

# CẢNH BÁO NGUY CƠ LŨ QUÉT THEO LƯU VỰC VỚI NGƯỠNG MƯA NGÀY LỚN NHẤT TẠI CÁC HUYỆN MIỀN NÚI TỈNH QUẢNG NAM

NGUYỄN THỊ THU HIỀN<sup>(1)</sup>, NGUYỄN NGỌC THẠCH<sup>(2)</sup>  
NGUYỄN THỊ DIỄM MY<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng

<sup>(2)</sup>Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

## Tóm tắt:

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu, tác động của lượng mưa cực đoan và các tác động dây chuyền của nó đã gia tăng mạnh mẽ ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam, Việt Nam. Sử dụng phương pháp phân chia lưu vực kết hợp với đánh giá nguy cơ lũ quét theo lưu vực với ngưỡng mưa ngày lớn nhất được phân chia thành 77 lưu vực với 5 mức độ nguy cơ lũ quét trên địa bàn các huyện miền núi trong khu vực nghiên cứu. Kết quả, cho thấy mức độ nguy cơ thấp (I và II) chiếm 79,5% diện tích của toàn huyện miền núi, mức độ nguy cơ cao và rất cao (IV và V) chiếm 10,5% phân bố ở các huyện (Nam Trà My, Tây Giang) thuộc 7 LVG (417, 44, 419, 393, 402, 425 và 415).

*Từ khóa:* Cảnh báo lũ quét, huyện miền núi, tai biến môi trường, tỉnh Quảng Nam.

## 1. Tính cấp thiết

Theo nghiên cứu của World Bank Việt Nam là một trong bảy quốc gia trên Thế giới chịu tác động mạnh nhất của thiên tai. Với địa hình chủ yếu là đồi núi chia cắt mạnh, mưa theo mùa, lớp đất đá rời rạc, mạng lưới thủy văn có đặc trưng chung là ngắn và dốc...là điều kiện để hình thành lũ quét [1]. Tỉnh Quảng Nam với diện tích trên 70% là đồi núi với mức độ chia cắt sâu và độ dốc lớn, mạng lưới sông suối dày đặc, lòng sông hẹp, nhiều thác ghềnh, sông ngắn, dốc, kết hợp với đặc điểm địa chất phức tạp, mức độ biến động lớn của thảm phủ thực vật đã làm cho hiện tượng lũ quét xảy ra với cường độ, quy mô và tần

suất ngày càng cao, gây thiệt hại lớn về người và tài sản [2].

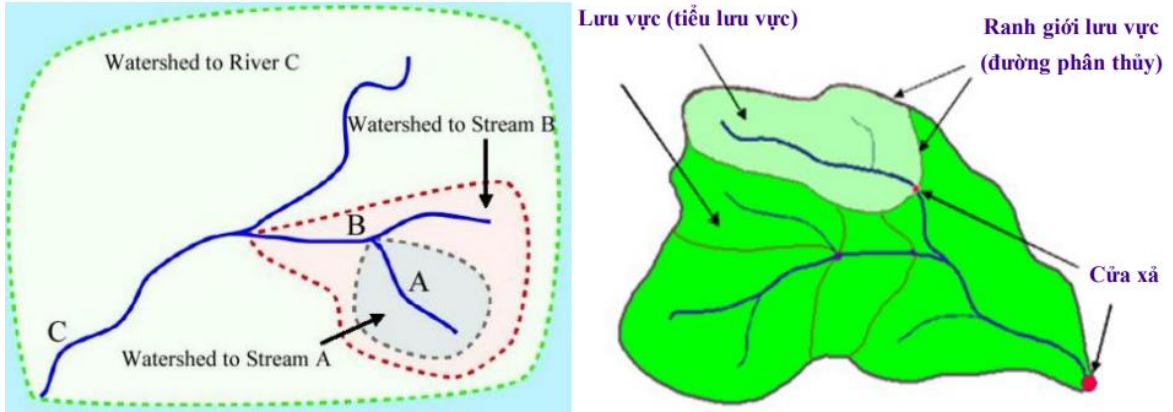
Trong điều kiện mưa cực đoan về khí hậu và thời tiết, xuất hiện những trận mưa cường độ lớn tại các trạm đo và các đại lượng mưa lớn nhất trung bình nhiều năm và lượng mưa ngày lớn nhất là cơ sở cho việc xác định cảnh báo nguy cơ lũ quét có thể xảy ra. Trong biến đổi khí hậu, tần suất xuất hiện những trận mưa lớn ngày càng gia tăng [3], [4]. Do vậy kết quả tính toán nguy cơ lũ quét theo các đại lượng mưa trên có giá trị cảnh báo nguy cơ lũ quét.

## 2. Dữ liệu và phương pháp tiếp cận

### 2.1. Phương pháp phân chia lưu vực

Bản đồ ranh giới lưu vực được xây dựng dựa trên mô hình số độ cao DEM, sử dụng các công cụ trong phần Spatial Analyst

Tool/Hydrology để phân chia lưu vực kết quả đã tạo được 441 lưu vực cho lãnh thổ của 9 huyện.



Hình 1: Sơ đồ gộp các lưu vực cùng nhánh sông

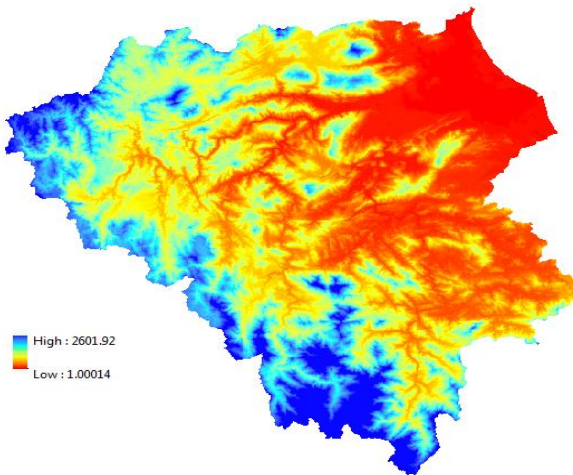
Qua hình vẽ minh họa trên, đã xem xét để gộp các lưu vực cùng nhánh sông lại. Như vậy từ 441 lưu vực cấp 3 được tạo đã xem xét gộp lại còn 77 tiểu lưu vực.

- Nguyên tắc gộp nhóm hình thành 77 tiểu lưu vực:

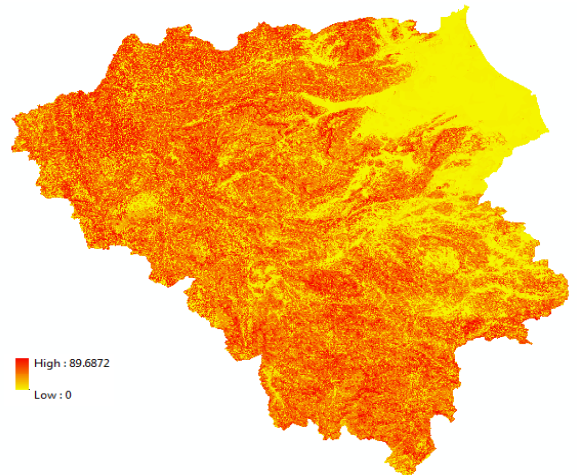
- Tính liên thông dòng chảy của các lưu vực cấp 3
- Đảm bảo diện tích đủ lớn cho sự tích lũy năng lượng dòng chảy phát sinh lũ quét
- Xây dựng các bản đồ thành phần

Để xây dựng bản đồ phân chia lưu vực, phân cấp lưu vực tiềm năng lũ quét, các bản đồ thành phần sau đã được xử lý và xây dựng:

DEM (Digital Elevation Model): được xây dựng từ các bản đồ đường đồng mức với khoảng cao đều là 20 m; bản đồ điểm độ cao đã được nhập các giá trị độ cao. Quá trình xử lý và nội suy được thực hiện bằng phần mềm ArcGIS 10.0 Độ phân giải không gian cho lớp bản đồ là 30 m (pixel size).



Nguồn dữ liệu: Nội suy từ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/50.000  
Hình 2: Mô hình DEM



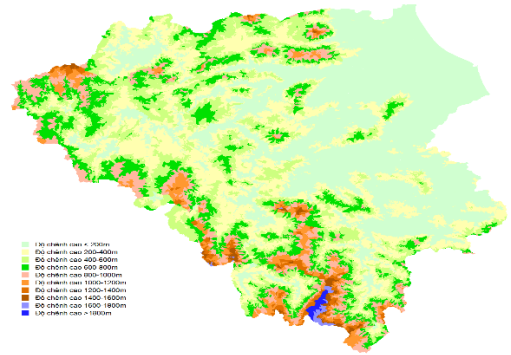
Hình 3: Mô hình độ dốc (Slope)

Mô hình độ dốc (Slope): Mô hình độ dốc được tính toán từ mô hình DEM ở trên bằng chức năng Spatial Analys Tool của phần mềm ArcGIS 10.0 Độ dốc thể hiện góc nghiêng của địa hình tại điểm quan sát so với bề mặt nằm ngang. Trên DEM thì điểm quan sát được ước lệ là một pixel của DEM và độ dốc chính là tỷ lệ thay đổi giá trị của pixel (độ cao) so với các pixel lân cận. Độ nghiêng của bề mặt pixel có thể giao động từ 0<sup>0</sup> đến 90<sup>0</sup> hoặc từ 0% đến 100% theo phương thẳng đứng.

Mô hình chiều dài sườn (L): Chiều dài sườn được tính theo độ cao tuyệt đối và độ xâm thực cơ sở trong từng lưu vực cấp 3.

Hệ thống sông lưu vực cấp 3: Việc đánh giá tiềm năng phát sinh và nguy cơ lũ quét cho một đơn vị lãnh thổ thực chất là phân tích tổng hợp các điều kiện tự nhiên trong lãnh thổ đó. Từ đó tìm ra những khu vực tiềm ẩn nguy cơ nhất cần có các giải pháp phòng tránh thiên tai và giảm thiểu tai biến môi trường [5], [6]. Đơn vị cơ sở để đánh giá phân cấp tiềm năng và nguy cơ lũ quét là các tiểu lưu vực (nhóm gộp lưu vực cấp 3) vì mỗi một tiểu lưu vực là một phạm vi lãnh thổ tương đối khép kín đối với các quá trình dòng chảy. Quá trình dòng chảy có tính chất hệ thống và liên tục trong toàn lưu vực. Những đặc điểm bề mặt của lưu vực như độ dốc địa hình, chiều dài sườn dốc (độ chênh cao địa hình) tạo nên thế năng địa hình cho dòng chảy [7]. Cùng với đó là lượng mưa rơi

trên bề mặt đã tạo ra năng lượng dòng chảy mặt của lưu vực, phản ánh mức độ ổn định của bề mặt lưu vực và tác động đến tai biến thiên nhiên trong phạm vi lưu vực đó. Bản đồ tiểu lưu vực là độ cao xâm thực cơ sở [8], [9]. Để thuận tiện cho việc phân tích và khoanh vùng khả năng lũ quét, 441 lưu vực cấp 3 và 77 tiểu lưu vực được đánh theo mã lưu vực.



Hình 4: Mô hình chiều dài sườn (L)

## 2.2. Phương pháp ước lượng năng lượng dòng chảy

Để đánh giá năng lượng dòng chảy theo lưu vực sông, đề tài đã thực hiện mô hình tính toán sau:

$$Y_2 = Y_1 * P^{1,5} \quad (1)$$

Trong đó  $Y_1 = I^{0,75} * \Delta H^{0,5}$  là năng lượng địa hình, P là lượng mưa ngày mưa lớn nhất nhiều năm. Thông qua độ dốc, chiều dài sườn dốc và lượng mưa những trận mưa lớn để tính toán năng lượng dòng chảy mặt của khu vực.

Bảng 1: Ma trận phân cấp liên kết cho  $\bar{y}_2$  và  $\sum y_2$  theo tổng điểm

	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
2	3	4	5	6	7
3	4	5	6	7	8
4	5	6	7	8	9
5	6	7	8	9	10

*Bảng 2: Mức độ tác động của lũ quét trong khu vực nghiên cứu*

Điểm	Cấp	
2	I	Rất thấp
3	I	
4	II	Thấp
5	II	
6	III	Trung bình
7	IV	Cao
8	IV	
9	V	Rất cao
10	V	

**2.3. Phương pháp đánh giá nguy cơ lũ quét theo lưu vực với ngưỡng mưa ngày lớn nhất**

Quá trình đánh giá nguy cơ lũ quét theo lưu vực với ngưỡng mưa ngày lớn nhất được thực hiện theo các bước chính sau: (1) Xác định điểm trung bình của các cấp CQ theo mỗi cấp  $Y_1, Y_2$ , của từng lưu vực ( $X_1$ ); (2) Xác định ảnh hưởng của CQ đối với  $Y_1, Y_2$ . Điểm đánh giá ảnh hưởng của CQ đối với năng lượng địa hình ( $Y_1$ ). Nếu CQ ở cấp 3 thì ảnh hưởng trung bình đến  $Y_1$ , nếu nhỏ hơn 3 thì làm hạn chế ảnh hưởng, lớn hơn 3 thì gia tăng ảnh hưởng của CQ đến  $Y_1, Y_2$  (năng lượng địa hình, năng lượng dòng chảy) ( $X_2$ ); (3) Xác định điểm chuẩn hóa cấp  $Y_1, Y_2$ , sau khi tính đến ảnh hưởng của CQ ( $X_3$ ); (4) Xếp Cấp tiềm năng phát sinh lũ quét ( $Y_1$ ), (nguy cơ lũ quét ( $Y_2$ ) dựa trên dãy số liệu  $X_3$  của 77 LV đã được chuẩn hóa. Mỗi cấp ảnh hưởng, tăng hay giảm tiềm năng lũ quét tương ứng với những khoảng giá trị của điểm đánh giá chung.

**$X_1$  (Xác định điểm trung bình của các cấp CQ theo mỗi cấp  $Y_1, Y_2$ , của từng lưu vực):** Điểm trung bình theo cấp CQ của từng lưu vực, được tính theo công thức tính điểm trung bình cộng gia quyền có trọng số (trọng số là diện tích của mỗi cấp CQ):

$$D^A = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_i D_i \quad (2)$$

Trong đó:  $D^A$ : Điểm đánh giá trung bình theo cấp CQ của lưu vực;  $D_i$ : điểm đánh giá theo cấp CQ;  $K_i$ : diện tích tương ứng theo cấp CQ;  $i$ : thứ tự cấp cảnh quan,  $i=1.2....n$ . Ví dụ: tính  $X_1$  cho LVG 110 thuộc lưu vực  $Y_1$ - cấp 1, trong LVG 110 bao gồm cảnh quan cấp 1,2,3,4. Ta có:  $(1*816) + (2*2,540) + (3*3,517) + (4*921) / 7,795 = 2,58$

**$X_2$  (Xác định ảnh hưởng của CQ đối với  $Y_1, Y_2$ ):** Điểm đánh giá ảnh hưởng của CQ đối với năng lượng địa hình ( $Y_1$ ) hoặc năng lượng dòng chảy ( $Y_2$ ). Nếu CQ ở cấp 3 - mức trung bình thì không làm thay đổi trị số cấp  $Y_1, Y_2$ . Nếu nhỏ hơn 3 thì làm hạn chế ảnh hưởng, lớn hơn 3 thì gia tăng ảnh hưởng của CQ đến  $Y_1, Y_2$  (năng lượng địa hình, năng lượng dòng chảy). Ví dụ: tính  $X_2$  cho LVG 110 (ở ví dụ trên), điểm trung bình của cấp CQ là 2,58 thì ảnh hưởng của CQ đến  $Y_1$  là -0,42.

**$X_3$  (Xác định điểm chuẩn hóa cấp  $Y_1, Y_2$ , sau khi tính đến ảnh hưởng của CQ):** Giá trị chuẩn hóa của  $Y_1$ , có tính đến ảnh hưởng của CQ. Ví dụ: tính  $X_3$  cho LVG 110 (ở ví dụ trên), giá trị  $X_2$  là: -0,42, với  $Y_1$  - cấp 1 thì ảnh hưởng của CQ đến  $Y_1$  là 0,58.

Xếp cấp (Xếp Cấp tiềm năng phát sinh lũ quét ( $Y_1$ ), nguy cơ lũ quét ( $Y_2$ ) dựa trên dãy

**số liệu  $X_3$  của 77 lưu vực đã được chuẩn hóa**): Mỗi cấp ảnh hưởng, tăng hay giảm tiềm năng lũ quét tương ứng với những khoảng giá trị của điểm đánh giá chung. Khoảng điểm  $\Delta D$  của các cấp trong trường hợp lấy đều nhau được tính theo công thức:

$$\Delta D = \frac{D_{max} - D_{min}}{M} \quad (3)$$

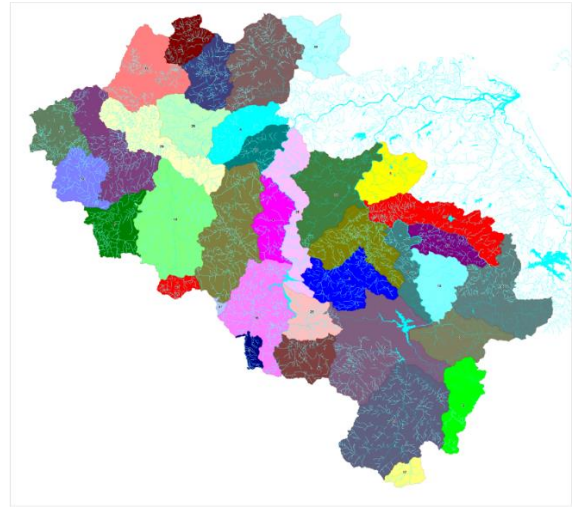
Trong đó:  $D_{max}$  là điểm đánh giá chung cao nhất;  $D_{min}$  là điểm đánh giá chung thấp nhất;  $M$  là số cấp đánh giá;  $D_{min} = 0,58$ ;  $D_{max} = 5,56$ ;  $\Delta D = 0,99$ . Cấp I (rất thấp) từ 0,58 - 1,58; Cấp II (thấp) từ 1,58 - 2,57; Cấp III (trung bình) từ 2,57 - 3,57; Cấp IV (cao) từ 3,57 - 4,56; Cấp V (rất cao) từ 4,56 - 5,56.

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Kết quả phân chia lưu vực các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam

Xây dựng bản đồ phân chia lưu vực gồm 441 lưu vực cấp 3, để việc phân tích và chỉ ra

được các lưu vực có tiềm ẩn, tiềm năng sinh lũ quét theo khả năng khác nhau, đã gộp lại 77 lưu vực cấp 3, nhằm để phân loại lưu vực về thể năng địa hình.



Hình 5: Bản đồ 77 lưu vực gộp từ 441 lưu vực 9 huyện miền núi Quảng Nam

Bảng 3: 77 lưu vực gộp từ 441 lưu vực các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam

Mã lưu vực gộp	Diện tích	Mã lưu vực gộp	Diện tích	Mã lưu vực gộp	Diện tích	Mã lưu vực gộp	Diện tích
1	7,165	110	10,407	196	10,199	331	16,079
3	10,692	112	5,575	197	3,865	339	19,587
16	11,672	115	2,796	198	27,228	350	4,137
26	10,370	128	12,172	211	9,884	352	10,104
38	12,647	129	8,356	243	15,008	354	8,687
42	8,318	130	5,698	248	9,674	366	8,891
44	15,341	132	1,736	255	12,080	367	2,751
47	9,295	142	8,113	257	17,616	382	13,444
48	19,562	148	4,985	259	9,248	383	8,251
54	4,494	149	5,055	262	5,348	391	5,269
55	7,572	158	5,761	277	9,410	393	15,130
66	6,828	164	7,061	287	9,507	399	5,512
71	7,947	165	7,428	292	10,788	402	7,633
75	10,595	167	13,697	304	7,911	409	8,390
83	2,743	173	11,120	310	8,755	411	5,540
90	6,148	177	11,530	311	17,196	415	14,191
92	8,083	179	18,488	319	8,825	417	6,385

<b>93</b>	20,705	<b>185</b>	11,484	<b>327</b>	20,940	<b>419</b>	11,677
<b>102</b>	16,317	<b>193</b>	22,554	<b>330</b>	4,378	<b>425</b>	20,399
<b>108</b>	4,932						

**3.2. Phân cấp năng lượng dòng chảy theo lưu vực với ngưỡng mưa ngày lớn nhất**

Dựa trên phương pháp nghiên cứu ở trên, áp dụng vào 77 lưu vực tại các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam và theo số liệu ngưỡng mưa

ngày lớn nhất qua các năm đã xây dựng được bản đồ phân cấp năng lượng dòng chảy theo lưu vực với ngưỡng mưa ngày lớn nhất như sau:

*Bảng 4: Kết quả năng lượng dòng chảy theo lưu vực với ngưỡng mưa ngày lớn nhất*

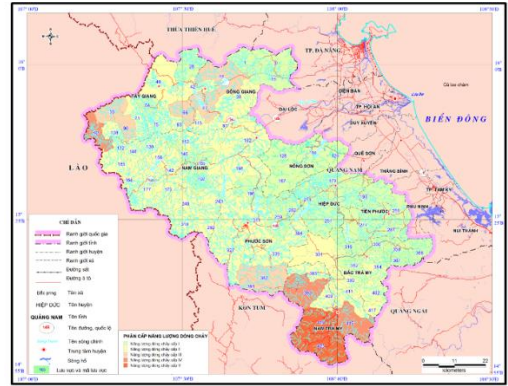
Cấp	Nguy cơ	Điểm xếp cấp	Mã lưu vực							Diện tích (km <sup>2</sup> )	Tỉ lệ (%)
			3	330	149	257	277	262	259		
Cấp I (28LVG)	Rất thấp	2 - 3 điểm	129	16	158	287	142	128	110	252.351	32,1
			167	26	165	319	197	196	185		
			211	54	179	350	367	366	352		
			211	54	179	350	367	366	352		
Cấp II (37LVG)	Thấp	4 - 5 điểm	1	173	327	75	148	132	339	368.668	46,9
			83	177	354	90	311	310	47		
			93	193	411	108	71	66	55		
			102	243	38	292	409	399	383		
			112	248	42	331	304	255	164		
			115	130							
Cấp III (7LVG)	Trung bình	6 điểm	48	198	391	417	382	402	92	87.604	11,2
Cấp IV (3LVG)	Cao	7 - 8 điểm	44	393	419					42.148	5,4
Cấp V (2LVG)	Rất cao	9 - 10 điểm	415	425						34.591	4,4
<b>Tổng</b>			<b>77 LVG</b>							<b>785,361</b>	<b>100</b>

*Bảng 5: Diện tích cảnh báo năng lượng dòng chảy lũ quét ở 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam với ngưỡng mưa lượng mưa ngày lớn nhất (1975-2015)*

Xã, huyện	Tổng	Tỉ lệ %	Năng lượng dòng chảy cấp 1	Tỉ lệ %	Năng lượng dòng chảy cấp 2	Tỉ lệ %	Năng lượng dòng chảy cấp 3	Tỉ lệ %	Năng lượng dòng chảy cấp 4	Tỉ lệ %	Năng lượng dòng chảy cấp 5	Tỉ lệ %
<b>Tổng</b>	<b>785.361</b>	<b>100</b>	<b>268.793</b>	<b>34,2</b>	<b>38.319</b>	<b>48,8</b>	<b>63.898</b>	<b>8,1</b>	<b>37.404</b>	<b>4,8</b>	<b>32.076</b>	<b>4,1</b>
Đông Giang	81.767	10,4	29.529	11	27.454	7,2	24.784	38,8	0	0	0	0
Bắc Trà My	85.011	10,8	37.421	13,9	4.759	12,4	0	0	0	0	0	0
Hiệp Đức	49.871	6,4	49.871	18,6	0	0	0	0	0	0	0	0
Nông Sơn	47.337	6	47.337	17,6	0	0	0	0	0	0	0	0

Nam Giang	185.341	23,6	20.302	7,6	162.999	42,5	0	0	204	5,5	0	0
Nam Trà My	82.947	10,6	0	0	2.155	5,6	0	0	29.321	78,4	32.076	100
Phước Sơn	115.765	14,7	23.847	8,9	73.205	19,1	18.713	29,3	0	0	0	0
Tây Giang	917	11,7	14.864	5,5	50.391	13,2	20.401	31,9	6.043	16,2	0	0
Tiên Phước	45.621	5,8	45.621	17	0	0	0	0	0	0	0	0

Tại các huyện miền núi, Cấp I, II (thấp) chiếm 79,0%, phân bố khắp 9 huyện. Cấp III (trung bình) chiếm 11,2%, các lưu vực phân bố tại: Phước Sơn, Đông Giang, Tây Giang nơi có lượng mưa trung bình: 2789mm-4158mm, lượng mưa ngày cực đại trung bình: 360mm-440mm. Cấp IV, V (cao) chiếm 9,8% diện tích, phân bố chủ yếu ở Nam Trà My và phía Tây của huyện Tây Giang (nguy cơ cao nhất), nơi có lượng mưa trung bình lớn: 4.158mm, lượng mưa ngày cực đại trung bình cao: 420mm-520mm, lượng mưa ngày lớn nhất đạt: 493mm. Thuộc các lưu vực có năng lượng dòng chảy lớn như lưu vực: 44, 393; 415; 419; 425.



*Hình 6: Bản đồ cảnh báo năng lượng dòng chảy lũ quét ở 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam với ngưỡng mưa ngày lớn nhất*

### **3.3. Đánh giá nguy cơ lũ quét theo lưu vực với ngưỡng mưa ngày lớn nhất**

Dựa trên phương pháp nghiên cứu đánh giá nguy cơ lũ quét theo lưu vực với ngưỡng mưa ngày lớn nhất áp dụng trên 77 lưu vực cầu các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam ta được:

*Bảng 6: Kết quả phân cấp nguy cơ lũ quét theo lưu vực với ngưỡng mưa ngày lớn nhất*

Mã LVG	Cộng	X2	Cấp Y2 MNLN	X3	Cấp Y2 NMLN	Mã LVG	Cộng	X2	Cấp Y2 MNLN	X3	Cấp Y2 NMLN
<b>Tổng 9 huyện</b>	<b>714,650</b>					<b>Tổng 9 huyện</b>	<b>714,650</b>				
110	<b>7,795</b>	-0,42	1	0,58	I	193	<b>17,679</b>	0,06	2	2,06	II
128	<b>11,907</b>	-0,35	1	0,65	I	148	<b>4,756</b>	0,07	2	2,07	II
54	<b>4,349</b>	-0,27	1	0,73	I	66	<b>6,508</b>	0,07	2	2,07	II
167	<b>11,241</b>	-0,18	1	0,82	I	311	<b>14,023</b>	0,11	2	2,11	II
211	<b>8,102</b>	-0,18	1	0,82	I	292	<b>11,867</b>	0,11	2	2,11	II
330	<b>3,224</b>	-0,16	1	0,84	I	331	<b>11,569</b>	0,12	2	2,12	II
3	<b>10,428</b>	-0,15	1	0,85	I	132	<b>1,568</b>	0,16	2	2,16	II
129	<b>6,768</b>	-0,12	1	0,88	I	38	<b>11,991</b>	0,17	2	2,17	II
259	<b>9,408</b>	-0,07	1	0,93	I	383	<b>8,901</b>	0,19	2	2,19	II
196	<b>10,975</b>	-0,05	1	0,95	I	248	<b>8,750</b>	0,19	2	2,19	II
277	<b>8,118</b>	-0,04	1	0,96	I	409	<b>5,770</b>	0,27	2	2,27	II
262	<b>4,791</b>	-0,02	1	0,98	I	177	<b>11,356</b>	0,28	2	2,28	II
366	<b>8,377</b>	-0,01	1	0,99	I	173	<b>11,823</b>	0,29	2	2,29	II
16	<b>11,203</b>	0,01	1	1,01	I	130	<b>4,974</b>	0,31	2	2,31	II

## Nghiên cứu - Ứng dụng

179	<b>14,498</b>	0,03	1	1,03	I	75	<b>10,634</b>	0,31	2	2,31	II
352	<b>8,390</b>	0,06	1	1,06	I	47	<b>9,085</b>	0,32	2	2,32	II
350	<b>3,216</b>	0,08	1	1,08	I	71	<b>9,256</b>	0,32	2	2,32	II
165	<b>5,223</b>	0,17	1	1,17	I	399	<b>5,702</b>	0,38	2	2,38	II
26	<b>10,158</b>	0,21	1	1,21	I	354	<b>8,457</b>	0,39	2	2,39	II
287	<b>7,616</b>	0,23	1	1,23	I	90	<b>5,183</b>	0,39	2	2,39	II
158	<b>5,558</b>	0,26	1	1,26	I	411	<b>5,268</b>	0,45	2	2,45	II
319	<b>8,649</b>	0,27	1	1,27	I	164	<b>7,711</b>	0,46	2	2,46	II
257	<b>16,839</b>	0,29	1	1,29	I	108	<b>4,987</b>	0,51	2	2,51	II
197	<b>5,795</b>	0,32	1	1,32	I	42	<b>7,572</b>	0,56	2	2,56	II
142	<b>7,686</b>	0,38	1	1,38	I	310	<b>7,350</b>	0,57	2	2,57	II
367	<b>1,998</b>	0,46	1	1,46	I	55	<b>7,257</b>	0,82	2	2,82	III
185	<b>12,083</b>	0,5	1	1,5	I	198	<b>25,722</b>	0,03	3	3,03	III
149	<b>3,506</b>	0,6	1	1,6	II	391	<b>4,168</b>	0,12	3	3,12	III
1	<b>7,269</b>	-0,22	2	1,78	II	48	<b>19,314</b>	0,18	3	3,18	III
112	<b>5,429</b>	-0,2	2	1,8	II	382	<b>12,575</b>	0,25	3	3,25	III
115	<b>1,981</b>	-0,15	2	1,85	II	92	<b>6,992</b>	0,5	3	3,5	III
243	<b>13,475</b>	-0,14	2	1,86	II	417	<b>5,586</b>	0,64	3	3,64	IV
93	<b>21,828</b>	-0,14	2	1,86	II	402	<b>6,737</b>	0,76	3	3,76	IV
255	<b>7,762</b>	-0,1	2	1,9	II	44	<b>14,458</b>	0,08	4	4,08	IV
327	<b>18,953</b>	-0,08	2	1,92	II	419	<b>13,529</b>	0,23	4	4,23	IV
304	<b>8,877</b>	-0,07	2	1,93	II	393	<b>12,578</b>	0,28	4	4,28	IV
102	<b>15,007</b>	-0,06	2	1,94	II	425	<b>13,295</b>	0,33	5	5,33	V
83	<b>3,401</b>	-0,04	2	1,96	II	415	<b>11,065</b>	0,56	5	5,56	V
339	<b>16,754</b>	0,02	2	2,02	II						

*Bảng 7: Kết quả phân cấp nguy cơ lũ quét ở 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam với trị số lượng mưa ngày mưa lớn nhất*

Cấp	Nguy cơ	Cự li xếp cấp	Mã lưu vực						Diện tích (km <sup>2</sup> )	Tỷ lệ (%)
Cấp I (27LVG)	Rất thấp	0,58 - 1,58	110	129	179	319	330	3	153.684	21,5
			128	259	352	257	366	16		
			54	196	350	197	287	158		
			167	277	165	142	185			
Cấp II (37LVG)	Thấp	1,58 - 2,57	149	83	38	71	255	327	407.690	57,0
			1	339	383	399	292	331		
			112	193	248	354	130	75		
			115	148	409	90	108	42		
			243	66	177	411	304	47		
			93	311	173	164	132	310		
Cấp III (6LVG)	Trung bình	2,57 - 3,57	55	391	382	92	198	48	76.028	10,6
Cấp IV (5LVG)	Cao	3,57 - 4,56	417	44	419	393	402		52.888	7,4
Cấp V (2LVG)	Rất cao	4,56 - 5,56	415	425					24.360	3,4
<b>Tổng</b>			<b>77 LVG</b>						<b>785.361</b>	<b>100</b>



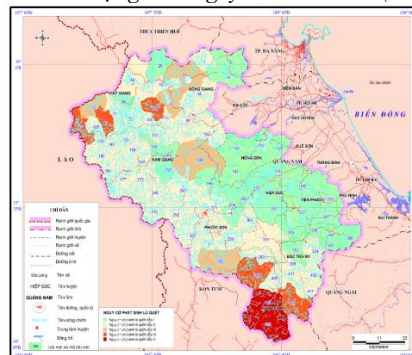
**Bảng 8: Diện tích cảnh báo nguy cơ lũ quét ở 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam với ngưỡng mưa lượng mưa ngày lớn nhất (1975-2015)**

Huyện	Cộng	Tỉ lệ (%)	NCPS LQ cấp 1	Tỉ lệ (%)	NCPS LQ cấp 2	Tỉ lệ (%)	NCPS LQ cấp 3	Tỉ lệ (%)	NCPS LQ cấp 4	Tỉ lệ (%)	NCPS LQ cấp 5	Tỉ lệ (%)
<b>Tổng</b>	<b>786,066</b>	<b>100</b>	<b>260,939</b>	<b>33,3</b>	<b>363,538</b>	<b>46,2</b>	<b>78,433</b>	<b>10,0</b>	<b>50,378</b>	<b>6,4</b>	<b>32,073</b>	<b>4,1</b>
Đông Giang	98,645	12,6	21,673	8,6	52,051	14,3	24,920	31,8	0	0,0	0	0,0
Bắc Trà My	88,920	11,3	39,086	14,9	49,834	13,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Hiệp Đức	45,986	5,9	45,986	17,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Nông Sơn	44,631	5,7	44,631	17,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Nam Giang	177,177	22,5	16,348	6,2	133,602	36,8	27,227	34,7	0	0,0	0	0,0
Nam Trà My	78,033	9,9	0	0,0	16,641	4,6	0	0,0	29,318	58,2	32,073	100
Phước Sơn	109,134	13,9	24,793	9,5	65,630	18,1	18,711	23,9	0	0,0	0	0,0
Tây Giang	89,278	11,4	14,864	5,7	45,780	12,6	7,575	9,7	21,060	41,8	0	0,0
Tiên Phước	53,558	6,8	53,558	20,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

\* NCPS LQ: Nguy cơ phát sinh lũ quét

Nguồn: Tỉnh theo lượng mưa ngày mưa lớn nhất (1975-2015).

Cấp nguy cơ thấp, cấp I và II: chiếm: 624,755 ha (chiếm 79,5% diện tích toàn huyện miền núi). Phân bố khắp các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam. Cấp III (trung bình) chiếm: 78,150 ha (chiếm 10,0% toàn huyện MN), trong đó Nam Giang chiếm hơn 30%, đến Đông Giang, Phước Sơn, Tây Giang. Cấp IV, V (nguy cơ cao và rất cao) chiếm: 82,457 ha (chiếm 10,5% diện tích toàn huyện MN). Phân bố ở các huyện: Nam Trà My, Tây Giang. **Thuộc các 7 LVG: 417; 44; 419; 393; 402; 425; 415.**



**Hình 7: Bản đồ cảnh báo nguy cơ lũ quét ở 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam với ngưỡng mưa ngày lớn nhất**

**Bảng 9: Giá trị lượng mưa ngày lớn nhất theo các cấp nguy cơ lũ quét (đơn vị: mm)**

Huyện	Nguy cơ phát sinh lũ quét cấp 1	Nguy cơ phát sinh lũ quét cấp 2	Nguy cơ phát sinh lũ quét cấp 3	Nguy cơ phát sinh lũ quét cấp 4	Nguy cơ phát sinh lũ quét cấp 5
Đông Giang	382	403	410	-	-
Bắc Trà My	492	470	-	-	-
Hiệp Đức	428	-	-	-	-
Nông Sơn	409	-	-	-	-
Nam Giang	389	386	405	-	-
Nam Trà My	-	450	-	451	449
Phước Sơn	423	426	429	-	-
Tây Giang	409	378	363	368	-
Tiên Phước	444	-	-	-	-

Lượng mưa ngày lớn nhất từ 368 mm - 451 mm có khả năng xảy ra lũ quét cao

Bảng 10: Diện tích các xã có nguy cơ phát sinh lũ quét theo mưa cực đại ngày lớn nhất

Huyện	Tổng	Tỉ lệ %	NCPS LQ cấp 4	Tỉ lệ %	NCPS LQ cấp 5	Tỉ lệ %	Huyện	Tổng	Tỉ lệ %	NCPS LQ 4	Tỉ lệ %	NCPS LQ 5	Tỉ lệ %
<b>Tổng 9 huyện</b>	<b>785,361</b>	<b>100</b>	<b>50,381</b>	<b>6,4</b>	<b>32,076</b>	<b>4,1</b>	<b>Tổng 9 huyện</b>	<b>785,361</b>	<b>100</b>	<b>50,381</b>	<b>6,4</b>	<b>32,076</b>	<b>4,1</b>
Nam Giang	185,341	23,6	2,040	4	0	0	Trà Tập	7,775	1	1,207	2,4	1,056	3,3
Chơ Chun	11,241	1,4	2,040	4	0	0	Trà Vân	4,557	0,6	3,693	7,3	0	0
Nam Trà My	82,947	10,6	29,321	58,2	32,076	100	Trà Vinh	4,032	0,5	4,032	8	0	0
Trà Cang	10,610	1,4	0	0	10,610	33,1	<b>Tây Giang</b>	<b>91,700</b>	<b>11,7</b>	<b>18,622</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Trà Đơn	10,586	1,3	8,205	16,3	0	0	A Xan	8,240	1	650	1,3	0	0
Trà Đơn	7,549	1	3,094	6,1	4,455	13,9	Ch' om	4,693	0,6	2,975	5,9	0	0
Trà Leng	11,612	1,5	5,718	11,3	0	0	Dang	8,560	1,1	5,278	10,5	0	0
Trà Linh	6,337	0,8	0	0	6,337	19,8	Ga Ri	4,592	0,6	3,068	6,1	0	0
Trà Mai	10,348	1,3	3,373	6,7	77	0,2	Lăng	22,627	2,9	1,152	2,3	0	0
Trà Nam	9,541	1,2	0	0	9,541	29,7	TrHy	8,963	1,1	5,498	10,9	0	0

\* NCPS LQ: Nguy cơ phát sinh lũ quét

Nguy cơ lũ quét cao theo 77 LVG với ngưỡng mưa lượng mưa ngày lớn nhất nhiều năm tại các trạm mưa. Chỉ ra được 17/102 xã có nguy cơ cao chiếm 16,7% tổng số xã thuộc 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam. Trong đó nguy cơ cao 14/102 xã chiếm 13,7% và rất cao 6/102 xã chiếm 5,9% tổng số xã thuộc 9 huyện miền núi tỉnh Quảng Nam.

Tại huyện Nam Giang nguy cơ lũ quét cao 1/12 xã chiếm 8,3% tổng số xã của huyện, trong đó chú ý xã Chơ Chun. Tại huyện Nam Trà My nguy cơ lũ quét cao 10/10 xã chiếm 100% tổng số xã của huyện, trong đó điển hình các xã nằm trong mức cảnh báo mạnh: Trà Cang, Trà Linh, Trà Đơn, Trà Leng... Tại huyện Tây Giang nguy cơ lũ quét cao 6/10 xã chiếm 60% tổng số xã của huyện.

Kết quả nghiên cứu đã thực hiện được sử dụng các trận lũ quét và sạt lở xảy ra trong lịch sử, khi đối sánh ngoài thực tế, số lần xuất hiện có xu hướng tăng lên và tăng đột biến trong đó 3 huyện Nam Trà My (xã Trà Vân, Trà Đơn, Trà Leng) và Bắc Trà My có tần suất xuất hiện lặp lại cao.

#### 4. Kết luận

Thông qua việc thành lập 77 lưu vực trên địa bàn các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam kết hợp sử dụng phương pháp đánh giá nguy cơ lũ quét theo lưu vực với ngưỡng mưa ngày lớn nhất, phân chia thành 5 cấp nguy cơ lũ quét: Cấp nguy cơ thấp, cấp I và II: chiếm: 624,755 ha (chiếm 79,5% diện tích toàn huyện miền núi). Phân bố khắp các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam. Cấp III (trung bình) chiếm: 78,150 ha (chiếm 10,0% toàn huyện miền núi), trong đó Nam Giang chiếm hơn 30%, đến Đông Giang, Phước Sơn, Tây Giang. Cấp IV chiếm: 50,381 ha (chiếm 6,4%) phân bố ở Nam Trà My (chiếm 58,2%), Tây Giang (chiếm 37,0%), Nam Giang (4,0%). Thuộc 5 LVG: 417; 44; 419; 393; 402; Lượng mưa ngày lớn nhất: 368 mm - 451 mm có khả năng xảy ra lũ quét cao. Cấp V (TN rất cao) chiếm 32,076 ha (chiếm 4,1%) phân bố ở Nam Trà My (100%), thuộc 2LVG: 415; 425. Lượng mưa ngày lớn nhất: 449 mm có khả năng xảy ra lũ quét rất cao. Như vậy với ngưỡng mưa ngày lớn nhất đã cảnh báo nguy cơ lũ quét rất nguy hiểm.

Hướng nghiên cứu, đánh giá nguy cơ lũ quét dựa trên liên kết phân tích lưu vực về các nhân tố động lực phát sinh lũ quét với phân tích, đánh giá cảnh quan về các nhân tố ảnh hưởng đến nguy cơ lũ quét theo tiêu lưu cần được tiếp tục triển khai áp dụng cho các lưu vực ở các vùng lãnh thổ khác nhằm bổ sung và hoàn thiện phương pháp luận và phương pháp nghiên cứu, đánh giá nguy cơ lũ quét. ○

Lời cảm ơn

Tập thể tác giả xin cảm ơn sự giúp đỡ và hỗ trợ từ đề tài “Phương pháp đánh giá, phân loại cảnh quan theo mức độ ảnh hưởng đến nguy cơ lũ quét ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Nam” mã số: T2021-KN-07.

#### **Tài liệu tham khảo**

- [1]. “World Bank Climate Change Knowledge Portal.” (2022).
- [2]. “Niên Giám Thống” (2020), Tỉnh Quảng Nam.
- [3]. “Impact of flash floods, taking effective long-term measures - Myanmar (2018), The Global New Light of Myanmar
- [4]. “Natural hazards and disaster risk reduction,” Dec. 01, 2015.

#### **Summary**

#### **Warning the risk of flash flood in valley due to the highest rainfall in mountainous districts of quang nam province**

*Nguyen Thi Thu Hien, The University of Danang – University of Science and Education*

*Nguyen Ngoc Thach, Nguyen Thi Diem My, University of Science, Vietnam National University, Hanoi*

In the context of climate change, the impact of extreme rainfall and its knock-on effects has increased sharply in the mountainous districts of Quang Nam province, Vietnam. The basin division method, combined with assessing flash flood risk by basin with the maximum daily rainfall threshold, is divided into 77 basins with five levels of flash flood risk in mountainous districts in the region research area. The results show that low risk (I and II) accounts for 79.5% of the entire mountainous district, and high and very high-risk levels (IV and V) account for 10.5% distributed in mountainous areas district (Nam Tra My, Tay Giang) belonging to 7 basin areas (417, 44, 419, 393, 402, 425 and 415). ○

Keywords: Flash flood warning, mountainous district, environmental disaster, Quang Nam province.

[5]. T. V. Hoang *et al.*, “A Robust Early Warning System for Preventing Flash Floods in Mountainous Area in Vietnam,” *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*, vol. 8, no. 5, p. 228, May 2019, doi: 10.3390/ijgi8050228.

[6]. “Nguyễn Ngọc Thạch (2002), Kết hợp viễn thám và hệ thống tin địa lý để dự báo tai biến trượt trọng lực ở tỉnh Hoà Bình, NXB ĐHQGHN.”

[7]. Y. Zhang, Y. Wang, Y. Chen, F. Liang, and H. Liu, “Assessment of future flash flood inundations in coastal regions under climate change scenarios-A case study of Hadahe River basin in northeastern China,” *Sci. Total Environ.*, vol. 693, Jul. 2019, doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.07.356.

[8]. Lã Thanh Hà (2022), “Phương pháp xác định ngưỡng mưa phục vụ cảnh báo nguy cơ xuất hiện lũ quét cho khu vực miền núi Bắc Bộ.”

[9]. Nguyễn H. V. H. (2014), “Nghiên cứu đánh giá nguy cơ tai biến lũ ống, lũ quét huyện Bắc Yên, tỉnh Sơn La với sự hỗ trợ của công nghệ viễn thám và GIS,” NXB ĐHQGHN. ○