

ĐÁNH GIÁ TÍNH DỄ BỊ TỔN THƯƠNG DO LŨ LỤT KHU VỰC VEN BIỂN TỈNH HÀ TĨNH

GIANG VĂN TRỌNG,
ĐẶNG KINH BẮC, VŨ KIM CHI, NGUYỄN ĐỨC MINH,
NGÔ VĂN LIÊM, ĐẶNG VĂN BÀO, PHẠM THỊ PHƯƠNG NGÀ

Tóm tắt: Trong những năm gần đây, khu vực ven biển Hà Tĩnh thường xuyên chịu ảnh hưởng mạnh từ lũ lụt, đặc biệt đợt mưa lũ lịch sử năm 2020 gây ra thiệt hại lớn về người và tài sản. Nghiên cứu đặt mục tiêu đánh giá tính dễ bị tổn thương lũ lụt nhằm giảm nhẹ thiệt hại tới đời sống dân cư ven biển. Tính dễ bị tổn thương được đánh giá theo khung các yếu tố mức độ phơi bày, mức độ nhạy cảm và khả năng chống chịu với sự tham gia của 14 chỉ số đánh giá. Trên cơ sở các dữ liệu thu thập, đặc biệt từ ảnh vệ tinh, điều tra xã hội học, nghiên cứu cho thấy phần lớn các xã của các huyện Kỳ Anh (14/20 xã), Cẩm Xuyên (17/27 xã) và Lộc Hà (10/13 xã) có mức độ tổn thương với lũ lụt ở mức cao và rất cao. Kết quả đánh giá tính dễ bị tổn thương cụ thể đến cấp xã. Đồng thời, với cách thức đánh giá mang tính tổng thể, bài báo cung cấp cơ sở cho các cấp chính quyền xây dựng kịch bản ứng phó với lũ lụt kết hợp cơ sở khoa học và thực tiễn hiệu quả.

Từ khóa: tính dễ bị tổn thương, lũ lụt, ven biển, Hà Tĩnh

FLOOD VULNERABILITY ASSESSMENT IN THE COASTAL AREA OF HA TINH PROVINCE

Abstract: The coastal area of Ha Tinh has been affected significantly by floods in recent years, especially the historic floods in 2020. This study aims to assess flood vulnerability for mitigating damage from this natural hazard type. Accordingly, flood vulnerability can be assessed according to the various factors such as exposure, susceptibility and resilience with the participation of 14 assessment indicators. Based on collected data including satellite images, sociological surveys, the study identified that most of the communes of Ky Anh (14/20 communes), Cam Xuyen (17/27 communes) and Loc Ha (10/13 communes) have high and very high flood vulnerability levels. The results of the specific vulnerability were assessed from district to commune level. Therefore, the article can provide useful scientific and effective practical data for the authorities at different levels to develop suitable flood response scenarios.

Keywords: vulnerability, flood, coastal area, Ha Tinh

1. Đặt vấn đề

Theo Viện Giáo dục ngành nước (UNESCO-IHE), tính dễ bị tổn thương đối với tai biến lũ lụt là mức độ mà một hệ thống bị ảnh hưởng bởi lũ lụt do tình trạng phơi bày, tính nhạy cảm kết hợp với khả năng chống chịu, phục hồi, thích ứng cơ bản của hệ thống. Đánh giá tính dễ bị tổn thương nhằm phát hiện ra các khu vực trọng yếu với tai biến, giúp giảm thiểu thiệt hại do lũ lụt gây ra.

Kumar D. (2020) cho rằng, tính dễ bị tổn thương như một công cụ quản lý ngập lụt xem xét tiếp cận đa chỉ tiêu [12]. Các chỉ số trong đánh giá tính dễ bị tổn thương rất đa dạng về xã hội, kinh tế, tự nhiên, môi trường và thể chế [7]. Theo thời gian, tính tổng hợp và đa chiều ngày càng được áp dụng trong nghiên cứu. Dựa trên cách tiếp cận đó, tính dễ bị tổn thương đóng vai trò quan trọng trong các đánh giá về rủi ro ngập lụt [11].

Mặc dù vậy, đến nay phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương còn có nhiều quan điểm khác nhau. Một số tác giả coi tổn thương như hàm số của mức độ phơi bày và tính nhạy cảm [6, 13], trong khi nhiều tác giả khác xem xét độ phơi bày tách riêng với tính dễ bị tổn thương [9]. Do đó, nghiên cứu này sử dụng một quan điểm được nhiều học giả thừa nhận: tính dễ bị tổn thương phụ thuộc vào mức độ phơi bày (Exposure) của đối tượng trước yếu tố tác động, tính nhạy cảm (Susceptibility) của đối tượng đối với yếu tố tác động và khả năng chống chịu (Resilience) của đối tượng chịu tác động [8, 10].

Hà Tĩnh là một trong những địa phương chịu ảnh hưởng nặng nề từ thiên tai, đặc biệt là lũ lụt gây ra những thiệt hại đáng kể và lâu dài lên đời sống kinh tế, xã hội và môi trường. Tại khu vực ven biển Hà Tĩnh, một số công trình gần đây đã bắt đầu quan tâm hơn đến việc đánh giá tính dễ bị tổn thương liên quan đến tai biến ngập lụt, như Trần Duy Chiến (2019) cho hệ thống đê điều ven biển [1]; Hoàng Lưu Thu Thủy và cộng sự (2018) [4] đánh giá cho hoạt động du lịch; Viện Chiến lược Chính sách Tài nguyên và Môi trường (2018) [5] đánh giá tính dễ bị tổn thương cấp tỉnh dựa vào hệ sinh thái.

Các nghiên cứu cơ bản đã sử dụng khung chỉ số đánh giá về độ phơi bày, tính nhạy cảm và khả năng chống chịu. Tuy nhiên còn thiếu công trình đánh giá tổng hợp ảnh hưởng của lũ lụt đến các hoạt động kinh tế - xã hội nói chung. Mặt khác, chưa có nghiên cứu lấy đối tượng đánh giá quy mô cấp xã, phường toàn bộ khu vực ven biển Hà Tĩnh. Việc đánh giá mức độ tổn thương do lũ lụt có ý nghĩa trong việc xây dựng các kịch bản ứng phó với lũ lụt cho các cấp chính quyền địa phương, dự báo các khu vực chịu ảnh hưởng nặng nề do tai biến này gây nên.

2. Cơ sở dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Cơ sở dữ liệu

Nghiên cứu dựa trên các nguồn dữ liệu quan trọng sau: bản đồ nền địa lý để tính toán cơ sở hạ tầng (mật độ đường giao thông); mô hình số độ cao; ảnh vệ tinh Sentinel 1 tại thời điểm ngập lụt tháng 10/2020 (bao gồm 4 ảnh các ngày 06/10, 10/10, 16/10, 18/10) để tính toán diện tích bị ngập; dữ liệu niên giám thống kê năm 2020 của tất cả các huyện với số liệu đến năm 2019 cung cấp các chỉ số về sử dụng đất, kinh tế, xã hội, dân cư, y tế, giáo dục.

Ngoài ra, nghiên cứu còn sử dụng dữ liệu từ khảo sát thực địa năm 2020, phỏng vấn điều tra xã hội học đối với cộng đồng và cán bộ địa phương để xác định nguyên nhân, thực trạng và năng lực ứng phó với 489 phiếu cho toàn bộ khu vực nghiên cứu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

(1) Tiêu chí, chỉ số đánh giá

Nghiên cứu này dựa trên khung 3 yếu tố về mức độ phơi bày, mức độ nhạy cảm và khả năng chống chịu, đồng thời xem xét tính dễ bị tổn thương mang tính tổng hợp trên cơ sở tất cả các tiêu chí về kinh tế, xã hội, môi trường và vật lý của ngập lụt.

Độ phơi bày đặc trưng cho mức độ ảnh hưởng của các yếu tố phân bố trên bề mặt đất dưới ảnh hưởng của hiểm họa lũ lụt. Các chỉ số tính độ phơi bày bao gồm mật độ dân số, tỷ lệ đất nông nghiệp, nuôi trồng thủy hải sản, đất ở, mật độ đường giao thông (Bảng 1) [3].

Tính nhạy cảm đặc trưng cho các nhân tố làm gia tăng mức độ thiệt hại khi có tai biến ngập lụt xảy ra tới một khu vực. Lũ lụt tác động mạnh đến các đối tượng nhạy cảm cao như nông nghiệp, nhà ở, đối tượng yếu thế và tại những nơi đã từng bị thiệt hại do lũ. Các chỉ số được sử dụng cho tính nhạy cảm bao gồm tỷ lệ hộ nghèo; sản lượng cây lương thực có hạt; loại hình nhà ở; độ cao của nền nhà so với đường; diện tích đã từng bị ngập năm 2020.

Bảng 1. Tiêu chí, chỉ số đánh giá tính dễ bị tổn thương lũ lụt

Yếu tố đánh giá	Tiêu chí	Chỉ số	Đơn vị	Giải thích
Phơi bày trước lũ lụt	Dân cư	Mật độ dân số	người/km ²	Liên quan đến số người bị ảnh hưởng và khả năng sơ tán, cứu hộ cứu nạn khi có lũ lụt xảy ra
	Sử dụng đất	Tỷ lệ đất nông nghiệp	%	Lũ lụt ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất nông nghiệp
		Tỷ lệ đất nuôi trồng thủy sản	%	Nuôi trồng thủy hải sản sẽ bị thiệt hại đáng kể khi xảy ra lũ lụt
		Tỷ lệ đất ở	%	Lũ lụt tác động khác nhau ở những khu vực có tỷ lệ đất ở khác nhau
	Hạ tầng	Mật độ đường giao thông	km/km ²	Đường giao thông như những con đê ngăn hoặc giữ nước, cản trở đến việc tiêu thoát nước lũ
Tính nhạy cảm	Nông nghiệp	Sản lượng lương thực có hạt	tấn	Lũ lụt tác động mạnh đến nông nghiệp, đặc biệt là cây lương thực
	Xã hội	Tỷ lệ hộ nghèo	%	Ngập lụt tác động sâu sắc tới những hộ nghèo
	Điều kiện nhà ở	Loại hình nhà ở		Nhà ở sẽ chịu ảnh hưởng bởi lũ theo các mức độ khác nhau về loại hình nhà và độ cao nền nhà so với đường
		Độ cao nền nhà	cm	
	Hiện trạng lũ	Diện tích ngập lũ năm 2020	ha	Mức độ ảnh hưởng từ ngập lụt gia tăng khi ngập lụt xảy ra tại những khu vực đã từng chịu ảnh hưởng bởi lũ lụt
Khả năng chống chịu	Y tế	Tỷ lệ trẻ em dưới 1 tuổi được tiêm phòng vắc xin	%	Các chỉ số này dùng để ước lượng cho năng lực y tế ứng phó với ngập lụt
		Số nhân lực y tế trên 1000 dân	‰	
	Kinh nghiệm	Mức độ theo dõi tin tức về ngập lụt	%	Mức độ theo dõi tin tức về ngập lụt thể hiện nhận thức và kinh nghiệm của người dân
	Công trình ứng phó	Tổng dung tích hồ chứa thủy điện, thủy lợi	triệu m ³	Khu vực có hồ chứa được vận hành hợp lý sẽ đảm bảo khả năng chống lũ

Khả năng chống chịu cho biết năng lực thích ứng của cộng đồng, chính quyền khu vực khi có lũ lụt xảy ra. Các chỉ số được sử dụng tính khả năng chống chịu bao gồm: nhận thức người dân về ngập lụt; tỷ lệ trẻ em dưới 1 tuổi được tiêm vắc xin trong chương trình tiêm chủng quốc gia; số nhân lực y tế trên 1000 dân và dung tích hồ chứa.

(2) Phương pháp chuẩn hóa tiêu chí, chỉ tiêu

Các chỉ số đánh giá tính dễ bị tổn thương có mức độ đa dạng về thành phần và đơn vị. Vì vậy, để đưa vào bài toán đánh giá tổng hợp, việc chuẩn hóa để đưa các chỉ số về cùng một thứ

nguyên là cần thiết. Các giá trị sau chuẩn hóa sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến 1. Công thức được dùng để chuẩn hóa như sau:

$$y = Y_{min} + \frac{Y_{max} - Y_{min}}{X_{max} - X_{min}} * (x - X_{min}) \quad (1)$$

Trong đó:

X_{max} , X_{min} (có thứ nguyên): giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của chuỗi số liệu cần chuẩn hóa;

X (có thứ nguyên): giá trị của chỉ số cần chuẩn hóa;

Y_{max} , Y_{min} (không thứ nguyên): giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của chỉ số sau chuẩn hóa;

Trong nghiên cứu này, $Y_{\max} = 1$ và $Y_{\min} = 0$; Y (không thứ nguyên): giá trị của chỉ số sau khi đã chuẩn hóa.

(3) Trọng số tiêu chí, chỉ số

Mỗi chỉ số đều có vai trò nhất định trong các yếu tố đánh giá tính dễ bị tổn thương ngập lụt. Mặt khác, mức độ tổn thương ngập lụt tại các khu vực không đồng nhất với nhau. Do vậy, để làm nổi bật được sự phân hóa không gian của các chỉ số cũng như kết quả mức độ dễ bị tổn thương, nghiên cứu sử dụng phương pháp trọng số không đều nhau của Iyengar và Sudarshan (1982) [14].

Trọng số cho biết mức độ tác động của chỉ số vào kết quả đánh giá chung. Trọng số nằm trong khoảng từ 0 - 1 (giá trị càng gần 1 thì mức độ tác động càng cao và ngược lại). Tổng giá trị của trọng số của các chỉ số trong cùng một yếu tố bằng 1. Theo đó, trọng số được tính theo công thức sau:

$$w_j = \frac{C}{\sqrt{\text{Var}(x_j)}} \quad (2)$$

$$\text{Var}_{x_j} = \sum_{i=1}^n \frac{(x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{(n-1)} \quad (3);$$

$$C = \left[\sum_{j=1}^m \frac{1}{\sqrt{\text{Var}(x_j)}} \right]^{-1} \quad (4)$$

Trong đó:

w_j : trọng số của chỉ số thành phần thứ j ;

$\text{Var}(x_j)$: phương sai của chỉ số phụ thứ j ;

m : số các chỉ số thành phần đóng góp vào tiêu chí chính.

(4) Cách đánh giá tổng hợp tính dễ bị tổn thương

Nhằm đánh giá mức độ dễ bị tổn thương do lũ cho các xã/huyện cũng như dải ven biển Hà Tĩnh, giá trị thành phần và tổng hợp được tính toán cho 137 xã. Các yếu tố thành phần được đánh giá thông qua các chỉ số và trọng số theo công thức:

$$E_j = \sum_{i=1}^{N_i} W_E(i) * E(i) \quad (5)$$

Trong đó:

i : số lượng các chỉ số trong từng yếu tố thành phần;

$E(i)$: giá trị của các chỉ số;

J : số lượng các xã tính toán (137 xã, phường).

Từ đó, tính dễ bị tổn thương được xác định theo công thức sau:

$$\text{Tính dễ bị tổn thương} = \text{Tính phơi bày} + \text{tính nhạy cảm} - \text{khả năng chống chịu} \quad (6)$$

Với mục tiêu đưa ra các cấp phân vị làm cơ sở cho các kịch bản ứng phó với lũ lụt, nghiên cứu dựa trên phương pháp phân tích phân vị trong thống kê. Mỗi cấp tương ứng khoảng 1/5 số xã trong khu vực nghiên cứu. Kết quả tính cho các yếu tố thành phần và tính dễ bị tổn thương tổng hợp được phân thành 5 cấp, gồm “rất thấp”, “thấp”, “trung bình”, “cao” và “rất cao” dựa trên Quyết định số 44/2014/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ Quy định chi tiết về cấp độ rủi ro thiên tai.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Mô tả khu vực nghiên cứu

Khu vực ven biển tỉnh Hà Tĩnh được nghiên cứu bao gồm lãnh thổ 7 đơn vị hành chính cấp huyện (Nghị Xuân, Lộc Hà, Thạch Hà, Cẩm Xuyên, Kỳ Anh, thị xã Kỳ Anh và thành phố Hà Tĩnh); có 137 xã, diện tích 2425 km², dân số 780.706 người (năm 2019) [2]; nằm ở phía Đông tỉnh Hà Tĩnh với đường bờ biển dài 137 km.

Địa hình nghiêng từ Tây sang Đông, đặc trưng bởi các dải cát chạy dọc ven biển. Bề mặt địa hình bị chia cắt mạnh bởi hệ thống sông và đê nhân tạo.

Toàn tỉnh Hà Tĩnh có 32 tuyến đê, chiều dài 317,6 km, trong đó khu vực ven biển có hệ thống đê của sông Lam (tại Nghi Xuân), các đê bao Tả Nghèn, Hữu Nghèn, Hữu Phú bảo vệ cho các huyện Lộc Hà, Thạch Hà, Cẩm Xuyên và thành phố Hà Tĩnh; hệ thống đê sông Trĩ, sông Quyền bảo vệ cho huyện Kỳ Anh và thị xã Kỳ Anh.

Khu vực nghiên cứu còn chứa nhiều hồ nước tự nhiên góp phần điều tiết nước trong mùa lũ. Một số hồ chứa lớn với dung tích thiết kế (triệu m³) như: hồ Kẻ Gỗ (345, ở xã Cẩm Mỹ), sông Rác (123,5; ở xã Cẩm Lạc), Thượng sông Trí (25,4; ở xã Kỳ Hoa), và Thượng Tuy (18,9; ở xã Cẩm Sơn). Các hồ tập trung chủ yếu ở huyện Cẩm Xuyên và Kỳ Anh.

Sự tương tác giữa biển với địa hình cùng với hoạt động gió mùa mang đến đặc điểm khí hậu không thuận lợi cho khu vực nghiên cứu. Mùa nắng (tháng 4 -10) chịu ảnh hưởng gió Lào khô nóng thổi từ phía Tây Nam. Mùa mưa kéo dài từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau; lượng mưa trung bình năm khoảng 2.000 - 3.500 mm. Bão thường xuất hiện bắt đầu từ tháng 8 và kết thúc vào tháng 11, 12; trung bình 3 - 4 cơn bão ảnh hưởng trực tiếp đến khu vực này.

Các hoạt động nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản cũng ảnh hưởng đến tính dễ bị tổn thương. Cơ cấu ngành kinh tế nông nghiệp, công nghiệp và dịch vụ tại các huyện theo thứ tự như sau: Nghi Xuân (21; 44; 34); Lộc Hà (32; 38; 39); Thạch Hà (28; 36; 35); Cẩm Xuyên (45; 22; 33); Kỳ Anh (40; 43; 17); Tx Kỳ Anh (2; 82; 16); Tp Hà Tĩnh (2, 36, 62) (theo niên giám thống kê các huyện năm 2020) [2].

3.2. Nguyên nhân ngập lụt tại khu vực ven biển Hà Tĩnh

Tìm hiểu về nguyên nhân gây ngập lụt của khu vực nghiên cứu thông qua phân tích trận lũ lịch sử năm 2020. Từ ngày 1-21/10/2020, tại Hà Tĩnh đã xảy ra 2 đợt lũ lớn. Kết quả phân tích ảnh vệ tinh Sentinel-1 cho thấy diễn biến lũ trong giai đoạn này như sau:

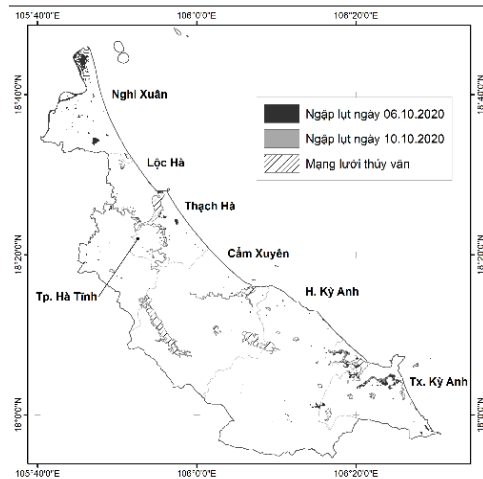
Đợt lũ lớn thứ nhất, theo ảnh chụp ngày 06/10 (sau thời gian mưa lớn kéo dài vào những ngày đầu tháng 10), các xã bị ngập tập trung tại huyện Kỳ Anh, Nghi Xuân và một phần huyện Cẩm Xuyên. Đến ngày 10/10/2020, diện tích

ngập giảm xuống chỉ còn ở xã Cẩm Minh (huyện Cẩm Xuyên) và tập trung ở các xã của huyện Kỳ Anh (Hình 1).

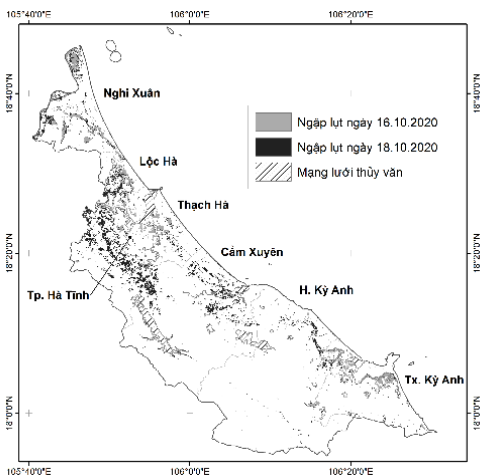
Đợt lũ lụt thứ hai bắt đầu từ ngày 15/10, ảnh vệ tinh ngày 16/10 cho thấy ngập lụt trở lại, bên cạnh một số xã của Kỳ Anh và Cẩm Xuyên, diện tích ngập tại các huyện Nghi Xuân, Lộc Hà và Thạch Hà có xu hướng tăng lên rõ rệt; đến ngày 18/10 ngập lụt xuất hiện ở đa số các xã của huyện Cẩm Xuyên, Thạch Hà, Nghi Xuân, ngập lụt đã lan ra một số xã phía Tây - hạ du hồ Kẻ Gỗ. Một số xã ngập lụt điển hình trong đợt lũ thứ hai như Cẩm Thành, Cẩm Minh, Cẩm Mỹ, Xuân Hội, Xuân Hồng, Kỳ Phong, Tân Lộc, Thạch Đài, Cổ Đạm, Thạch Liên, Thạch Kênh, Thạch Vĩnh, Thạch Trường...

Như vậy, trận lũ lịch sử tại Hà Tĩnh năm 2020 diễn ra theo đúng các đặc trưng địa hình, thủy văn khu vực, với sự tác động của nhiều yếu tố. Trước hết vào thời điểm mùa mưa, đặc biệt tháng 10 và 11, khu vực thường xuyên xuất hiện các xoáy thuận nhiệt đới từ biển Đông đi vào. Cùng thời điểm này, gió Đông Bắc từ khối khí lạnh liên tục di chuyển từ Bắc xuống Nam. Sự kết hợp của hai hình thế khí hậu này gây ra mưa lớn.

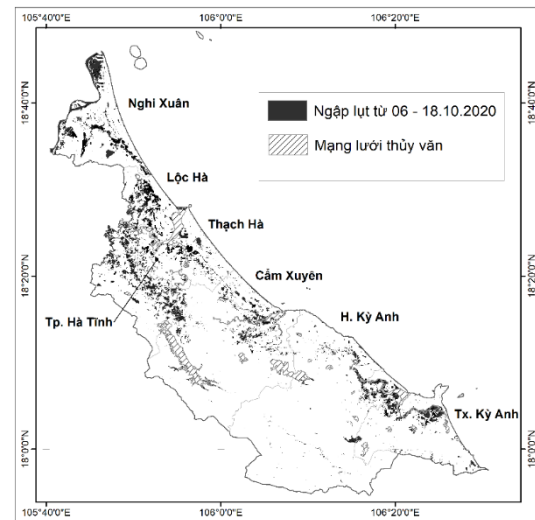
Ngoài ra, mưa tại vùng ven biển Hà Tĩnh bị cộng hưởng thêm bởi các yếu tố: (1) sông ngắn, dốc và bị chắn bởi các doi cát chạy dọc bờ biển, hình thành đồng bằng nhỏ hẹp; (2) địa hình chắn gió Đông Bắc, đặc biệt dãy núi Hoành Sơn; (3) thủy triều dâng cao ảnh hưởng tiêu thoát lũ; (4) các yếu tố nhân sinh tác động làm suy giảm lớp phủ rừng, tình trạng bồi lấp kênh mương, diện tích bề mặt không thấm nước tăng, bên cạnh đó một số công trình giao thông thiết kế vuông góc dòng chảy làm giảm tốc độ thoát nước lũ. Vì vậy, khi thời gian mưa kéo dài và nối tiếp nhau theo từng đợt làm cho mực nước sông, hồ lên cao hơn khả năng tiếp nhận, tạo ra những trận lũ.



(a)



(b)



(c)

Hình 1. Phân bố ngập lụt theo ảnh vệ tinh

(a: ngày 06 và 10/10/2020; b: 16 và 18/10/2020; c: tổng hợp từ 06-18/10/2020)

3.3. Đánh giá tổng hợp tính dễ bị tổn thương vùng ven biển do lũ lụt

3.3.1. Mức độ phơi bày

Mức độ phơi bày bị ảnh hưởng lớn bởi mật độ dân số, tỷ lệ đất, mật độ đường giao thông và nuôi trồng thủy sản với giá trị trọng số tương ứng là 0,29; 0,24; 0,18; 0,17. Tỷ lệ đất nông nghiệp có mức độ tác động thấp hơn với giá trị 0,13.

Kết quả đánh giá cho thấy, mức độ phơi bày cao tập trung tại các phường của thành phố Hà Tĩnh, một số xã khác như Thạch Châu, Kỳ Hải, Thạch Mỹ, Hộ Độ, Xuân Trường, Đại Nài, Thạch Đồng; mức độ phơi bày thấp phân bố đa

số tại huyện Kỳ Anh và Thạch Hà như Nam Hương, Thạch Hải, Thạch Điền, Kỳ Trung, Kỳ Tây, Kỳ Sơn, Kỳ Lạc, Kỳ Thượng...

Nhìn chung, xu hướng mức độ phơi bày cao tập trung phân bố nơi có mật độ dân số, mật độ đường giao thông cao như tại các phường của thành phố Hà Tĩnh: Bắc Hà (11.084 người/km²), Trần Phú (7.451 người/km²), Tân Giang (7.159 người/km²); nơi có tỷ lệ đất nuôi trồng thủy sản cao tại Kỳ Hải (19,25%), Hộ Độ (15,78%), Xuân Trường (16,6%); tỷ lệ đất nông nghiệp cao tại Thạch Châu (56,26%), Thạch Mỹ (60,72%).

3.3.2. Mức độ nhạy cảm

Mức độ nhạy cảm lũ của các xã bị ảnh hưởng mạnh bởi chỉ số diện tích ngập lũ trước đó (0,26); tỷ lệ hộ nghèo (0,25) với giá trị trọng số đi kèm. Bên cạnh đó các chỉ số liên quan đến sản lượng lương thực; loại hình nhà ở; độ cao nền nhà mức độ ảnh hưởng thấp hơn do trọng số thấp hơn, giá trị tương ứng là 0,2; 0,15; 0,14.

Mức độ nhạy cảm với lũ lụt cao tập trung phần lớn ở huyện Kỳ Anh, thị xã Kỳ Anh và một phần của huyện Cẩm Xuyên, Lộc Hà. Một số xã điển hình như: Kỳ Thịnh, Kỳ Khang, Kỳ Phong, Kỳ Phú, Kỳ Tiến, Kỳ Trinh, Kỳ Ninh, Kỳ Thọ, Cẩm Thành, Kỳ Lợi, Kỳ Giang; ngược lại, các xã, phường của TP. Hà Tĩnh, phần lớn các xã của huyện Nghi Xuân đạt mức độ nhạy cảm thấp như: Nam Hà, Trần Phú, Nguyễn Du, Nghi Xuân, Tiên Điền, Xuân Hải.

Như vậy, xu hướng mức độ nhạy cảm cao rơi vào các xã có tỷ lệ hộ nghèo cao, tỷ lệ nhà ở bán kiên cố cao tại Kỳ Thịnh, Kỳ Khang, Kỳ Thọ; sản lượng lương thực cao tại Kỳ Khang, Kỳ Phú, Kỳ Tiến, Kỳ Phong, Cẩm Thịnh; hoặc đã chịu ngập lụt lớn năm 2020 như Kỳ Thịnh.

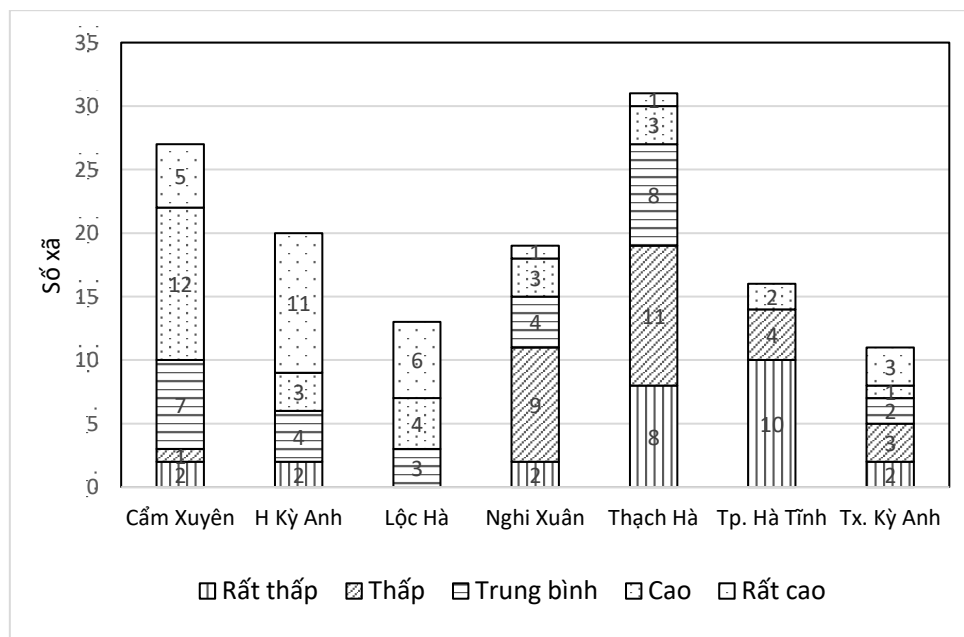
3.3.3. Khả năng chống chịu

Dung tích hồ chứa, nhân lực y tế và nhận thức ngập lụt có ảnh hưởng tới năng lực ứng phó của địa phương, trong đó tổng dung tích hồ chứa ảnh hưởng cao nhất (0,49). Mức độ ảnh hưởng của chỉ số trẻ được tiêm vắc xin, nhân lực y tế và nhận thức ngập lụt chỉ chiếm trọng số tương ứng 0,24, 0,15 và 0,12.

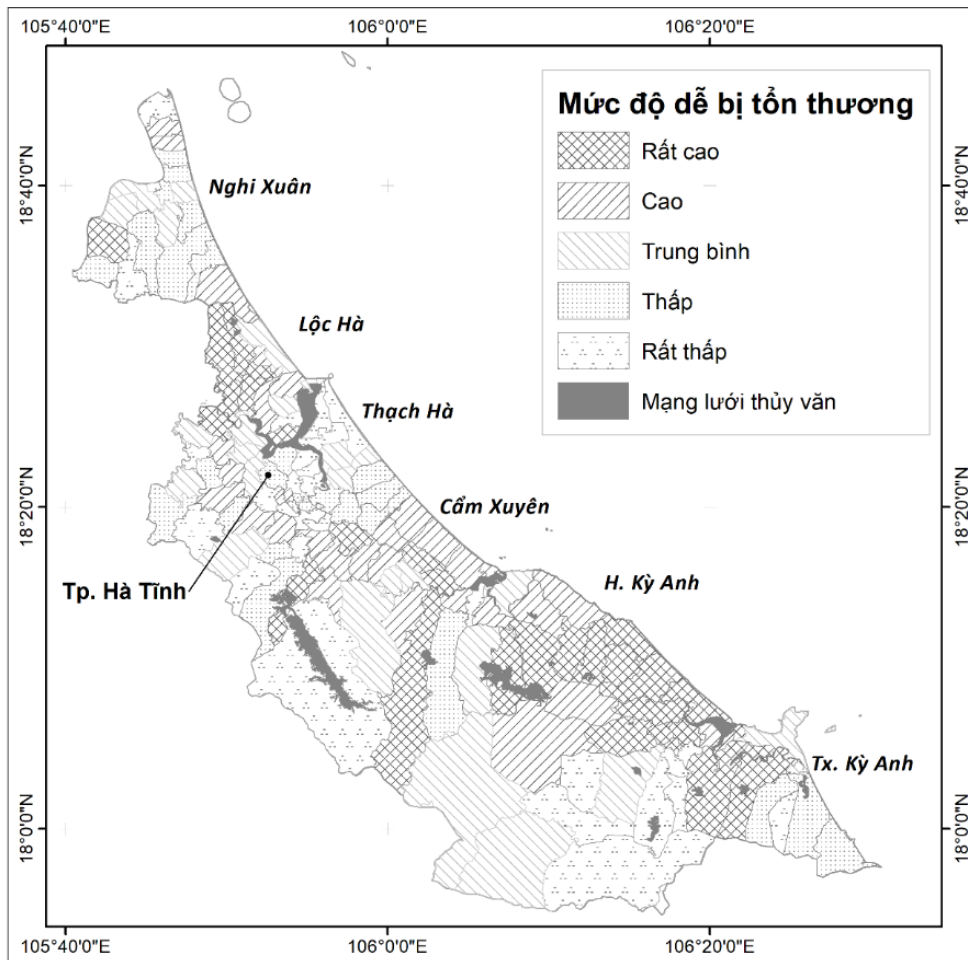
Mức độ chống chịu cao phân bố chủ yếu tại thành phố Hà Tĩnh, thị xã Kỳ Anh, một số xã của huyện Cẩm Xuyên như Cẩm Mỹ, Cẩm Lạc. Mặt khác, mức độ chống chịu thấp thuộc về các xã của huyện Lộc Hà, Nghi Xuân, Cẩm Xuyên và Thạch Hà như Cương Gián, Xuân Đan, Cẩm Minh, Xuân Yên, Bình Lộc, Xuân Lam, Thạch Kênh, Thạch Kim, Cẩm Bình, Xuân Giang, Hộ Độ, Hồng Lộc. Các xã Cẩm Mỹ, Cẩm Lạc có mức độ chống chịu cao do các xã này có hồ chứa nước lớn như Kẽ Gỗ, sông Rác. Bên cạnh đó, năng lực ứng phó tại TP. Hà Tĩnh, thị xã Kỳ Anh cao do điều kiện về giáo dục và y tế tốt hơn.

3.3.4. Tính dễ bị tổn thương

Từ những đánh giá về mức độ phơi bày, nhạy cảm và khả năng chống chịu với lũ lụt ở trên, bài báo đưa ra kết quả tính mức độ dễ bị tổn thương theo xã, phường (Hình 2 và 3).



Hình 2. Số lượng xã, phường phân theo mức độ dễ bị tổn thương và theo huyện



Hình 3. Bản đồ đánh giá mức độ dễ bị tổn thương theo xã, phường

Mức độ dễ bị tổn thương được phân thành 5 cấp:

- *Mức độ dễ bị tổn thương rất cao*: tập trung ở một số xã thuộc huyện Kỳ Anh và Cẩm Xuyên: Kỳ Trinh, Kỳ Ninh, Kỳ Giang, Kỳ Thọ, Cẩm Thành. Tuy nhiên, giá trị dễ bị tổn thương cao nhất thuộc về Kỳ Thịnh (thị xã Kỳ Anh).

- *Mức độ dễ bị tổn thương cao*: tại Cẩm Xuyên (12 xã). Các phường Bắc Hà, Trần Phú (TP. Hà Tĩnh), Thạch Mỹ, Thạch Bằng (Lộc Hà) cần được chú ý đến do giá trị tuyệt đối trong nhóm ở mức cao.

- *Mức độ dễ bị tổn thương trung bình*: Hưng Trí, Kỳ Lợi, Thạch Châu, Thịnh Lộc, Kỳ Tân, Lâm Hợp, Kỳ Sơn...

- *Mức độ dễ bị tổn thương thấp*: huyện Thạch Hà và Nghi Xuân như Thạch Điền, Thạch Thắng, Xuân Phổ, Cổ Đạm.

- *Mức độ dễ bị tổn thương rất thấp*: chủ yếu tại các phường của TP. Hà Tĩnh và một số xã của Thạch Hà như Thạch Bình, Thạch Môn, Nguyễn Du, Thạch Hải, Bắc Sơn, Nam Hương.

Theo công thức tính toán, tính dễ bị tổn thương có quan hệ đồng biến với mức độ phơi bày và nhạy cảm, nghịch biến với khả năng chống chịu. Trong mối quan hệ đồng biến, mức độ nhạy cảm ảnh hưởng tới tính dễ bị tổn thương cao hơn mức độ phơi bày do giá trị trung bình của các chỉ số nhạy cảm (0,32) cao hơn trung bình mức độ phơi bày (0,19).

Dựa trên kết quả của các yếu tố thành phần, các xã có tính dễ bị tổn thương cao được phân ra thành 3 nhóm nguyên nhân:

(1) mức độ phơi bày cao, nhạy cảm cao: Kỳ Hải, Kỳ Thu, Bình Lộc, Cẩm Phúc, Kỳ Châu;

(2) mức độ chống chịu thấp: Hồng Lộc, Thạch Khê, Bình Lộc, Cẩm Minh, Hộ Độ, Cẩm Phúc, Cẩm Bình;

(3) mức độ nhạy cảm cao, phơi bày thấp: Kỳ Thịnh, Kỳ Khang, Kỳ Phong, Kỳ Phú, Kỳ Tiến.

Nghiên cứu về tính dễ bị tổn thương cho biết mức độ thiệt hại của các xã khi có lũ lụt xảy ra, điều này khác với bài toán xác định nguy cơ xảy ra lũ lụt. Hiện trạng ngập lụt thường được sử dụng trong tính toán nguy cơ lũ lụt. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này, hiện trạng ngập cũng được đưa vào chỉ số đánh giá tính dễ bị tổn thương. Đây là một điểm khác so với nghiên cứu khác. Bài báo cho rằng, trận lũ lịch sử năm 2020 đã tác động sâu sắc tới đời sống kinh tế - xã hội của khu vực. Nếu lũ lụt tiếp tục tác động tới các xã bị ảnh hưởng năm 2020 sẽ làm gia tăng mức độ dễ bị tổn thương. Do đó, hiện trạng ngập lụt 2020 được đưa vào chỉ số tính nhạy cảm trong khung đánh giá tính dễ bị tổn thương.

Kết quả tính toán của nghiên cứu này đã chỉ ra, huyện Kỳ Anh và Cẩm Xuyên có mức độ dễ bị tổn thương cao do lũ lụt cao. Điều này giống với những tính toán độc lập của các nghiên cứu trước.

Kết quả nghiên cứu còn cho thấy, tính dễ bị tổn thương có tính phân hóa trong cùng một

huyện. Ví dụ, thị xã Kỳ Anh với đa số xã, phường mức độ tổn thương thấp đến trung bình, nhưng vẫn có phường mức độ tổn thương cao. Do vậy, kết quả đánh giá mức độ dễ bị tổn thương đến cấp xã mang đến những đóng góp cụ thể và có tính thực tiễn.

4. Kết luận

Lũ lụt xảy ra thường xuyên tại vùng ven biển Hà Tĩnh do tác động tổng hợp từ nguyên nhân tự nhiên và nhân sinh.

Tính dễ bị tổn thương được đánh giá thông qua mức độ phơi bày, nhạy cảm và khả năng chống chịu với 14 chỉ số. Tại khu vực thành phố và thị xã mức độ phơi bày cao do tập trung dân cư và cơ sở hạ tầng. Tuy nhiên, khu vực này có mức độ chống chịu cao và nhạy cảm thấp nên về tổng thể đa số các xã có mức độ dễ bị tổn thương ở mức thấp.

Tính dễ bị tổn thương rất cao phân bố chủ yếu tại các xã của huyện Kỳ Anh (14/20 xã) và Cẩm Xuyên (17/27 xã). Các xã này có mức độ nhạy cảm lũ lụt cao, đồng thời đây cũng là nơi chịu ảnh hưởng từ địa hình chắn gió nên nguy cơ ngập lụt cao. Đặc biệt, các nhà quản lý cần hết sức chú ý tại Kỳ Khang, Kỳ Phong, Kỳ Phú, Cẩm Thành. Huyện Lộc Hà có 10/13 xã có mức độ dễ bị tổn thương cao và rất cao như Hồng Lộc, Hộ Độ, Bình Lộc. Các xã này cần tăng cường khả năng chống chịu. Đa số xã của huyện Nghi Xuân (15/19 xã) và Thạch Hà (27/31 xã) có mức độ tổn thương lũ lụt từ rất thấp đến trung bình.

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED), đề tài mã số 105.07-2020.04 và đề tài “Quản lý tài nguyên nước và phát triển đô thị bền vững trong bối cảnh biến đổi khí hậu ở Hà Tĩnh (WAMADE)”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Duy Chiến (2019), *Đánh giá tính dễ bị tổn thương đối với ngập lụt và nước biển dâng của hệ thống đê điều ven biển tỉnh Hà Tĩnh trong bối cảnh biến đổi khí hậu*, Luận văn Thạc sĩ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.
2. Cục Thống kê tỉnh Hà Tĩnh (2020), *Niên giám thống kê các huyện Nghi Xuân, Lộc Hà, Thạch Hà, Cẩm Xuyên, Kỳ Anh, thị xã Kỳ Anh và thành phố Hà Tĩnh*.
3. Huỳnh Thị Lan Hương, Nguyễn Xuân Hiền, Ngô Thị Thủy, Văn Thị Hằng (2020), *Đánh giá rủi ro thiên tai do lũ lụt khu vực Trung Trung Bộ*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, 715, 13-26.
4. Hoàng Lưu Thu Thủy, Trần Thị Mùi (2018), *Đánh giá mức độ tổn thương do tác động của biến đổi khí hậu đến ngành du lịch tỉnh Hà Tĩnh*, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường, tập 34, số 1 (2018) tr.104-111.
5. Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường (2018), *Báo cáo 3 - Mức độ dễ bị tổn thương cấp tỉnh Hà Tĩnh Đánh giá vấn đề thích ứng dựa vào hệ sinh thái*.
6. S. F. Balica, N. Douben, và N. G. Wright (2009), *Flood vulnerability indices at varying spatial scales*, Water Sci Technol, vol. 60, no. 10, pp. 2571–2580.
7. J. Birkmann et al. (2013), *Framing vulnerability, risk and societal responses: the MOVE framework*, Nat Hazards, vol. 67, no. 2, pp. 193–211.
8. R. Costa and C. Machado (2017), *Social and environmental vulnerability in environmental education practiced within the federal licensing in macaé (Rio De Janeiro, Brazil)*, Ambiente & Sociedade, vol. 20, pp. 127–146.
9. Michael Fedeski, Julie Gwilliam (2007), *Urban sustainability in the presence of flood and geological hazards: The development of a GIS-based vulnerability and risk assessment methodology - ScienceDirect*, Landscape and Urban Planning, Volume 83, Issue 1, pp. 50-61.
10. Fernandez et al. (2016), *A new approach for computing a flood vulnerability index using cluster analysis*, Physics and Chemistry of the Earth, Volume 94, August 2016, pp. 47-55.
11. IPCC (2014), *AR5 Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*.
12. Dilip Kumar, Rajib Kumar Bhattachariya (2020), *Study of Integrated Social Vulnerability Index SoVInt of Hilly Region of Uttarakhand, India*, Environmental and Climate Technologies, vol. 24, no. 1, pp. 105–122.
13. UNDP (2014), *Disaster resilience measurements: stocktaking of ongoing efforts in developing systems for measuring resilience, Flood Resilience Portal*.
14. Yengar, N.S.; Sudarshan, P.A. (1982), *Method of Classifying Regions from Multivariate Data*, Econ. Political Weekly, 17, 2048–2052.

Thông tin tác giả:

Giang Văn Trọng, Vũ Kim Chi, Nguyễn Đức Minh - Viện Việt Nam học và Khoa học phát triển, ĐHQGHN
Đặng Kinh Bắc, Ngô Văn Liêm, Đặng Văn Bảo, Phạm Thị Phương Nga
- Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN
Địa chỉ: 336 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội
Email: giangvantrong@gmail.com
Điện thoại: 0917 519 489

Nhật ký tòa soạn

Ngày nhận bài: 28/8/2021
Biên tập: 11/2021