

Nghiên cứu áp dụng công thức Balica-Unesco để đánh giá tính dễ bị tổn thương do lũ lụt huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị

Ngô Chí Tuấn*, Nguyễn Thanh Sơn, Trương Thị Minh Thu

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQĐHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 26 tháng 6 năm 2015

Chỉnh sửa ngày 28 tháng 7 năm 2015; Chấp nhận đăng ngày 6 tháng 8 năm 2015

Tóm tắt: Việc nghiên cứu tính dễ bị tổn thương do lũ lụt đã và đang được các chuyên gia trong và ngoài nước quan tâm với các cách nhìn và phương pháp đánh giá khác nhau. Nghiên cứu này trình bày một phương pháp tính giá trị dễ bị tổn thương do lũ không thông qua bản đồ ngập lụt ở huyện Triệu Phong, thuộc lưu vực sông Thạch Hãn. Kết quả cho thấy công thức có tính khả dụng và có thể áp dụng khi có số liệu mưa và bốc hơi.

Từ khóa: tổn thương, Triệu Phong

1. Khu vực nghiên cứu

Huyện Triệu Phong nằm phía Đông - Nam tỉnh Quảng Trị, có tọa độ địa lý $16,48^{\circ}$ – $16,54^{\circ}$ vĩ Bắc; $107,12^{\circ}$ - $108,18^{\circ}$ kinh Đông. Diện tích tự nhiên của huyện là $353,04 \text{ km}^2$, bao gồm 18 xã và một thị trấn. Dân số 107.817 người (tính đến 31/12/2009), chiếm khoảng 16,8% dân số của cả tỉnh Quảng Trị. Triệu Phong phía Bắc giáp với thành phố Đông Hà và huyện Gio Linh, phía Nam giáp với huyện Hải Lăng và thị xã Quảng Trị, phía Tây giáp với huyện Đakrông và huyện Cam Lộ, phía Đông giáp với Biển Đông, với chiều dài bờ biển 18 km.

Triệu Phong là một huyện chủ yếu là đồng bằng ven biển, với một ít gò đồi thấp ở phía Tây, địa hình phía Đông là cồn cát, đụn cát

trắng. Đoạn cuối của sông Thạch Hãn chảy ra cửa biển Cửa Việt, nằm trên địa bàn huyện. Huyện Triệu Phong nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa được phân thành 2 mùa: Mùa mưa rét và mùa khô nóng. Nhiệt độ trung bình hàng năm khoảng 25 đến 26°C , nhưng lại có biên độ dao động khá lớn. Lượng mưa trung bình hàng năm là 2200-2700mm, cao hơn mức trung bình của cả nước và phân bố không đều, tập trung chủ yếu là từ tháng IX đến tháng XII.[1]

2. Công thức Balica – Unesco phát triển xác định chỉ số tính dễ bị tổn thương do lũ

2.1. Khái niệm tính dễ bị tổn thương do lũ

Khái niệm về tính dễ bị tổn thương đã có nhiều thay đổi trong 20 năm qua, đã có nhiều hướng nghiên cứu khác nhau nhằm phân loại

* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-915650565.
Email: tuannc@vnu.edu.vn

các thành phần, yếu tố để đánh giá tính dễ bị tổn thương. Những năm gần đây, tính dễ bị tổn thương được các nhà khoa học định nghĩa: “là khái niệm được hiểu trong một phạm vi rộng và có quy tắc, bao gồm cả địa lý, rủi ro, tai biến, kỹ thuật, nhân chủng học và sinh thái” (theo Joanne Linnerooth-Bayer - 2010); hay “tính dễ bị tổn thương là mức độ mà biến đổi khí hậu có thể gây tổn hại hay bất lợi cho hệ thống; khi đó nó không chỉ phụ thuộc vào độ nhạy của hệ thống mà còn phụ thuộc vào khả năng thích ứng của cộng đồng với điều kiện khí hậu mới” (theo Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu - IPCC).

Trong nghiên cứu này, khái niệm tính dễ bị tổn thương do lũ được dựa trên khái niệm của Viện Giáo dục ngành nước UNESCO-IHE định nghĩa: “ Tính dễ bị tổn thương lũ lụt là mức độ thiệt hại có thể xác định trong điều kiện nhất định qua độ phơi nhiễm, tính nhạy và khả năng phục hồi”. [2]

2.2. Công thức Balica – Unesco phát triển

Trong các nghiên cứu và tính toán giá trị FVI (Flood Vulnerability Index) trước đây [3, 4] phụ thuộc rất nhiều vào việc xác định các đặc trưng lũ, đây cũng là một khó khăn trong việc áp dụng để tính toán cho các khu vực, lưu vực không nằm trong vùng ngập. Công thức theo các cách tính trên sẽ gặp khó khăn khi tính giá trị dễ bị tổn thương ở những vùng không ngập. Vì thế Balica đã đưa ra bộ tham số không phụ thuộc vào các đặc trưng lũ mà thay vào đó là các tham số lượng mưa, bốc hơi và độ dốc địa hình với công thức là:

Tính dễ bị tổn thương = Độ phơi nhiễm*
Tính nhạy / Khả năng phục hồi.

$$\text{Hay: } FVI = \frac{E * S}{R}$$

Trong đó, *độ phơi nhiễm* (E) được hiểu như là mức độ có mặt của các giá trị tại khu vực nơi lũ lụt có thể xảy ra. Các giá trị đó có thể là con người, cơ sở hạ tầng, sử dụng đất, bản đồ ngập lũ, dân số, tỷ lệ dân cư nông thôn, thành thị, dân tộc... Cũng có thể hiểu rằng, độ phơi nhiễm là mối đe dọa trực tiếp, bao hàm tính chất, mức độ thay đổi các yếu tố cực đoan của khu vực, với các tham số về đặc trưng của lũ, lượng mưa, hiện trạng sử dụng đất... [4, 5]

Tính nhạy (S) mô tả các điều kiện môi trường của con người có thể làm trầm trọng thêm mức độ nguy hiểm, cải thiện những mối nguy hiểm hoặc gây ra một tác động nào đó như là các tham số về dân số, sinh kế và môi trường sống [4, 5].

Khả năng phục hồi (R) là khả năng thích nghi của mỗi cộng đồng với những thay đổi trong khu vực nguy hiểm nhằm ngăn chặn các tác động tiêu cực tiềm năng, với các tham số về kinh nghiệm và điều kiện chống lũ, khả năng phục hồi kinh tế, môi trường sau lũ.[4, 5].

Các tham số được lựa chọn để xác định tính dễ bị tổn thương được chia thành 4 nhóm thành phần gồm: nhóm tham số tính tổn thương xã hội, nhóm tham số tính tổn thương kinh tế, nhóm tham số tính tổn thương môi trường và nhóm tham số tính tổn thương tự nhiên.

Giá trị tính dễ bị tổn thương là giá trị trung bình của các thành phần tổn thương, hay là:

$$FVI = \frac{1}{4} (FVI_{\text{Social}} + FVI_{\text{Economic}} + FVI_{\text{Environmental}} + FVI_{\text{Physical}})$$

Kết quả tính cuối cùng sẽ được phân hạng với các mức độ tính dễ bị tổn thương FVI cho từng vùng theo bảng 1.

Bảng 1. Phân hạng mức độ tính dễ bị tổn thương do lũ

STT	Giá trị FVI	Phân hạng
1	< 0.01	Tính dễ bị tổn thương do lũ rất nhỏ (rất nhỏ)
2	0.01 – 0.25	Tính dễ bị tổn thương do lũ nhỏ (nhỏ)
3	0.25 – 0.5	Tính dễ bị tổn thương do lũ trung bình (trung bình)
4	0.5 – 0.75	Tính dễ bị tổn thương do lũ cao (cao)
5	0.75 - 1	Tính dễ bị tổn thương do lũ rất cao (rất cao)

3. Đánh giá tính dễ bị tổn thương do lũ huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị

Các tham số được lựa chọn để xác định FVI cho các xã huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị được đưa trong bảng dưới đây:

3.1. Xác định tính dễ bị tổn thương FVI cho các xã huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị

Chỉ số độ phơi nhiễm	Tính nhạy	Khả năng thích nghi
Mật độ dân số (P_D)	Thất nghiệp (U_M)	Hệ thống cảnh báo (W_S)
Người khuyết tật và người ngoài độ tuổi lao động (% disable)	Tăng trưởng đô thị (U_G)	Dịch vụ cấp cứu (E_S)
Tăng trưởng dân số (P_G)	Chỉ số phát triển con người (H_{DI})	Chỗ ở (S)
Khoảng cách tới sông (C_R)		Kinh nghiệm quá khứ (P_E)
Lượng mưa ($R_{ainfall}$)		Nhận thức và chuẩn bị (A/P)
Bốc hơi (E_V)		Số tiền đầu tư (Am_{inv})
Sử dụng đất (L_u)		Dung tích đập ($D-S_C$)
Độ dốc địa hình (T)		Lượng nước đến/lượng nước tiêu thụ (S_C/V_{year})
Tỉ lệ bốc hơi với lượng mưa ($E_V/R_{ainfall}$)		Đê ($D-L$)

Từ đó, phương trình tính tổn thương được cụ thể hóa với từng thành phần tổn thương như sau:

$$FVI_{Social} = \frac{P_D \cdot P_G \cdot \% \text{ disables}}{P_E \cdot \frac{A}{P} \cdot S \cdot W_S \cdot E_S}$$

$$FVI_{Economic} = \frac{C_R \cdot U_M \cdot U_G \cdot H_{DI}}{Am_{inv} \cdot D - S_C}$$

$$FVI_{Environmental} = \frac{U_G \cdot R_{ainfall}}{E_V \cdot L_u}$$

$$FVI_{Physical} = \frac{C_R \cdot T}{E_V / R_{ainfall} \cdot S_C / V_{year} \cdot D - L}$$

Kết quả xác định FVI cho các xã huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị được thể hiện trong các bảng 2.

Bảng 2. Kết quả giá trị FVI thành phần của các xã huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị

Xã/phường	FVI social	FVI economic	FVI environmental	FVI physical	FVI Balica	Phân hạng
Triệu Ái	0.0420	0.2551	0.7254	0.0884	0.2778	trung bình
Triệu An	0.0858	0.1507	0.5386	0.3798	0.2887	trung bình
Triệu Phước	0.0000	0.0000	0.0176	0.5932	0.1527	nhỏ
Triệu Sơn	0.1052	0.0000	0.4464	0.0103	0.1405	nhỏ
Triệu Hòa	0.2358	0.2280	0.2542	0.0390	0.1892	nhỏ
Triệu Đông	0.1689	0.0955	0.3892	0.0435	0.1743	nhỏ
Triệu Trung	1.0000	0.0534	0.4029	0.0295	0.3715	trung bình
Triệu Thành	0.0994	0.0327	0.2830	0.0499	0.1162	nhỏ
TT. Ái Tử	0.5327	1.0000	0.2996	0.0629	0.4738	trung bình

Xã/phường	FVI social	FVI economic	FVI environmental	FVI physical	FVI Balica	Phân hạng
Triệu Độ	0.0854	0.0309	0.0000	1.0000	0.2791	trung bình
Triệu Thượng	0.5220	0.0134	1.0000	0.0000	0.3838	trung bình
Triệu Thuận	0.2072	0.0135	0.0346	0.2790	0.1336	nhỏ
Triệu Long	0.2812	0.2058	0.2430	0.0884	0.2046	nhỏ
Triệu Đại	0.0262	0.5899	0.1080	0.2536	0.2444	nhỏ

3.2. Nhận xét

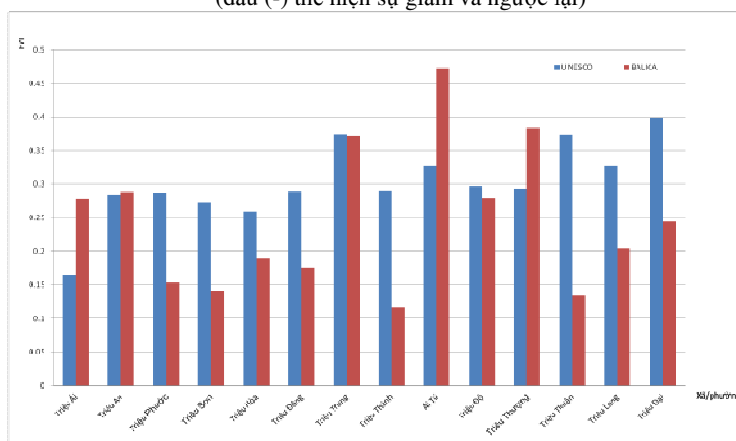
Từ kết quả ở bảng 2 nhận thấy, giá trị dễ bị tổn thương của các xã huyện Triệu Phong ở mức nhỏ và trung bình. Xã có giá trị tính dễ bị tổn thương thấp nhất là xã Triệu Thành với giá trị là 0.1162 và xã có giá trị tính dễ bị tổn thương cao nhất là xã Triệu Thượng với giá trị là 0.3838.

Thừa kế kết quả tính toán FVI của đề tài “Đánh giá mức độ tổn thương về kinh tế - xã hội do lũ lụt trên một số lưu vực sông chính ở miền Trung trong bối cảnh biến đổi khí hậu và khai thác công trình thủy điện, thủy lợi” [6], kết quả tính toán và so sánh giá trị FVI của các xã huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị được thể hiện trong bảng 3 và hình 1.

Bảng 3. So sánh kết quả FVI giữa hai công thức

Xã/phường	Fvi unesco	Fvi balica	Tỉ lệ sai khác tương đối (%)
Triệu Ái	0.1654	0.2778	67.97
Triệu An	0.2829	0.2887	2.05
Triệu Phước	0.2877	0.1527	-46.93
Triệu Sơn	0.2732	0.1405	-48.58
Triệu Hòa	0.2593	0.1892	-27.02
Triệu Đông	0.2897	0.1743	-39.84
Triệu Trung	0.3735	0.3715	-0.55
Triệu Thành	0.2900	0.1162	-59.91
TT. Ái Tử	0.3283	0.4738	44.31
Triệu Độ	0.2967	0.2791	-5.94
Triệu Thượng	0.2930	0.3838	31.01
Triệu Thuận	0.3732	0.1336	-64.21
Triệu Long	0.3280	0.2046	-37.60
Triệu Đại	0.3989	0.2444	-38.74

(dấu (-) thể hiện sự giảm và ngược lại)



Hình 1. Biểu đồ so sánh giá trị FVI tính theo công thức của UNESCO và Balica.

Từ kết quả so sánh ở bảng 3 và hình 1 rút ra một số nhận xét sau:

- Với cách tính theo công thức Balica (trong nghiên cứu này) bộ tham số không xét đến các đặc trưng lũ thì giá trị của tính dễ bị tổn thương có sự biến động mức độ từ “nhỏ” đến “trung bình”, giá trị dễ bị tổn thương từ 0.1162 đến 0.3838.

- Giá trị FVI tính theo Balica với 14 xã của Huyện Triệu Phong thì có 6 xã giá trị FVI phù hợp với giá trị FVI tính theo Unesco ở mức độ tổn thương trung bình, 8 xã có giá trị FVI thấp hơn đều nằm trong vùng ngập. Có thể thấy rằng với các xã bị ngập lụt giá trị FVI tính theo Balica có xu hướng nhỏ hơn. Như vậy, các tham số lượng mưa, bốc hơi và độ dốc có ảnh hưởng khá lớn tới giá trị tính dễ bị tổn thương, và đặc biệt là đối với những vùng không có các đặc trưng lũ để tính toán.

4. Kết luận

Từ kết quả tính giá trị dễ bị tổn thương cho huyện Triệu Phong tỉnh Quảng Trị rút ra một số kết luận sau:

Với phương pháp tính của Balica, trong nghiên cứu này bước đầu áp dụng tính giá trị tổn thương mà không xét đến các đặc trưng lũ. Điều này sẽ phù hợp hơn khi tính toán tính dễ bị tổn thương ở các vùng không bị ngập lụt. Các vùng ngập lụt giá trị tổn thương có xu hướng nhỏ hơn khi tính toán cùng với đặc trưng lũ. Tại các vùng ngập lụt không chỉ có mưa nội đồng mà còn là nơi hứng nước từ các vùng

khác, giá trị ngập trong tham số tính toán mang tính chất đại diện và ảnh hưởng lớn hơn. Vì vậy, giá trị tổn thương khi xét các đặc trưng lũ sẽ lớn hơn khi không xét đặc trưng lũ. Để áp dụng được công thức của Balica vào các khu vực ngập lụt nên chăng đưa thêm một hệ số để giá trị tổn thương phù hợp với các công thức tính trước. Đây cũng là một giải pháp để tính giá trị tổn thương khi không có giá trị đặc trưng lũ.

Tài liệu tham khảo

- [1] <http://trieuphong.quangtri.gov.vn/>
- [2] Cán Thu Văn, 2015. Nghiên cứu xác lập cơ sở khoa học đánh giá tính dễ bị tổn thương do lũ lưu vực sông Thu Bồn phục vụ quy hoạch phòng chống thiên tai.
- [3] Hajar Nasiri and Shahram Shahmohammadi – Kalalagh, 2013. Flood vulnerability index as a knowledge base for flood risk assessment in urban area.
- [4] Balica SF, 2012. Applying the flood vulnerability index as a knowledge base for flood risk assessment, Delft University.
- [5] Nguyễn Thanh Sơn, Cán Thu Văn. 2014, Các phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương - Lý luận và thực tiễn. Phần 3: Tính toán chỉ số dễ bị tổn thương do lũ bằng phương pháp trọng số - Thử nghiệm cho đơn vị cấp xã vùng hạ lưu sông Thu Bồn Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Tập 30, Số 4S tr. 150-158
- [6] Nguyễn Thanh Sơn (2013-2015) Đánh giá mức độ tổn thương về kinh tế - xã hội do lũ lụt trên một số lưu vực sông chính ở miền Trung trong bối cảnh biến đổi khí hậu và khai thác công trình thủy điện, thủy lợi. Thuộc Chương trình “Khoa học và công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu”, Đề tài cấp Nhà nước, MS: BDKH – 19.

Study of the Application of the Formula Balica–Unesco to Estimate the Vulnerability by Flooding for Triệu Phong District, Quảng Trị Province

Ngô Chí Tuấn, Nguyễn Thanh Sơn, Trương Thị Minh Thư

VNU University of Science, 334, Nguyễn Trãi, Hanoi, Vietnam

Abstract: Studying flooding vulnerability has been a topic of continued interest to researchers. There are many different pointviews and methods to estimate the vulnerability. This study presents a method for calculating the values of flooding vulnerability in Triệu Phong District, Thạch Hãn River basin. The results demonstrate that this method can be applied when the rainfall and evaporation data are available.

Keywords: Vulnerability, Quảng Trị.