểm kê các định dạng tính dễ bị tổn thương ảnh hưởng bởi nước biển dâng một cách đầy đủ hơn, cũng như hoạt động đánh giá tại chỗ được chi tiết hơn.

Bên cạnh đó, tầm quan trọng của dữ liệu về xã hội và cộng đồng dân cư chịu rủi ro cũng được nhìn nhận khi tổng hợp các phân tích về tính dễ bị tổn

Nghiên cứu & Trao đổi

thương xã hội chi tiết nhất. Chỉ số tổn thương xã hội (SoVI) sử dụng các thông số kinh tế xã hội của các tỉnh ven biển trong các phép phân tích các thành phần cơ bản, nhằm xây dựng điểm số cho tính dễ bị tổn thương xã hội ven biển (CsoVI).

3. Phương pháp xây dựng chỉ số dễ bị tổn thương – áp dụng cho bờ biển Việt Nam

Mục tiêu của nghiên cứu này là xây dựng chỉ số dễ bị tổn thương hình thái MVI, với sự đánh giá thích đáng vai trò của địa hình, địa mạo bờ biển. Chỉ số MVI được xây dựng trên cơ sở nghiên cứu và tham

khảo các phương pháp tiếp cận, phương pháp chung CM – IPCC và các kết quả nghiên cứu về tính dễ bị tổn thương trên thế giới. Các thành phần của chỉ số MVI được xây dựng với cách tiếp cận kế thừa từ những nghiên cứu trước đây về các chỉ số dễ bị tổn thương tại nhiều khu vực cụ thể trên toàn thế giới. Phép tiếp cận của Tổ chức khảo sát địa lý Hoa Kỳ được đánh giá là một phép tiếp cận hoàn chỉnh, có tính tích hợp và khả năng bổ xung cơ sở dữ liệu cao, phù hợp với các quốc gia đang phát triển như Việt Nam. Các thành phần của chỉ số MVI được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Các thông số của chỉ số dễ bị tổn thương hình thái MVI

Mức độ	Rất thấp	Thấp	Tt.bình	Cao	Rất cao
Điểm số	1	2	3	4	5
Màu hiển thị					
1. Địa hình – Địa mạo bờ biển					
2. Độ dốc bờ biển (%)					
3. Thay đổi mực nước biển dâng (mm/năm)					
4. Bồi lấp/ Xói lở (m/năm)					
5. Biên độ triều trung bình (m)					
6. Chiều cao sóng TB (m)					

Chỉ số dễ bị tổn thương hình thái MVI được xác định theo công thức

$$MVI = \sqrt{(a*b*c*d*e*f) / 6}$$

Trong đó: a: Hợp phần địa hình – địa mạo b: Hợp phần độ dốc bờ biển
c: Hợp phần thay đổi mực nước biển dâng d: Hợp phần bồi lấp/ xói lở
e: Hợp phần biên độ triều trung bình f: Hợp phần chiều cao sóng trung bình

4. Kết quả ban đầu

a. Hợp phần địa hình – địa mạo trong chỉ số dễ bị tổn thương bờ biển.

Bờ biển Việt Nam kéo dài từ Móng Cái đến Hà Tiên với chiều dài trên 3.200km. Do chạy ven nhiều vùng lãnh thổ có đặc điểm địa lý - địa chất khác nhau nên địa hình bờ rất phức tạp. Dựa vào nguồn gốc và động lực bờ hiện nay, có thể chia bờ biển Việt Nam thành một số nhóm bờ biển như sau:

a. Nhóm bờ biển hình thành do quá trình chia cắt kiến tạo và lực địa ít bị thay đổi bởi các quá trình biển.

b. Nhóm thành tạo do sông đóng vai trò chủ đạo:

Bao gồm (b.1.) Bờ tích tụ tam giác châu; (b.2.) Bờ biển tích tụ đồng bằng aluvi do sông và sóng; (b.3.) Bờ biển tích tụ do thủy triều đóng vai trò chính; (b.4.) Bờ biển mài mòn hoá học.

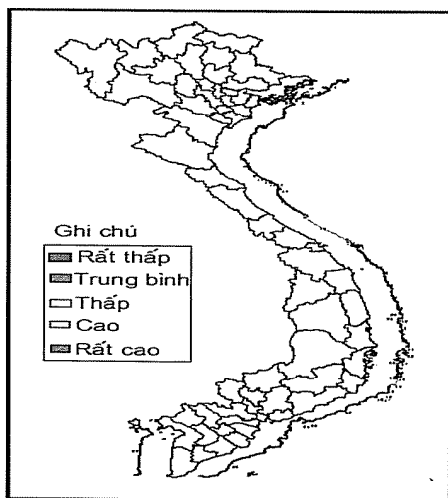
c. Nhóm bờ biển thành tạo do quá trình sóng: Bao gồm (c.1.) Bờ biển mài mòn do sóng; (c.2.) Bờ biển tích tụ - mài mòn do sóng.

Trên cơ sở điều kiện thực tế về phân nhóm bờ biển Việt Nam và áp dụng có chọn lọc/ điều chỉnh phương pháp phân loại của Gornitz (1991), mức độ dễ bị tổn thương của địa hình – địa mạo bờ biển Việt Nam được phân loại tại bảng 3.

Bảng 3. Mức độ dễ bị tổn thương theo địa hình – địa mạo bờ biển Việt Nam

Mức độ	Điểm số	Màu hiển thị	Địa hình – địa mạo bờ biển
Rất thấp	1		Bờ đá cao, dốc, vịnh hẹp
Thấp	2		Bờ đá cao trung bình, bờ biển lõm
Tr. bình	3		Bờ đá thấp, đất thấp, đồng bằng cổ.
Cao	4		Đầm phá, bờ biển sỏi cuội
Rất cao	5		Bờ biển cát, ruộng muối, bãi lầy/ bồi, rừng ngập mặn, san hô.

Sử dụng cơ sở dữ liệu địa hình DEM 1:100.000, Atlas bản đồ hành chính Việt Nam, phần mềm Map-Info và AcrGIS, ta có được bản đồ phân loại mức độ dễ bị tổn thương theo địa hình – địa mạo bờ biển Việt Nam. Kết quả cho thấy mức độ dễ bị tổn thương địa hình – địa mạo bờ biển Việt Nam là rất lớn, tập trung chủ yếu vào bờ biển của hai đồng bằng lớn nhất đất nước: đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Mê-kông. Bên cạnh đó, một số khu vực bờ biển miền Trung cũng có mức độ dễ bị tổn thương do mực nước biển dâng cao, do cấu trúc địa chất bờ biển dễ bị xói mòn.



Hình 1. Phân chia các vùng ven biển Việt Nam theo mức độ dễ bị tổn thương liên quan đến địa hình – địa mạo.

b. Hợp phần biên độ triều trung bình trong chỉ số dễ bị tổn thương bờ biển

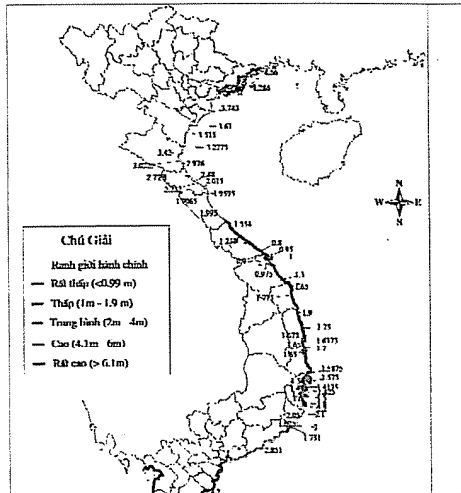
Biên độ triều phản ánh các rủi ro do ngập lụt dài hạn cũng như ngắn hạn. Biên độ triều lớn xác định sự mở rộng về không gian của vùng bờ bị tác động bởi sóng. Những khu vực có sóng triều lớn nhạy cảm với sự ngập lụt dài hạn do nước biển dâng. Ngoài ra, chúng cũng nhạy cảm với sự ngập lụt ngắn hạn có kết hợp nước dâng trong bão, khi triều cường.

Cơ sở số liệu được khai thác từ Bảng Thủy triều tập I và II của Tổng cục Khí tượng Thủy văn vào các năm 2002, 2003, 2005, 2007 được sử dụng để xác định biên độ triều của toàn bờ biển Việt Nam. Do số liệu triều không đủ cho cả dải ven biển Việt Nam, phương pháp nội suy tuyến tính được áp dụng cho số liệu triều của những điểm còn lại ven biển.

Trên cơ sở phân tích điều kiện thực tế và hệ thống cơ sở dữ liệu của nghiên cứu này, phương pháp phân chia của Gornitz (1991) được đánh giá là phù hợp và đem lại hiệu quả tốt nhất. Cụ thể sự phân chia mức độ dễ bị tổn thương theo biên độ triều trung bình như sau

Bảng 4. Mức độ dễ bị tổn thương theo biên độ triều trung bình bờ biển Việt Nam

Mức độ	Điểm số	Màu hiển thị	Biên độ triều trung bình (m)
Rất thấp	1		< 0,99m
Thấp	2		1 – 1,9m
Tr. bình	3		2 – 4m
Cao	4		4,1 – 6m
Rất cao	5		> 6,1m



Hình 2. Phân chia các vùng ven biển Việt Nam theo mức độ dễ bị tổn thương liên quan đến biên độ triều trung bình

Hình 2 thể hiện kết quả phân chia các vùng ven biển Việt Nam theo mức độ dễ bị tổn thương từ rất thấp đến rất cao. Có thể thấy rằng, toàn bộ dải ven biển Việt Nam không có đoạn nào nằm trong mức dễ bị tổn thương rất cao. Có khoảng 623,8km vùng bờ ở mức dễ bị tổn thương cao và khu vực này đều nằm tại đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long. Trong các nghiên cứu trước đây về tác

động của mực nước biển dâng đến Việt Nam, 2 vùng đồng bằng này đều được đánh giá sẽ bị tác động lớn nhất do nước biển dâng do có địa hình thấp (World Bank, 2003). Ngoài ra, vùng bờ dễ bị tổn thương ở mức trung bình là 986,2km; thấp là 972,7km và rất thấp là 319,2km.

5. Kết luận

Nghiên cứu xây dựng chỉ số tính dễ bị tổn thương hình thái của bờ biển (Morphologic Vulnerability Index – MVI) - tổ hợp tương quan của 6 yếu tố - là sự kết hợp với tính nhạy cảm và khả năng tự nhiên của hệ thống bờ biển để thích ứng với những biến đổi của điều kiện môi trường, dưới ảnh hưởng của mực nước biển dâng. Kết quả nghiên cứu bước đầu đối với mức độ dễ bị tổn thương địa hình – địa mạo và biên độ triều trung bình cho bờ biển Việt Nam có mức độ dễ bị tổn thương cao, tập trung tại các vùng đồng bằng đông dân cư. Các bước nghiên cứu tiếp theo sẽ cho kết quả toàn diện hơn về tính dễ bị tổn thương bờ biển Việt Nam thông qua đánh giá của chỉ số MVI.

Tài liệu tham khảo

1. Australian Greenhouse Office. *International assessments of the vulnerability of the coastal zone to climate change, including an Australian perspective*. Australian Government. 2006.
2. Gornitz, V. and Kanciruk, P. *Assessment of global coastal hazards from sea-level rise. Proceedings of the 6th Symposium on Coastal and Ocean management, ASCE, July 11-14, 1989, Charleston, SC.* 1989.
3. Harvey, N., Clouston, B. and Carvalho, P. *Improving coastal vulnerability assessment methodologies for integrated coastal zone management: an approach from South Australia. Australian Geographical Studies, vol. 37. pp. 50-69.* 1999a.
4. IPCC. *Summary for Policy Maker. In: J.T. Houghton, et. al. (Editor), Climate Change 2001, The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the International Panel on Climate Change.* 2001.
5. Kay, R.C. and Hay, J.E. *A decision support approach to coastal vulnerability and resilience assessment: a tool for integrated coastal zone management. In: R.F. McLean and N. Mimura (Editors), Vulnerability assessment to sea level rise and coastal zone management: Proceedings of the Eastern Hemisphere workshop, Department of Environment Sport and Territories, Tsukuba, Japan. pp. 213-225.* 1993.

6. Kay, R.C and Waterman, P. Review of the applicability of the "Common Methodology for assessment of vulnerability to sea level rise" to the Australian coastal zone. In R.F. McLean and N. Mimura (Editors), *Vulnerability assessment to sea level rise and coastal zone management: Proceedings of the Eastern Hemisphere workshop*, Department of Environment Sport and Territories, Tsukuba, Japan. pp. 237-248. 1993
7. Klein, R. J. T. and Nicholls, R. J. Assessment of coastal vulnerability to climate change. *Ambio*. Vol. 28(2). pp.182-187. 1999.
8. Thieler, E.R. *National Assessment of Coastal Vulnerability to Future Sea-level Rise*. USGS 076-00. 2000.
9. Van Dam, R.A., Finlayson, C.M. and Humphrey, C.L. Wetland risk assessment: a framework and methods for predicting and assessing change in ecological character. In: C.M. Finlayson and A.G. Spiers (Editors), *Techniques for enhanced wetland inventory, assessment and monitoring: Supervising Scientist Report 147*. Supervising Scientist Group, Canberra, pp. 83-118. 1999.