

TÁC ĐỘNG CỦA THIÊN TAI VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN CƠ SỞ HẠ TẦNG TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BÌNH THUẬN

Trương Đức Toàn¹, Đỗ Văn Quang¹, Phạm Thị Thanh Trang¹, Đặng Văn Thanh²

Tóm tắt: Việt Nam nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa và thường xuyên phải đối mặt với các loại hình thiên tai. Do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, các hiện tượng thiên tai được dự báo sẽ xảy ra ngày càng phức tạp và khó dự đoán, gây thiệt hại đến nhiều ngành, nhiều lĩnh vực của nền kinh tế. Tác động của thiên tai, biến đổi khí hậu đối với Việt Nam là rất nghiêm trọng, là nguy cơ hiện hữu cho việc thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững của đất nước. Nghiên cứu này sử dụng các mô hình kinh tế lượng để xem xét tác động của thiên tai có xét đến biến đổi khí hậu đến cơ sở hạ tầng trên địa bàn tỉnh Bình Thuận. Số liệu sơ cấp thu thập từ các hộ dân và số liệu thứ cấp thu thập từ tài liệu thống kê của các đơn vị quản lý ngành trên địa bàn tỉnh. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các biến số về thiên tai, khí hậu và các yếu tố liên quan khác có quan hệ thống kê với thiệt hại về cơ sở hạ tầng. Kết quả nghiên cứu hàm ý chính sách nhằm làm giảm tác động của thiên tai và biến đổi khí hậu trong thời gian tới.

Từ khóa: Thiên tai, Biến đổi khí hậu, Tác động, Mô hình, Chính sách.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa và thường xuyên phải đối mặt với các loại hình thiên tai. Ngân hàng Thế giới (2011) đã xác định Việt Nam là một trong 5 quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề nhất do biến đổi khí hậu (BĐKH) trong tương lai. Theo Ban chỉ đạo Phòng chống lụt bão Trung ương (2009), thiệt hại hàng năm ước tính khoảng 1,5% GDP và mức độ thiên tai ở Việt Nam ngày càng gia tăng cả về quy mô cũng như chu kỳ lặp lại kèm theo những biến đổi khó lường.

Những năm gần đây tần suất thiên tai bão lũ xảy ra ngày càng tăng, trong mùa khô hiện tượng khô hạn, thiếu nước xảy ra trầm trọng hơn kéo theo với đó là hiện tượng sa mạc hóa ngày càng nghiêm trọng (2030 Water Resources Group, 2017). Dưới tác động của BĐKH, tần suất và cường độ thiên tai ngày càng gia tăng, gây ra nhiều tổn thất to lớn về người, tài sản, và cơ sở hạ tầng.

Bình Thuận là tỉnh duyên hải cực Nam Trung bộ, nối liền giữa miền Đông Nam bộ và Nam Tây Nguyên, với diện tích tự nhiên khoảng 7.828km² và có 7/10 huyện, thị xã, thành phố của tỉnh tiếp giáp biển. Bình Thuận nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa với 2 mùa rõ rệt: Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10; Mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau; nhiệt độ trung bình 26 - 27°C; lượng mưa trung bình từ 800 - 1.150 mm. Khí hậu thủy văn của Bình Thuận có những đặc trưng riêng do có sự tác động của vị trí địa lý, địa hình và ba vùng khí hậu khác nhau (Đông Nam bộ, Nam Tây Nguyên và duyên hải Trung Bộ) làm cho Bình Thuận là tỉnh không lớn lại có đặc điểm khí hậu thủy văn phức tạp, khắc nghiệt, khác biệt với các tỉnh lân cận và phân hoá mạnh giữa các vùng trong tỉnh.

Nhìn chung, đặc điểm khí hậu trên địa bàn tỉnh đó là lượng mưa thấp, phân bố theo mùa và không đều, địa hình dốc, nên tình trạng hạn hán thường rất nghiêm trọng vào mùa khô và những đợt bão lũ xảy ra cũng ảnh hưởng lớn đến sản

¹ Khoa Kinh tế và Quản lý, Trường Đại học Thủy lợi

² Cục Phát triển Hợp tác xã, Bộ Kế hoạch và Đầu tư

xuất và cơ sở hạ tầng. Việc nghiên cứu xác định và đánh giá mức độ tác động của thiên tai, BDKH trên địa bàn sẽ giúp các nhà quản lý, các nhà hoạch định chính sách đưa ra được những giải pháp phù hợp nhằm phòng, chống và giảm thiểu tác động phục vụ phát triển kinh tế - xã hội trong thời gian tới là rất cần thiết.

Trên thực tế đã có nhiều nghiên cứu ở ngoài nước ứng dụng mô hình kinh tế lượng để đánh giá tác động của BDKH đến một số lĩnh vực, trong đó chủ yếu tập trung vào hoạt động sản xuất nông nghiệp. Một số nghiên cứu điển hình có thể kể đến như Mendelsohn (1998), Deressa (2007), Lippert và nnc (2009), Massetti và Mendelsohn (2011), Chatzopoulos (2015), hay ở Việt Nam của Nguyen Thi Lan Huong và nnc (2019). Về nghiên cứu ở trong nước, hiện có một số nghiên cứu có liên quan, ví dụ, nghiên cứu của Lê Xuân Quang (2014) sử dụng cách tiếp cận rủi ro để đánh giá tác động của thiên tai, BDKH đến hạ tầng nông nghiệp và nông thôn trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế. Tuy nhiên, hiện chưa có nghiên cứu nào ở trong và ngoài nước sử dụng mô hình kinh tế lượng để đánh giá tác động của thiên tai, BDKH đến cơ sở hạ tầng.

Trong bối cảnh đó, nghiên cứu này sẽ thiết lập các mô hình kinh tế lượng để xem xét tác động của thiên tai, BDKH tới cơ sở hạ tầng tại tỉnh Bình Thuận để tìm ra những xu hướng để kiến nghị chính sách.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Mục tiêu của nghiên cứu này là xây dựng các mô hình để đo lường tác động của thiên tai tới cơ sở hạ tầng có xét đến yếu tố biến đổi khí hậu tại tỉnh Bình Thuận. Một số phương pháp được kết hợp sử dụng trong nghiên cứu bao gồm phương pháp điều tra khảo sát, phương pháp thống kê, phương pháp mô hình hóa, và phương pháp chuyên gia.

2.1. Thu thập số liệu phục vụ đánh giá

Nghiên cứu này sử dụng tiếp cận phân tích định lượng để đánh giá tác động, trong đó áp dụng phương pháp đánh giá hồi cứu để xác định

những tác động thực tế tích lũy đã xảy ra trong quá khứ. Đánh giá hồi cứu phản ánh thực tế về các nhóm đối tượng có liên quan cũng như các yếu tố kinh tế, xã hội kèm theo khác có ảnh hưởng đến các tác động.

Thiên tai bao gồm 21 loại hình thì Việt Nam đã và đang phải thường xuyên chịu ảnh hưởng của 20/21 loại hình thiên tai. Bão, lũ lụt, hạn hán, xâm nhập mặn là những loại hình có tác động lớn đến các hoạt động kinh tế, trong đó có cơ sở hạ tầng. Hệ thống cơ sở hạ tầng rất đa dạng, từ hệ thống giao thông, hệ thống thủy lợi, hệ thống điện, hệ thống thoát nước, đến cơ sở hạ tầng của các hộ dân như nhà ở, công trình phục vụ sản xuất của hộ dân,... Trong nghiên cứu này chỉ xem xét một số loại hình thiên tai bao gồm bão, lũ lụt và hạn hán.

Để đánh giá tác động của thiên tai, BDKH đến cơ sở hạ tầng, nghiên cứu này sử dụng hai nguồn số liệu là sơ cấp và thứ cấp.

Số liệu thứ cấp: bao gồm các tài liệu, số liệu liên quan đến phòng, chống và giảm nhẹ thiên tai, các báo cáo liên quan đến tác động của thiên tai đến vùng nghiên cứu, thống kê tổng hợp các thiệt hại hàng năm do thiên tai gây ra đến cơ sở hạ tầng ở vùng nghiên cứu, và các số liệu thống kê có liên quan khác. Nguồn số liệu chính được thu thập từ Ban Chỉ huy Phòng chống thiên tai và Tìm kiếm cứu nạn tỉnh Bình Thuận với liệt số liệu từ năm 2001 đến 2019.

Dữ liệu sơ cấp: được thu thập thông qua thực hiện điều tra khảo sát. Phiếu điều tra được thiết kế để đạt được mục tiêu nghiên cứu. Đối tượng điều tra là các hộ dân sản xuất, nuôi trồng thủy sản trên địa bàn tỉnh. Điều tra hộ dân tập trung vào khảo sát thực trạng về hoạt động sản xuất, tình hình thiên tai và ước tính thiệt hại do thiên tai gây ra trong vòng 10 năm gần nhất. Các giải pháp đã được áp dụng nhằm ứng phó và giảm thiểu tác động của thiên tai cũng như các chính sách của nhà nước trong việc hỗ trợ và khắc phục các thiệt hại do thiên tai gây ra.

2.2. Thiết lập mô hình

Nghiên cứu này sử dụng lý thuyết đánh giá tác

động theo phương pháp Ricardo. Mô hình Ricardo được sử dụng để đánh giá tác động đối với hoạt động sản xuất nông nghiệp ở nhiều quốc gia và khu vực trên thế giới, ví dụ Deressa (2007), Lippert và nnc (2009), Chatzopoulos (2015).

Nghiên cứu này sử dụng mô hình Ricardo để đánh giá ảnh hưởng của thiên tai đến cơ sở hạ tầng. Mô hình xuất phát từ tiếp cận ứng dụng lý

thuyết Ricardo đã được trình bày trong nghiên cứu của Mendelsohn (1998) áp dụng cho dữ liệu chéo hoặc dữ liệu thời gian.

Mô hình sử dụng dữ liệu chéo:

Sử dụng mô hình để đánh giá tác động do thiên tai, BĐKH đến cơ sở hạ tầng sử dụng dữ liệu chéo (số liệu điều tra khảo sát) cụ thể như sau:

$$HT_i = \beta_0 + \sum \beta_1 TT_i + \sum \beta_2 TT_i^2 + \sum \beta_3 BHM_i + \sum \beta_4 BHM_i^2 + \sum \beta_5 CSHT_i + \sum \beta_6 CS_i + \epsilon_i \quad (1)$$

Trong đó:

Biến phụ thuộc HT_i là thiệt hại về các công trình cơ sở hạ tầng hoặc chi phí sửa chữa, nâng cấp cơ sở hạ tầng để khắc phục hậu quả do thiên tai, BĐKH gây ra.

Nhóm biến độc lập có thể đưa vào mô hình như sau:

- Nhóm biến xem xét đặc điểm của thời tiết (TT_i) bao gồm: nhiệt độ (T), lượng mưa (R) của hai mùa mưa (d) và mùa khô (r), bình phương của các biến nhiệt độ, lượng mưa của mùa mưa và mùa khô.

- Các biến xem xét tới đặc điểm của thiên tai (BHM_i) bao gồm:

- Về bão: Tần suất cơn bão trong năm (B_i), cường độ cơn bão (CB_i)

- Về hạn hán: (Mh_i).

- Nhóm biến liên quan đến đặc điểm của cơ sở hạ tầng ($CSHT_i$) bao gồm tuổi của cơ sở hạ tầng ($tuoiht_i$), quy mô cơ sở hạ tầng ($quymohi$)

- Nhóm biến chính sách (CS_i) bao gồm: chính sách hỗ trợ ($csht_i$), chính sách tập huấn, phòng chống giảm nhẹ thiên tai ($cstt_i$)

Các biến được lựa chọn đưa vào mô hình liên quan đến yếu tố thời tiết, thiên tai và chính sách được vận dụng từ nghiên cứu của Lippert và nnc (2009) và Chatzopoulos (2015). Do hiện tại chưa có nghiên cứu về cơ sở hạ tầng, các tác giả giả định nhóm yếu tố liên quan đến cơ sở hạ tầng bao gồm một số đặc điểm của hệ thống cơ sở hạ tầng.

Mô hình sử dụng dữ liệu thời gian:

Mô hình để đánh giá tác động của thiên tai,

BĐKH đến cơ sở hạ tầng của tỉnh đối với dữ liệu thời gian (từ chuỗi số liệu thứ cấp) được biểu diễn theo mô hình sau:

$$Y_i = \beta_0 + \sum \beta_1 BHM_i + \sum \beta_2 KH_i + \sum \beta_3 KH_i^2 + \mu_i \quad (2)$$

Trong đó:

Biến phụ thuộc Y_i là tổng thiệt hại về cơ sở hạ tầng (đơn vị tính là triệu đồng); β hệ số của các biến và μ_i là sai số ngẫu nhiên.

Biến độc lập bao gồm các biến đo lường về thiên tai (bão, hạn) và BĐKH. Các biến về BĐKH bao gồm nhiệt độ và lượng mưa vụ được đưa vào xem xét. Cụ thể các nhóm biến độc lập đưa vào mô hình như sau:

- Các biến xem xét tới đặc điểm của thiên tai (BHM_i) bao gồm: Về bão: Cường độ cơn bão ($Cuongdobao_i$), Về hạn hán: chỉ số hạn (Han_i);

- Nhóm biến xem xét đặc điểm của BĐKH (KH_i) bao gồm: nhiệt độ vụ đông xuân (Ndo_dx), nhiệt độ vụ hè thu (Ndo_ht), lượng mưa vụ đông xuân (Mua_dx) và hè thu (Mua_ht), bình phương của các biến nhiệt độ, lượng mưa của vụ đông xuân và hè thu;

Các biến được lựa chọn đưa vào mô hình vận dụng kết quả nghiên cứu của Massetti và Mendelsohn (2011) và Deressa (2015) về tác động kinh tế của BĐKH đến ngành nông nghiệp. Các biến độc lập được giả thiết có mối quan hệ thống kê đến giá trị thiệt hại về cơ sở hạ tầng trong chuỗi thời gian xem xét.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Mô hình đánh giá tác động

Nghiên cứu này sử dụng 2 tiếp cận khác nhau

để xem xét tác động của thiên tai và BĐKH đến cơ sở hạ tầng trên địa bàn tỉnh Bình Thuận. Mô hình I sử dụng dữ liệu sơ cấp thu thập từ số liệu điều tra hộ dân và Mô hình II sử dụng chuỗi dữ liệu thứ cấp thu thập được từ liệt số liệu thống kê về thiệt hại và các biến số về khí hậu trên địa bàn tỉnh. Kết quả mô hình cho 2 trường hợp được xác định như sau:

3.1.1. Mô hình I

Mô tả dữ liệu sơ cấp

Để đánh giá tác động của thiên tai và BĐKH đến cơ sở hạ tầng của các hộ dân, các tác giả thực hiện khảo sát ngẫu nhiên 201 hộ trên địa bàn 8/10 huyện của tỉnh Bình Thuận bao gồm: Tuy Phong, La Gi, Hàm Tân, Tánh Linh, Đức Ninh, Hàm Thuận Bắc, Hàm Thuận Nam, và huyện Bắc Bình. Trong tổng số 201 hộ được khảo sát, 01 hộ có thông tin không đầy đủ nên bị loại và còn lại 200

hộ được sử dụng để phân tích. Nội dung số liệu sơ cấp bao gồm đặc điểm của hộ dân, tình hình sản xuất và thiệt hại về cơ sở hạ tầng do thiên tai gây ra được tổng hợp phục vụ tính toán trong nghiên cứu này.

Đối với tổng số 200 quan sát được sử dụng, ta có thể xác định được số lượng biến độc lập trong mô hình nghiên cứu thực nghiệm theo hướng dẫn của các tác giả Tabachnick và Fidell (1996) theo công thức:

$$N = 50 + 8*m \quad (3)$$

Trong đó: N : số quan sát; m : số biến độc lập.

Từ công thức (3) ở trên ta tính được tổng số biến độc lập đưa vào mô hình là $m \leq 18$ biến độc lập. Do đó, điều kiện về cỡ mẫu sẽ được đảm bảo nếu mô hình xác định đáp ứng yêu cầu trên. Một số biến chính nhóm nghiên cứu khảo sát, đo lường được mô tả trong bảng sau:

Bảng 1. Thống kê mô tả các biến số chính đưa vào xác định mô hình

Tên biến	Đơn vị	Ký hiệu biến	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Thiệt hại về CSHT	Tr.đồng	ThiethaiCSHT	72.278	32.32496	6	260
Tuổi	Tuổi	Tuoi	49.395	6.979437	32	70
Giới tính		Gioitinh	.965	.1842409	0	1
Trình độ		Trinhdo	2.98	.7085976	1	5
Quy mô hộ	Người	Quymoho	4.74	1.187201	1	9
Số ngày bão	ngày	Songay_bao	3.255	.8387446	2	5
Cường độ bão	Cấp	Cuongdobao	10.52	1.438732	9	12
Tham gia tập huấn		Taphuanthientai	2.09	1.371607	1	4
Hỗ trợ hiện vật		Hotrohienvat	3.495	.9296755	2	5

Nguồn: Tác giả tổng hợp và tính toán từ các nguồn số liệu khác nhau

Để xác định các yếu tố tác động thiệt hại về cơ sở hạ tầng, nghiên cứu này sử dụng phương pháp hồi quy OLS bằng cách thử dần để xác định mô hình với các biến độc lập có ý nghĩa thống kê ở các mức 0,01; 0,05; và 0,1 để lựa chọn mô hình phù hợp nhất. Sau khi mô hình ban đầu được xác định, tiến hành kiểm tra các khuyết tật của mô hình gồm hiện tượng đa cộng tuyến, tự tương quan và phương sai sai số

thay đổi. Kết quả kiểm tra cho thấy mô hình đáp ứng các giả định của mô hình hồi quy OLS.

Mặc dù nhiều biến số độc lập được đưa vào mô hình để xem xét tác động của chúng đến biến phụ thuộc, tuy nhiên nhiều biến bị loại bỏ vì không có ý nghĩa thống kê. Kết quả mô hình trong trường hợp nghiên cứu bao gồm các biến và mức độ tác động cụ thể trong bảng sau.

Bảng 2. Kết quả các tham số thống kê của Mô hình I

Biến số	Thiệt hại CSHT	Biến số	Thiệt hại CSHT
Trinhdo	-5,447* (2,777)	Mua_dx	15,660* (9,397)
Cuongdobao	5,873*** (1,363)	Mua_ht	12,42*** (2,229)
Batthuong_lulut	7,908** (3,402)	Hotrohienvat	-5,296** (2,098)
Constant	-101,60*** (26,83)	Số quan sát	200
		R-squared	0,375

Sai số chuẩn trong ngoặc đơn ()

*** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$

Nguồn: Tính toán của các tác giả từ số liệu điều tra khảo sát

Dựa trên các thông số của mô hình hồi quy với mức ý nghĩa đạt được là 99,9% ta khẳng định rằng mô hình là phù hợp. Hệ số xác định R^2 bằng 0,375 thì mô hình có khả năng giải thích được 37,5% tác động của thiên tai và các yếu tố đến cơ sở hạ tầng. Mô hình với dữ liệu sơ cấp ở trên cho ta thấy các nhóm yếu tố tác động đến thiệt hại về cơ sở hạ tầng trên địa bàn nghiên cứu như sau:

- Nhóm yếu tố về thiên tai: Các yếu tố về thiên tai như mức độ bất thường về lũ lụt và cường độ bão xảy ra trên địa bàn (*Batthuong_lulut*, *Cuongdobao*) cho thấy các biến số này đều có ý nghĩa thống kê ở mức cao 1% và 5%. Các tham số hồi quy đều mang dấu dương có nghĩa là mức độ bất thường về lũ lụt và cường độ bão xảy ra càng tăng sẽ làm tăng thiệt hại về cơ sở hạ tầng của các hộ nông dân. Cụ thể mức độ bất thường về lũ lụt xảy ra tăng lên 1 bậc thì thiệt hại về cơ sở hạ tầng của hộ dân tăng lên 7.908 triệu đồng; và cường độ bão tăng lên 1 cấp thì thiệt hại về cơ sở hạ tầng của hộ dân tăng 5.873 triệu đồng. Điều này phản ánh thực tế rằng thiệt hại về cơ sở hạ tầng của hộ dân càng lớn nếu tình hình thiên tai có xu hướng diễn biến phức tạp và cường độ bão tăng lên.

- Nhóm yếu tố về BDKH: Để đánh giá tác động của BDKH, nghiên cứu phân chia yếu tố

BĐKH theo hai vụ đông xuân và hè thu với hai diễn biến thời tiết và khí hậu khác nhau bao gồm lượng mưa và nhiệt độ, trong đó nhiệt độ được đánh giá bằng nhiệt độ lớn nhất và nhiệt độ nhỏ nhất. Kết quả ước lượng cho thấy các biến số về lượng mưa vụ đông xuân và hè thu đều có ý nghĩa thống kê, trong khi đó mô hình không cho thấy tác động của yếu tố nhiệt độ đến thiệt hại về cơ sở hạ tầng. Các yếu tố khí tượng về lượng mưa vụ đông xuân và vụ hè thu (*Mua_dx*) có ý nghĩa thống kê ở mức 10% và lượng mưa vụ hè thu (*Mua_ht*) có ý nghĩa ở mức 1% và đều mang dấu dương. Điều này có nghĩa là lượng mưa vụ càng tăng thì thiệt hại về cơ sở hạ tầng của hộ dân sẽ tăng lên (cụ thể, nếu lượng mưa vụ đông xuân tăng lên 10mm thì thiệt hại sẽ tăng 15,66 triệu đồng và lượng mưa vụ hè thu tăng lên 10mm thì thiệt hại của hộ dân sẽ tăng 12,42 triệu đồng).

- Đánh giá các biện pháp thích ứng: Kết quả ước lượng cho thấy, chính sách hỗ trợ bằng hiện vật của nhà nước có tác động tích cực trong việc làm giảm thiệt hại của hộ dân về cơ sở hạ tầng. Cụ thể, nếu hỗ trợ bằng hiện vật (*Hotrohienvat*) giúp gia cố các công trình cơ sở hạ tầng tăng lên 1 mức thì thiệt hại của hộ dân sẽ giảm đi 5,29 triệu đồng.

3.1.2. Mô hình sử dụng dữ liệu thứ cấp (Mô hình II)

3.1.2.1. Mô tả dữ liệu thứ cấp

Để đánh giá tác động của thiên tai và BĐKH đến cơ sở hạ tầng chung trên địa bàn tỉnh Bình Thuận, nghiên cứu sử dụng chuỗi số liệu thống kê theo thời gian từ năm 2001 đến 2019. Trên địa bàn tỉnh thường xảy ra 5 loại hình thiên tai, gây ảnh hưởng trực tiếp như: Bão, áp thấp nhiệt

đới; lũ lụt; hạn hán; lốc xoáy và sạt lở bờ biển gây thiệt hại về người và công trình cơ sở hạ tầng. Theo số liệu từ báo cáo hàng năm về tình hình thiên tai trên địa bàn tỉnh Bình Thuận, thống kê thiệt hại do thiên tai gây ra đối với từng lĩnh vực trong 20 năm qua được tổng hợp trong bảng sau.

Bảng 3. Thiệt hại do thiên tai gây ra đối với cơ sở hạ tầng tỉnh Bình Thuận

Năm	Thiệt hại về cơ sở hạ tầng (Triệu đồng)			
	Thiệt hại về nhà ở	Thiệt hại về giao thông	Thiệt hại về thủy lợi	Tổng thiệt hại
2001	393,00	3.356,00	990,00	4.739,00
2002	80,00	21,00	1.560,00	1.661,00
2003	221,00	2.011,00	786,40	3.018,40
2004	237,00	410,00	15,00	662,00
2005	1.404,00	545,00	317,00	2.266,00
2006	13.336,00	9.379,00	15.918,15	38.633,15
2007	1.314,00	3.407,00	3.542,00	8.263,00
2008	4.835,00	6.174,00	4.609,00	15.618,00
2009	7.224,00	6.380,00	4.545,30	18.149,30
2010	2.938,00	5.515,00	4.732,00	13.185,00
2011	4.102,00	3.337,00	2.669,00	10.108,00
2012	5.409,00	7.615,00	5.595,50	18.619,50
2013	2.038,00	6.406,00	3.242,00	11.686,00
2014	2.545,87	842,00	2.255,00	5.642,87
2015	8.737,50	0	680,00	9.417,50
2016	550,00	0	3.769,00	4.319,00
2017	2.068,00	3.203,00	1.210,00	6.481,00
2018	20,00	1.219,00	2.625,00	3.864,00
2019	10.779,00	8.981,00	3.070,00	22.830,00

Nguồn: Ban Chỉ huy Phòng chống thiên tai và Tìm kiếm cứu nạn tỉnh Bình Thuận

Bảng 3 thống kê thiệt hại hàng năm đối với 3 nhóm đối tượng chính đó là về nhà ở, công trình giao thông và hệ thống thủy lợi. Chi tiết từng loại hình trong nhóm các đối tượng theo hướng dẫn

chi tiết tại Thông tư số 43/2015/TTLT-BNNPTNT-BKHĐT ngày 23/11/2015 của liên bộ gồm Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và Bộ Kế hoạch và Đầu tư về Hướng dẫn thống

kê, đánh giá thiệt hại do thiên tai gây ra. Một số loại hình công trình cơ sở hạ tầng khác, ví dụ hạ tầng giáo dục và các công trình hạ tầng khác, chiếm tỷ lệ nhỏ trong tổng thiệt hại và không được thống kê trong bảng trên.

Dữ liệu thống kê được tổng hợp để đưa vào mô hình nghiên cứu bao gồm tổng thiệt hại về cơ sở hạ tầng tính theo năm, cấp bão lớn nhất xảy ra trong năm, hệ số hạn, và các số liệu khí tượng quan trắc hàng năm cụ thể

gồm nhiệt độ và lượng mưa vụ trung bình trên địa bàn tỉnh.

Xác định mô hình kinh tế lượng sử dụng dữ liệu thứ cấp

Để xác định mô hình, các tác giả áp dụng phương pháp và quy trình tương tự như đối với Mô hình I. Mô hình sau khi được lựa chọn cũng được kiểm định các giả thiết của mô hình và thỏa mãn các điều kiện đối với mô hình hồi quy OLS. Kết quả các tham số thống kê của Mô hình II như sau:

Bảng 4. Kết quả các tham số thống kê Mô hình II

Biến số	Thiệt hại CSHT	Biến số	Thiệt hại CSHT
Cuongdobao	1402,277*** (355,581)	Mua_dx	929,707*** (239,556)
Han	5417,199** (1683,558)	Mua_ht	89,724*** (22,028)
Ndo_dx	-2251,763** (871,026)	Constant	-1162,666 (5700,707)
Số quan sát	72	Observations	72
R-squared	0,3845	R-squared	0,3845

Sai số chuẩn trong ngoặc đơn ()

*** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$

Nguồn: Tính toán của tác giả từ số liệu thứ cấp

Mô hình hồi quy có mức ý nghĩa đạt được là 99,9% do đó phù hợp để phân tích các mối quan hệ trong mô hình. Hệ số xác định R^2 bằng 0,3845 có nghĩa là mô hình có khả năng giải thích được 38,45% sự tác động của thiên tai và BĐKH đến thiệt hại về cơ sở hạ tầng.

Dựa vào mô hình với dữ liệu thứ cấp ở trên ta có thấy có các nhóm yếu tố tác động đến thiệt hại về cơ sở hạ tầng như sau:

- Nhóm yếu tố về thiên tai: Các yếu tố về thiên tai đó là sự xuất hiện của bão xảy ra trên địa bàn (Cuongdobao) và yếu tố hạn hán cũng có ý nghĩa thống kê và các yếu tố này đều mang dấu dương. Điều này có nghĩa là cường độ càng lớn thì sẽ làm tăng thiệt hại về cơ sở hạ tầng đến các đối tượng trên địa bàn tỉnh. Cụ thể nếu cường độ bão tăng lên 1 cấp gió và các điều kiện khác không đổi thì thiệt hại về cơ sở hạ tầng của tỉnh sẽ tăng lên 1402

triệu đồng. Nếu cường độ hạn tăng lên 1 đơn vị thì cũng gây thiệt hại tăng lên là 5417 triệu đồng. Điều này phản ánh xu hướng thực tế rằng thiệt hại về cơ sở hạ tầng sẽ tăng lên nếu thiên tai xảy ra với cường độ lớn hơn.

- Nhóm yếu tố về BĐKH: Để đánh giá chính xác hơn tác động của BĐKH, nghiên cứu phân chia yếu tố BĐKH theo hai vụ đông xuân và hè thu với hai diễn biến thời tiết và khí hậu khác nhau bao gồm nhiệt độ và lượng mưa, trong đó nhiệt độ được đánh giá bằng nhiệt độ trung bình vụ. Kết quả ước lượng mô hình cho thấy các biến số biểu thị cho BĐKH đều có ý nghĩa thống kê, trong đó tác động của lượng mưa vụ đông xuân và hè thu và tác động của yếu tố nhiệt độ đông xuân (Ndo_dx, Mua_dx, và Mua_ht). Yếu tố nhiệt độ vụ đông xuân có ý nghĩa thống kê ở mức 5% và mang dấu âm. Điều này có nghĩa là nhiệt độ vụ

đông xuân tăng lên sẽ có tác động làm giảm thiệt hại về cơ sở hạ tầng. Yếu tố khí tượng về lượng mưa trong mô hình có ý nghĩa thống kê ở mức 1% và nếu lượng mưa vụ đông xuân hoặc hè thu càng tăng thì thiệt hại về cơ sở hạ tầng cũng sẽ tăng lên (cụ thể, nếu nhiệt độ vụ đông xuân tăng thêm 1mm và các yếu tố khác không đổi thì thiệt hại về cơ sở hạ tầng sẽ tăng lên 929 triệu đồng; và nếu lượng mưa vụ hè thu tăng lên 1mm thì thiệt hại sẽ tăng thêm khoảng 90 triệu đồng).

Tóm lại, kết quả phân tích từ các mô hình kinh tế lượng ở trên đã phản ánh khá rõ tác động kinh tế của thiên tai, BĐKH đến cơ sở hạ tầng trên địa bàn tỉnh Bình Thuận. Các tác động được đánh giá phù hợp với thực tiễn và xu hướng tác động của BĐKH. Do tiếp cận vấn đề trong nghiên cứu này là tiếp cận mới nên cần có những nghiên cứu tiếp ở quy mô và địa bàn khác nhau để có những kiểm chứng tốt hơn cho các kết quả nghiên cứu ở trên.

4. KẾT LUẬN

Việt Nam là quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề do thiên tai và BĐKH. Việc nghiên cứu đưa ra những giải pháp để ứng phó và giảm thiểu những tác động của thiên tai và BĐKH là rất cần thiết và đã nhận được nhiều sự quan tâm của các nhà nghiên cứu. Tuy nhiên, việc lượng hóa các tác động của các yếu tố thiên tai, BĐKH là không đơn giản. Nghiên cứu này sử dụng tiếp cận khác biệt bằng việc sử dụng mô hình kinh tế lượng để đánh giá tác động của thiên tai, BĐKH đến cơ sở hạ tầng trên địa bàn nghiên cứu. Việc áp dụng mô hình Ricardo để xem xét tác động thiên tai và BĐKH đến thiệt hại về cơ sở hạ tầng đã cho thấy một số yếu tố có mối quan hệ đến thiệt hại về cơ sở hạ tầng.

Kết quả nghiên cứu định lượng cho thấy các yếu tố có mối quan hệ tỷ lệ thuận với thiệt hại về cơ sở hạ tầng ở vùng nghiên cứu bao gồm: mức độ

bất thường của lũ lụt, cường độ bão. Sự tham gia tập huấn của các hộ dân nhằm nâng cao nhận thức về thiên tai và tăng khả năng ứng phó với các đợt thiên tai hoặc các chính sách hỗ trợ hiện vật nhằm tăng cường khả năng chống chịu với thiên tai có mối quan hệ nghịch với biến thiệt hại được xem xét. Các yếu tố về khí hậu như thay đổi về nhiệt độ hoặc lượng mưa có mối quan hệ tiêu cực hoặc tích cực phụ thuộc vào sự tăng giảm thuộc vào mùa vụ, tuy nhiên cũng có tác động quan trọng ảnh hưởng đến cơ sở hạ tầng.

Phát hiện từ nghiên cứu cho thấy, một số chính sách như nâng cao nhận thức về thiên tai thông qua các lớp tập huấn và chính sách hỗ trợ hiện vật đối với hộ dân để tăng khả năng ứng phó sẽ góp phần quan trọng trong việc giảm thiểu những thiệt hại do thiên tai, BĐKH gây ra đối với cơ sở hạ tầng của hộ dân cũng như các công trình cơ sở hạ tầng khác. Dựa trên kết quả mô hình, cơ quan quản lý ngành có thể dự báo được mức độ thiệt hại mà thiên tai, BĐKH gây ra đối với cơ sở hạ tầng để từ đó có những quyết định can thiệp phù hợp nhằm giảm thiểu thiệt hại đến cơ sở hạ tầng trên địa bàn.

Mặc dù một số kết quả đạt được, nghiên cứu này còn dừng lại ở quy mô và phạm vi hạn chế. Vì tác động của thiên tai, BĐKH đến cơ sở hạ tầng là một phạm trù rộng, do đó, việc bổ sung thêm các biến số có liên quan khác vào mô hình là cần thiết, làm tăng độ chính xác của dự báo. Việc xem xét dữ liệu điều tra khảo sát mới chỉ tập trung vào đối tượng hộ nuôi trồng thủy sản chưa phản ánh tính đại diện cho các loại hình hạ tầng của hộ dân nên cần mở rộng các đối tượng như sản xuất nông nghiệp hoặc các loại hình nuôi trồng khác để phản ánh rõ hơn tác động đến các loại hình cơ sở hạ tầng khác nhau. Đây là các vấn đề cần nghiên cứu tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Ban chỉ đạo phòng chống lụt bão Trung ương (2009). *Kế hoạch thực hiện Chiến lược quốc gia Phòng chống và giảm nhẹ thiên tai đến năm 2020*. Hà Nội, 30 trang.

- Lê Xuân Quang (2014). *Phương pháp đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến hệ thống hạ tầng nông nghiệp và nông thôn tỉnh Thừa Thiên Huế*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi. Số 22 (8/2014), Trang 34-41.
- Ngân hàng Thế giới (2011). *Hồ sơ rủi ro và thích ứng khí hậu*. [Internet], Truy cập tại: <http://sdwebx.worldbank.org/climateportalb/doc/GFDRR>
CountryProfiles/wb_gfdr climate_change_country_profile_for_VNM.pdf. Truy cập ngày 8 tháng 5 năm 2020.
- 2030 Water Resources Group (2017). *Viet Nam: Hydro-Economic Framework for Assessing Water Sector Challenges*. Report, 113 Pages.
- Chatzopoulos, T. (2015). *Microeconometric Analysis of the Impacts of Climate Change on German Agriculture. Applications and Extensions of the Ricardian Approach (Doctoral Thesis)*. University of Hohenheim.
- Deressa T. T. (2007). *Measuring the Economic Impact of Climate Change on Ethiopian Agriculture*. Policy Research Working Paper 4342. The World Bank, Development Research Group, Sustainable Rural and Urban Development Team.
- Lippert, T. Krimly, J. Aurbacher (2009). *A Ricardian analysis of the impact of climate change on agriculture in Germany*. Clim. Change, 97 (3), 593-610.
- Masseti, E. and Mendelsohn, R. (2011). *Estimating Ricardian Functions with Panel Data*. Climate Change Economics, 2 (4), 301-319.
- Mendelsohn, R. (1998). *Climate change damages*. In W.D. Nordaus, *Economics and policy issues in climate change*. Trang 219–236. Washington, D.C: Resources for the Future.
- Nguyen Thi Lan Huong, Yao Shun Bo, Shah Fahad (2019). *Economic Impact of Climate Change on Agriculture using Ricardian approach: A Case of Northwest Vietnam*. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. 18 (4), 449-457.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (1996). *Using Multivariate Statistics (3rd Edition)*. New York: Harper Collins.
- Deressa T T. *Measuring the Economic Impact of Climate Change on Ethiopian Agriculture*. Policy Research Working Paper 4342. The World Bank, Development Research Group, Sustainable Rural and Urban Development Team; 200
- Deressa T T. *Measuring the Economic Impact of Climate Change on Ethiopian Agriculture*. Policy Research Working Paper 4342. The World Bank, Development Research Group, Sustainable Rural and Urban Development Team; 200
- Deressa T T. *Measuring the Economic Impact of Climate Change on Ethiopian Agriculture*. Policy Research Working Paper 4342. The World Bank, Development Research Group, Sustainable Rural and Urban Development Team; 200
- Deressa T T. *Measuring the Economic Impact of Climate Change on Ethiopian Agriculture*. Policy Research Working Paper 4342. The World Bank, Development Research Group, Sustainable Rural and Urban Development Team; 200

Abstract:
**THE IMPACT OF NATURAL DISASTERS AND CLIMATE CHANGE ON
INFRASTRUCTURE IN BINH THUAN PROVINCE**

Vietnam is located in the tropical monsoon region and often faces various types of natural disasters. Due to climate changes, natural disaster events are expected to becoming more complicated and difficult to predict, causing damages to many areas and sectors of the economy. The impact of natural disasters and climate change on Vietnam is very serious and being an existing threat for the achievement of the country's sustainable development goals. This study applies econometric models to examine the impacts of natural disasters and climate change on infrastructure in Binh Thuan province. Two sources of data are used. Primary data is collected from households and secondary data is collected from statistical documents of sector management units in the province. The study results show that the variables of natural disasters, climate and other related factors are statistically correlated to the damage to infrastructure. The findings imply some policy solutions to reduce the impact of natural disasters and climate change to the province in the future.

Keywords: Natural disasters, Climate change, Impact, Modelling, Policies.

Ngày nhận bài: 25/3/2021

Ngày chấp nhận đăng: 23/4/2021