

ĐÁNH GIÁ RỦI RO THIÊN TAI DO BÃO LŨ TẠI TỈNH NGHỆ AN

Đồng Kim Hạnh^{1,*}

TÓM TẮT

Nghệ An là một tỉnh miền Trung Việt Nam, hàng năm phải hứng chịu nhiều đợt thiên tai, đặc biệt là bão lũ. Sử dụng phương pháp thống kê mô tả và khung mô hình giảm rủi ro tai biến của UNISDR (2009) để đánh giá mức độ tổn thương do bão lũ của tỉnh Nghệ An trong giai đoạn 2002 - 2021. Kết quả nghiên cứu cho thấy, với tần suất xuất hiện hiểm họa càng lớn thì độ rủi ro càng cao. Giá trị chỉ số thiệt hại cấp 1 về người, nông nghiệp và khối lượng hư hỏng công trình có tác động tương đương giữa các năm. Tuy nhiên, nghiên cứu cũng chỉ ra cần đưa thêm các chỉ số cấp 2 vào tính toán, so sánh thì việc đánh giá rủi ro sẽ chính xác và toàn diện hơn.

Từ khóa: Hiểm họa, lũ lụt, rủi ro, thiệt hại.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Những năm trở lại đây, do nhiều nguyên nhân, trong đó có sự “xuống cấp” của môi trường và sự biến đổi của khí hậu đã xảy ra nhiều đợt thiên tai nghiêm trọng và đặc biệt nghiêm trọng khắp các tỉnh ven biển miền Trung, Việt Nam. Các loại hình thiên tai gồm: Bão, lũ lụt, nước dâng, hạn hán... Theo Luật Phòng, chống thiên tai (2013) [1] thì lũ lụt là loại thiên tai gây tổn thất lớn nhất về người và tài sản, ảnh hưởng đến sản xuất, sinh hoạt của người dân trong vùng. Chính vì vậy việc đánh giá rủi ro thiên tai nói chung và rủi ro do lũ lụt gây ra có ý nghĩa to lớn trong công tác phòng, chống, dự báo và giảm nhẹ thiên tai.

Đánh giá rủi ro thiên tai thường được nghiên cứu từ 2 hướng tiếp cận là đánh giá rủi ro trước thiên tai và đánh giá rủi ro sau thiên tai. Đánh giá rủi ro trước thiên tai được xác định từ mối quan hệ giữa các yếu tố chính gồm hiểm họa (Hazard), phát lộ trước hiểm họa (Exposure) và tính dễ bị tổn thương (Vulnerability) [2], [3]. Phương pháp đánh giá rủi ro sau thiên tai lại được đánh giá dựa vào hậu quả gây ra đối với con người, kinh tế và môi trường. Đánh giá rủi ro này thông qua mối

quan hệ giữa hiểm họa và hậu quả xảy ra [4], [5]. Hậu quả gây ra bởi lũ lụt bao gồm các thiệt hại, tổn thất trực tiếp hoặc/và gián tiếp. Hiểm họa diễn ra đột ngột và có nguồn gốc từ các nguyên nhân hình thành ra chúng như khí quyển (Bão, áp thấp nhiệt đới...), thủy quyển (lũ, ngập lụt...) và địa quyển (động đất, sạt lở bờ biển, sạt lở sườn dốc,...). Hiểm họa được đặc trưng bởi mức độ, cường độ, tốc độ, khoảng thời gian và phạm vi diễn ra của chúng.

Theo 2 hướng đánh giá thì mỗi hướng có ưu và nhược điểm riêng. Trong nghiên cứu này, với các dữ liệu thu được từ việc ghi chép thiệt hại sau mỗi trận bão lũ của từng năm trong giai đoạn 2002 - 2021 tại tỉnh Nghệ An, tiến hành đánh giá rủi ro thiên tai theo phương pháp đánh giá rủi ro sau thiên tai. Kết quả đánh giá sẽ dùng làm tài liệu tham khảo cho công tác cảnh báo, dự báo các biện pháp phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai về sau.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu sử dụng số liệu thống kê đo đạc và thu thập được tại tỉnh Nghệ An từ năm 2002 đến năm 2021 để đánh giá rủi ro do lũ lụt gây ra. Rủi ro thiên tai do lũ lụt được đánh giá thông qua phương pháp đánh giá rủi ro sau thiên tai. Thông số được dùng trong đánh giá là hiểm họa và các thiệt hại, đồng thời mô tả tương quan giữa ước lượng chi phí

¹ Khoa Công trình, Trường Đại học Thủy lợi

* Email: dongkimhanh@tlu.edu.vn

rủi ro của các năm khi chịu ảnh hưởng bởi thiên tai do bão lũ.

Đánh giá rủi ro có thể dựa trên phương pháp định tính, định lượng hoặc kết hợp cả 2 phương pháp. Nghiên cứu này đã sử dụng phương pháp định tính để xác định cấp độ rủi ro và nghiên cứu định lượng để đối chiếu với các khoảng rủi ro trong nghiên cứu định tính tương ứng. Đó là cách tiếp cận rủi ro thiên tai do UNISDR (2009) [3] và IPCC (2012) [2] đề xuất với sự kết hợp của 2 yếu tố là: Hiểm họa (H) và thiệt hại (E) tương ứng các hiện tượng thời tiết cực đoan: $R = f(H, E)$.

2.1. Lựa chọn số liệu

Để thực hiện đánh giá rủi ro sau thiên tai do bão lũ gây ra, các nguồn số liệu sơ cấp và thứ cấp được sử dụng được thu thập từ Ban chỉ huy Phòng, chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Nghệ An (2022) [6]: Số liệu thống kê các cơn bão từ năm 2002 – 2021; số liệu thống kê thiệt hại do thiên tai từ năm 2002 – 2021; số liệu quy đổi thiệt hại do thiên tai bằng tiền từ năm 2002 – 2021.

Rủi ro thiên tai do bão lũ được đánh giá thông qua hiểm họa và thiệt hại: Hiểm họa (H) được biểu thị thông qua số lượng các đợt bão lũ tương ứng mỗi năm; thiệt hại (E) được biểu thị thông qua hiện trạng các loại đất, công trình, nhà cửa và các thiệt hại khác.

Khoảng thời gian đánh giá từ năm 2002 đến năm 2021, số liệu đánh giá là cho mỗi năm. Các giá trị ứng với các đối tượng bị tác động do thiên tai được sử dụng từ kết quả tổng hợp của Ban chỉ huy Phòng, chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Nghệ An (2022) [6].

2.2. Xác định giá trị hiểm họa (H)

Giá trị hiểm họa cho các năm thông qua tần suất xuất hiện các đợt thiên tai gây ngập lụt tương ứng của năm đó so với tổng số lần tương ứng với thời gian theo dõi thiên tai và được xác định bằng công thức:

$$H = \overline{P}_1 \cdot \overline{P}_2 \dots \overline{P}_n \quad (1)$$

$$\overline{P}_i = \frac{\sum_{i=1}^k X_i}{m} \quad (2)$$

Trong đó: H là giá trị hiểm họa; $\overline{P}_i$ là tần suất trung bình ứng với một loại thiên tai; X_i là các loại hình thiên tai trong năm thứ i; j, k, m lần lượt là số lượng, loại hình thiên tai của năm thứ i, tổng số năm thực hiện quan sát.

2.3. Xác định giá trị chỉ số thiệt hại (E)

Đối tượng chịu ảnh hưởng chủ yếu của bão lũ là thiệt hại về người, cơ sở hạ tầng, tàu thuyền, nông lâm nghiệp, nhà cửa... Các chỉ số đánh giá thiệt hại được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Chỉ số đánh giá thiệt hại

Chỉ số cấp 1	Chỉ số cấp 2	Ý nghĩa	Nguồn số liệu
Con người	Số người chết và bị thương	Số lượng người chết, bị thương càng cao thì độ rủi ro về người càng lớn	[6]
Nhà cửa	Số lượng nhà sập đổ, tốc mái, hư hỏng, ngập	Số lượng nhà cửa hư hỏng, sập đổ, tốc mái, ngập càng cao thì mức độ rủi ro càng cao	[6]
Nông nghiệp	Diện tích đất nông nghiệp, lâm nghiệp và nuôi trồng thủy sản	Diện tích đất sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp, nuôi trồng thủy sản càng lớn, nguy cơ thiệt hại kinh tế của ngành càng lớn.	[6]
Các công trình xây dựng	Khối lượng đất đá, bê tông	Khối lượng vật liệu càng lớn thì thiệt hại về kinh tế sẽ càng lớn	[6]

Nguồn: Ban chỉ huy Phòng, chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Nghệ An [6]

Dữ liệu thu thập được lấy từ các báo cáo thống kê, tập hợp từ Ban chỉ huy Phòng, chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Nghệ An (2022) [6]. Các giá trị được xếp thành ma trận 2 chiều $X = \{X_{ij}\}_{mn}$ ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$). Trong đó: m là số năm quan sát và n là ký hiệu loại hình thiên tai, tương ứng các chỉ số cấp 1.

Bảng 2. Ma trận sắp xếp dữ liệu các chỉ số

Số năm quan sát	Chỉ số			
	Chỉ số 1	Chỉ số 2	...	Chỉ số n
1	X_{11}	X_{12}	...	X_{1n}
...	...	...	...	...
m	X_{m1}	X_{m2}	...	X_{mn}

Nguồn: Ranganathan và cs (2009) [7].

Do các chỉ số có đơn vị đo và bậc đại lượng khác nhau nên để so sánh giá trị giữa các năm nghiên cứu thì các giá trị này cần được chuẩn hóa về không thứ nguyên trong khoảng từ 0 - 1. Giá trị chỉ số càng cao, thiệt hại càng lớn và rủi ro càng cao. Các quan hệ trong ma trận thiệt hại đều là đồng biến nên được thực hiện theo công thức của Trần Thanh Thủy (2021) [8]:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i \{X_{ij}\}}{\max_i \{X_{ij}\} - \min_i \{X_{ij}\}} \quad (3)$$

Trong đó: y_{ij} là giá trị chỉ số thứ j của năm nghiên cứu thứ i đã được chuẩn hóa; x_{ij} là giá trị chỉ số thứ j của năm nghiên cứu thứ i ; $\min_i \{X_{ij}\}$ là giá trị chỉ số thứ j nhỏ nhất theo năm nghiên cứu; $\max_i \{X_{ij}\}$ là giá trị chỉ số thứ j lớn nhất theo năm nghiên cứu. Mức độ đóng góp của các chỉ số cấp 2 khác cấp 1 nên cần có trọng số cho mỗi chỉ số. Trọng số của từng chỉ số xác định theo công thức của Trần Thanh Thủy (2021) [8].

$$w_j = \frac{C}{\sqrt{\text{Var}(y_{ij})}} \quad (4)$$

Trong đó: w_j là trọng số của chỉ số thứ j ; C là hằng số chuẩn hóa; Var là độ lệch chuẩn.

$$C = \left[\sum_{j=1}^n \frac{1}{\sqrt{\text{Var}(y_{ij})}} \right]^{-1};$$

$$\text{Var}_{ij} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (y_{ij} - \bar{y}_j)^2; \quad \bar{y}_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m y_{ij}$$

Sau khi xác định được trọng số, giá trị chỉ số thiệt hại từng loại thiệt hại tính theo công thức của Trần Thanh Thủy (2021) [8]

$$E = \frac{\sum_{k=1}^{n_1} w_k e_k}{n_1} \quad (5)$$

Với e_k – chỉ số cấp 1 thứ k , được xác định.

$$e_k = \frac{\sum_{j=1}^n w_j y_j}{n}; \quad n_1 - \text{Số các chỉ số cấp 1 đóng góp vào bộ chỉ số thiệt hại.}$$

Tuy nhiên, trong nghiên cứu này, với bộ số liệu thu thập được, đã giả thiết bộ chỉ số cấp 2 có số chỉ số như bộ chỉ số cấp 1 nên bỏ qua tính trọng số của chỉ số cấp 2.

2.4. Xác định rủi ro theo chi phí thiệt hại

Bên cạnh việc đánh giá rủi ro thiệt hại như trên thì còn có thể thông qua ước tính chi phí thiệt hại, hay thiệt hại về kinh tế của các nhóm kinh tế, với công thức tổng quát:

$$C = M * UEV \quad (6)$$

Trong đó: C là thiệt hại kinh tế hàng năm (tỷ đồng); M là khối lượng từng loại thiệt hại và UEV là giá trị kinh tế đơn vị với mỗi loại thiệt hại.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tính toán giá trị hiểm họa theo tần suất

Giá trị hiểm họa H theo từng năm bằng tần suất trung bình xuất hiện hiểm họa của năm đó, được thể hiện ở bảng 3.

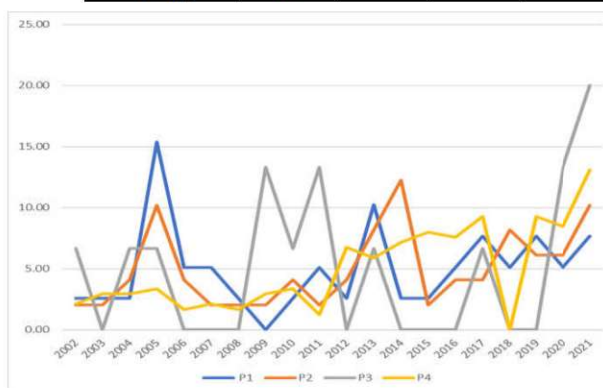
Bảng 3 cho thấy, hiểm họa do thiên tai xảy ra với tần suất lớn khi các loại hình thiên tai diễn ra thường xuyên hơn. Đồng thời, sau 20 năm xảy ra hiện tượng BĐKH trên toàn cầu, thời tiết cực đoan hơn và có xu hướng gia tăng. Tần suất xuất hiện

trong 5 năm trở lại từ năm 2017 đến năm 2021 hầu như tăng, chỉ có năm 2019 giảm không đáng kể. Mức độ tăng trung bình khoảng 26%. Có thể thấy

các hiện tượng cực đoan của thời tiết sẽ gây ra rủi ro lớn, gia tăng hiểm họa do thiên tai.

Bảng 3. Hiểm họa do thiên tai tính theo tần suất xuất hiện

TT	Năm	Con bão (P_1)		Lũ lụt (P_2)		Lũ quét, sạt lở đất (P_3)		Giông sét, lốc xoáy (P_4)		Tần suất trung bình
		Số lượng	Tần suất	Số lượng	Tần suất	Số lượng	Tần suất	Số lượng	Tần suất	$\bar{P}_i$
1	2002	1	0,026	1	0,020	1	0,067	5	0,019	0,032
2	2003	1	0,026	1	0,020		0,000	7	0,027	0,018
3	2004	1	0,026	2	0,041	1	0,067	7	0,027	0,039
4	2005	6	0,154	5	0,102	1	0,067	8	0,031	0,087
5	2006	2	0,051	2	0,041		0,000	4	0,015	0,027
6	2007	2	0,051	1	0,020		0,000	5	0,019	0,023
7	2008	1	0,026	1	0,020		0,000	4	0,015	0,015
8	2009		0,000	1	0,020	2	0,133	7	0,027	0,043
9	2010	1	0,026	2	0,041	1	0,067	8	0,031	0,040
10	2011	2	0,051	1	0,020	2	0,133	3	0,012	0,052
11	2012	1	0,026	2	0,041		0,000	16	0,062	0,032
12	2013	4	0,103	4	0,082	1	0,067	14	0,054	0,075
13	2014	1	0,026	6	0,122		0,000	17	0,066	0,053
14	2015	1	0,026	1	0,020		0,000	19	0,073	0,030
15	2016	2	0,051	2	0,041		0,000	18	0,069	0,040
16	2017	3	0,077	2	0,041	1	0,067	20	0,077	0,064
17	2018	2	0,051	4	0,082	1	0,000	22	0,085	0,070
18	2019	3	0,077	3	0,061		0,000	24	0,093	0,058
19	2020	2	0,051	3	0,061	2	0,133	20	0,077	0,079
20	2021	3	0,077	5	0,102	3	0,200	31	0,120	0,122
Tổng		39		49		16		259		



Hình 1. Tần suất xuất hiện các hình thái thiên tai theo năm

Hình 1 cho thấy, hiểm họa do lũ quét có tần suất xảy ra nhiều nhất, tiếp theo là hiện tượng giông sét, lốc xoáy. Các hiện tượng thiên tai đều có xu hướng tăng trong những năm gần đây. Điều này giải thích cho tác động của biến đổi khí hậu ngày một lớn. Trong các hiểm họa thiên tai thì hiểm họa do lũ quét là nguy hiểm nhất, nó gây ra sạt lở đất đá tại các vùng đồi núi, cuốn trôi rất nhiều các cơ sở hạ tầng như đường xá, cầu, cống, nhà cửa... Vì vậy rủi ro do hiểm họa lũ quét, sạt lở đất và hiện tượng giông sét, lốc xoáy luôn ở mức cao.

3.2. Tính toán chỉ số giá trị thiệt hại

Mô hình hàm thiệt hại và giá trị kinh tế được thu thập dựa trên tài liệu và giá trị tương ứng từ Ban chỉ huy Phòng, chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Nghệ An (2022) [6]. Các yếu tố thiệt

hại được sử dụng với tài liệu 20 năm (từ năm 2002 - 2021). Các chỉ số hàm thiệt hại có đơn vị đo khác nhau sau khi được chuẩn hóa có giá trị như bảng 4.

Bảng 4. Mô hình thiệt hại cho các chỉ số đã được chuẩn hóa

TT	Năm	Số người chết và bị thương	Nông, lâm nghiệp, thủy sản	Nhà cửa	Công trình hư hỏng
1	2002	0,02	0,02	0,00	0,01
2	2003	0,08	0,02	0,00	0,06
3	2004	0,03	0,08	0,01	0,00
4	2005	0,20	0,15	0,02	0,11
5	2006	0,37	0,13	0,05	0,11
6	2007	0,38	0,85	0,09	0,07
7	2008	0,16	0,22	0,42	0,49
8	2009	0,75	0,06	0,03	0,52
9	2010	1,00	1,00	1,00	0,44
10	2011	0,16	0,73	0,06	1,00
11	2012	0,14	0,20	0,07	0,44
12	2013	0,27	0,26	0,32	0,54
13	2014	0,02	0,00	0,01	0,00
14	2015	0,01	0,17	0,02	0,10
15	2016	0,22	0,39	0,11	0,41
16	2017	0,29	0,36	0,06	0,93
17	2018	0,03	0,19	0,06	0,55
18	2019	0,10	0,05	0,01	0,06
19	2020	0,22	0,27	0,02	0,24
20	2021	0,00	0,27	0,00	0,09

Bảng 4 cho thấy, các thiệt hại đều xảy ra khi có sự tác động của hiểm họa. Đối với con người, chỉ số cấp 2 được chọn để đánh giá là số người chết và bị thương. Số người này càng lớn thì mức độ rủi ro càng lớn. Bảng 4 cũng cho thấy, thiệt hại năm 2010 là lớn nhất tương ứng độ rủi ro cao nhất.

Đối với nông nghiệp và cơ sở hạ tầng thì là các đối tượng thiệt hại nặng nề nhất khi xảy ra bão, lũ lụt. Các chỉ số này tỷ lệ thuận với mức độ rủi ro.

Kết quả đánh giá thiệt hại thì thấy trọng số của mỗi thành phần thiệt hại là khác nhau (Bảng 5).

Bảng 5. Tính toán giá trị thiệt hại theo các chỉ số

Các chỉ số thiệt hại trung bình theo năm	Số người chết và bị thương	Nông, lâm nghiệp, thủy sản	Nhà cửa	Công trình hư hỏng
w_j	0,260	0,237	0,284	0,220
e_k	0,058	0,064	0,033	0,067
E	0,015	0,015	0,009	0,015

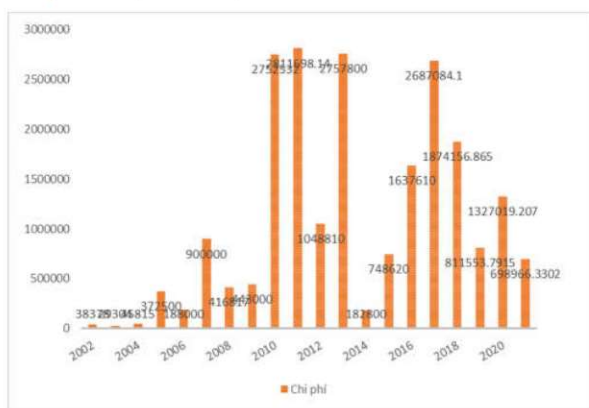
Bảng 5 cho thấy, với chỉ số người thiệt hại là 0,26; chỉ số sử dụng đất (nông, lâm nghiệp, thủy

sản) là 0,24; nhà cửa là 0,28 và khối lượng đất đá, bê tông của công trình hư hỏng là 0,22. Cơ bản thì

mức độ ảnh hưởng của các chỉ số thiệt hại theo trọng số là gần tương đồng. Kết quả tính toán cũng cho thấy, giá trị chỉ số thiệt hại E dao động trong khoảng 0,009 - 0,015. Tuy nhiên, 3 trong số 4 chỉ số có giá trị là 0,015 nên đều thuộc cùng một cấp độ gây thiệt hại.

3.3. Chi phí rủi ro theo năm

Chi phí được ước tính từ các thiệt hại do bão lũ tàn phá được thể hiện ở hình 2.



(Đơn vị: triệu đồng)

Hình 2. Đồ thị quan hệ giữa chi phí ước tính thiệt hại theo năm

Nguồn: Tác giả tổng hợp.

Hình 2 cho thấy, với các năm có sự xuất hiện nhiều loại hình thiên tai thì thiệt hại là nặng nề và chi phí thiệt hại lớn (Năm 2010 có sắc xuất rủi ro thảm họa lớn nhất, tương ứng chi phí thiệt hại ước tính cũng lớn nhất). Tuy nhiên, giá trị so sánh trong thời gian dài nên sự thay đổi về giá giả sử chưa tính đến sự trượt giá. Do ước tính chi phí là tính gộp các loại hình thiên tai nên chưa rõ hết được tác động của loại hình nào là nhiều nhất. Tuy nhiên, thông qua ước tính rủi ro theo chi phí sẽ giúp tỉnh Nghệ An chủ động xây dựng kế hoạch phòng chống thiên tai phù hợp với chiến lược phát triển kinh tế - xã hội.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đánh giá thiên tai bão lũ có ảnh hưởng lớn đến tỉnh Nghệ An trong 20 năm từ năm 2002 - 2021, các tính toán định lượng đã chỉ ra rằng

những năm có nhiều trận lũ bão với tần suất xuất hiện nhiều thì mức độ tàn phá sẽ càng cao, chi phí thiệt hại cũng là lớn nhất (năm 2010 với mức độ thiệt hại lớn nhất). Từ quy luật biến thiên theo các loại hình thiên tai và thiệt hại đo được mà dự đoán được mối tương quan giữa loại hình thiên tai và mức độ rủi ro có thể xảy ra. Ngoài ra, kết quả tính các chỉ số thiệt hại đề xuất nghiên cứu có giá trị tương đồng nên thích hợp để có những nghiên cứu sâu hơn (Có thể đưa thêm chỉ số cấp 2 đối với chỉ số nông nghiệp về đất, tàu thuyền hay như chỉ số sử dụng đất gồm nhà cửa, cơ sở hạ tầng, đường giao thông,...) trong những nghiên cứu tiếp theo. Từ đó có thể đánh giá mức độ rủi ro cụ thể và chi tiết hơn với các chỉ số cấp 1 như hiện nay.

Từ các phân tích riêng lẻ về hiểm họa (H) và thiệt hại E do các loại hình thiên tai gây ra thì cần có thêm nghiên cứu để xây dựng mô hình tương quan giữa 2 đại lượng này giúp cho việc đánh giá chính xác rủi ro thiên tai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quốc hội (2013). *Luật Phòng, chống thiên tai số 33/2013/QH13*.
2. IPCC. (2012). Managing the risks of extreme events and disasters to Advance climate change adaptation. A special report of working groups I and II of the Int' governmental Panel on climate change. In: Field, C. B., Barros; *et al*, Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA; pp. 582
3. UNISDR. (2009). Terminology on disaster risk reduction. Geneva, Switzerland
4. Meyer, V., Scheuer, S., Haase, D. (2008). A multicriteria approach for flood risk mapping exemplified at the Mulde river. Germany. *Nat. Hazards* 48, 17-39. <https://doi.org/10.1007/s11069-008-9244-4>.
5. Smith, K. (2013). Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster. 6th Eds, Routledge.

6. Ban chỉ huy Phòng, chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Nghệ An (2022). Báo cáo Tổng kết công tác Phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn năm 2021 và thực hiện nhiệm vụ trọng tâm năm 2022.

7. Ranganathan, C. R., Singh, N. P., Bantilan, M. C. S., Padmaja, R., & Rupsha, B. (2009). Quantitative assessment of Vulnerability to

Climate Change: Computation of Vulnerability indices.

8. Trần Thanh Thủy (2021). Nghiên cứu đánh giá rủi ro đa thiên tai đối với các tỉnh ven biển Trung trung bộ. Luận án tiến sĩ Biến đổi khí hậu, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu.

ASSESSMENT OF NATURAL DISASTER RISKS DUE TO STORMS AND FLOODS IN NGHE AN PROVINCE

Dong Kim Hanh

Summary

Nghe An is a province in central Vietnam that suffers from many natural disasters every year, especially storms and floods that cause great damage. The vulnerability of the province to floods in the period from 2002 to 2021 was assessed using the descriptive statistical method and the UNISDR (2009) disaster risk reduction model framework. The research results showed that the higher the frequency of occurrence of a hazard, the higher the risk. Additionally, the value of the level 1 damage index on people, agriculture, and the amount of damage to structures had the same impact between years. However, the study also pointed out that including more level two indicators in the calculation and comparison is necessary to achieve a more accurate and comprehensive risk assessment.

Keywords: *Hazard, floods, risks, damage.*

Người phản biện: TS. Trương Văn Anh

Ngày nhận bài: 20/02/2023

Ngày thông qua phản biện: 20/3/2023

Ngày duyệt đăng: 29/3/2023