

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH HEC-FDA TÍNH TOÁN THIẾT HẠI LŨ HẠ LƯU SÔNG BA

Nguyễn Văn Tuấn¹, Bùi Nam Sách¹,
Phạm Thanh Tú¹, Nguyễn Thị Thu Hà¹

Tóm tắt: Lũ tại miền Trung hàng năm gây ảnh hưởng rất lớn đến tính mạng con người, tài sản và các hoạt động phát triển kinh tế xã hội của ở khu vực này. Việc đánh giá đầy đủ các yếu tố gây ra và làm ảnh hưởng đến tình hình lũ và thiệt hại do lũ, qua đó có cơ sở khoa học để đề xuất các giải pháp giảm thiểu thiệt hại là hết sức cần thiết. Nghiên cứu này sử dụng mô hình HEC-FDA cho vùng nghiên cứu điển hình hạ lưu sông Ba, tỉnh Phú Yên, để lượng hóa các giá trị thiệt hại do lũ gây ra về mặt kinh tế tương ứng với các kịch bản lũ và các phương án khắc phục khác nhau. Mô hình đã tính đến hầu hết các đối tượng chịu ảnh hưởng do lũ cũng như mức độ bị ảnh hưởng của các đối tượng này quy ra giá trị kinh tế. Kết quả tính toán kinh tế cùng với các kết quả về thủy lực là cơ sở cho việc đề ra các giải pháp giảm thiểu thiệt hại do thiên tai tại khu vực nghiên cứu.

Từ khoá: Lũ, thiệt hại do lũ, mô hình kinh tế, HEC-FDA, sông Ba.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lưu vực sông Ba có diện tích lưu vực 13.043 km², chiều dài 360 km, phần qua Phú Yên dài khoảng 90 km, đoạn chảy qua thành phố Tuy Hoà dài khoảng 5 km. Nguồn tài nguyên nước tại Lưu vực sông Ba khá dồi dào với lượng mưa trung bình hàng năm khoảng 1.880 mm, lượng dòng chảy trung bình năm khoảng $9,4 \times 10^9$ m³, lưu lượng trung bình 280 m³/s. Dòng chảy vào mùa mưa lũ chiếm từ (69÷73)% tổng lượng dòng chảy cả năm. Hàng năm vào khoảng tháng 10 và 11 thường xuất hiện lũ ở hạ lưu sông Ba bao gồm thành phố Tuy Hoà và 5 huyện là: Sông Hinh, Sơn Hòa, Phú Hòa, Đông Hòa, Tây Hòa được coi là trung tâm kinh tế xã hội của tỉnh Phú Yên với nhiều các khu đô thị, công nghiệp và du lịch của tỉnh [1]. Do đặc điểm của các lưu vực sông miền Trung nói chung và sông Ba nói riêng là phần chuyên tiếp giữa thượng lưu và hạ lưu rất ngắn và dốc nên khi có lũ lụt xảy ra mức độ thiệt hại rất nặng nề về người và của. Cộng với việc khai thác triệt để nguồn tài nguyên thiên nhiên nhằm phát triển kinh tế xã hội là nguyên nhân trực tiếp dẫn đến tình trạng lũ ngày càng nghiêm trọng hơn do mất đi thảm phủ thực vật của vùng. Từ trung tuần tháng 9 đến trung tuần tháng 1 hạ lưu sông Ba luôn bị

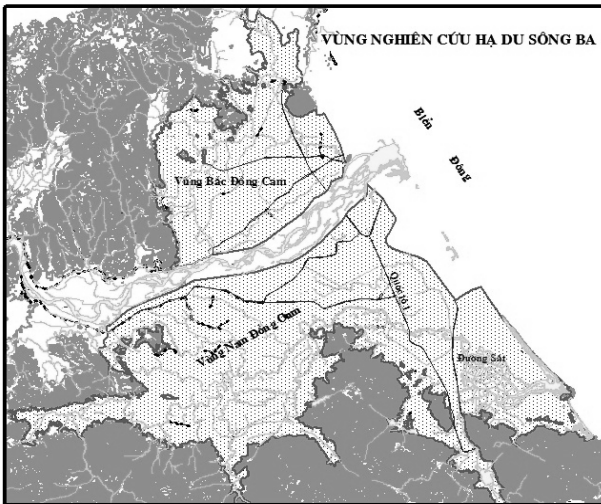
mưa bão đe dọa nghiêm trọng vì đây là vùng canh tác của gần 25.000 ha. Thành phố Tuy Hoà thường xuyên bị ngập với độ sâu từ (0,5÷2) m, khu vực chợ và bệnh viện ngập nặng nhất. Hầu hết các đường nội thị thời gian ngập (1÷1,5) ngày nước mới rút hết. Khu vực Thành phố Tuy Hoà mỗi năm vài lần khi có lũ lớn ngoài sông, nước sông Đà Rằng tràn vào gây ngập úng (0,3÷0,5) m tại khu vực trung tâm từ (5÷10) ngày. Năm 2004 thành phố đã xây dựng tuyến đê kè bảo vệ nên đã phần nào hạn chế được mức độ ngập lụt. Một trong những nguyên nhân làm cho lũ lụt tại Lưu vực sông Ba được cho là do các hồ thủy điện đồng thời xả lũ trong khi hạ lưu có mưa lớn, hệ thống cơ sở hạ tầng tại hạ lưu trở thành những vật cản làm cho dòng chảy lũ không thể tiêu thoát nhanh khiến cho thiệt hại do lũ ngày càng trầm trọng [1,2].

Tháng 10/2009 xả lũ các hồ thủy điện làm ngập lụt trên diện rộng của hạ lưu sông Ba. Chỉ tính riêng Thành phố Tuy Hoà và huyện Phú Hòa đã có 01 người chết, 02 người bị thương. Về nhà ở, lũ đã làm hư hại 33 nhà, làm ngập 1.171 nhà, khiến 625 hộ dân phải di dời. Về giao thông lũ đã làm sạt lở, cuốn trôi 76.442 m³ đất đá, làm ngập 26 tuyến đường giao thông đô thị với tổng chiều dài 20.019,5 m và tổng diện tích mặt đường 145.884 m². Về sản xuất nông nghiệp làm 126,7 ha lúa mùa bị thiệt hại nặng,

¹ Viện Quy hoạch Thủy lợi.

thiệt hại 381 ha rau màu, trâu bò bị chết và 1.830 con gia cầm bị cuốn trôi. Ngoài ra, con lũ còn làm ảnh hưởng lớn đến đời sống của người dân trong vùng nhất là những hộ dân nằm dọc sông Ba [2].

Nghiên cứu này tập trung tính toán, phân tích các thiệt hại lũ về kinh tế do các tác động của hệ thống công trình thủy lợi, thủy điện, giao thông và cơ sở hạ tầng đến hạ du sông Ba.



Hình 1: Bình đồ vùng nghiên cứu Hạ du sông Ba

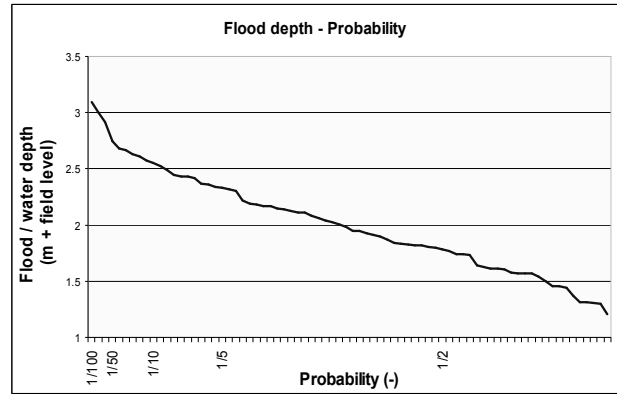
Các dữ liệu đầu vào để thực hiện tính toán này được thừa hưởng từ các kết quả tính toán thủy lực, bảng hệ thống cơ sở hạ tầng vùng ngập lụt, và các số liệu kinh tế được điều tra thực tế tại vùng nghiên cứu được. Đối tượng thiệt hại của vùng nghiên cứu được tập trung tính toán trong 7 đối tượng chính như sau: Tài sản cố định (nhà cấp 3, 4, cơ sở công nghiệp), nông nghiệp (lúa, màu, thủy sản, trâu bò, lợn gà), cơ quan (trụ sở hành chính, trường học, bưu chính viễn thông, bệnh viện, trạm xá), thủy lợi (đê kè, trạm bơm, kênh mương), giao thông (đường nhựa, đường đất, đường sắt), hệ thống điện (trạm biến áp, hệ thống đường dây trung và hạ áp, công tơ), di tích lịch sử.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Ứng dụng mô hình HEC-FDA của Trung tâm Kỹ thuật Thủy văn Hoa Kỳ để phân tích tính toán các thiệt hại lũ. Mô hình kết hợp giữa kỹ thuật thủy văn và phân tích kinh tế trong việc xây dựng và thẩm định quản lý rủi ro. Mô hình HEC-FDA đã được kết nối được các dữ liệu đầu

ra của thủy văn-thủy lực và dữ liệu đầu vào kinh tế để tính toán thiệt hại lũ gây ra theo các trận lũ với các tần suất xuất hiện khác nhau. Các bước xây dựng mô hình được thực hiện qua các bước:

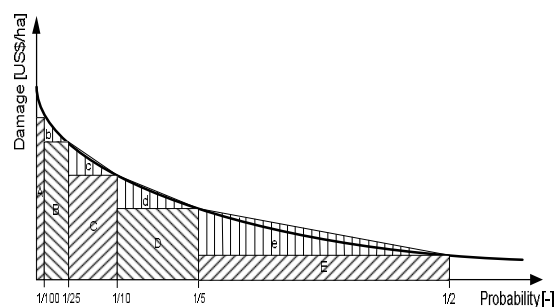
- + Xác định hệ thống;
- + Xác định các khu vực ảnh hưởng ngập lụt;
- + Xác định mức ngập tại các khu vực ngập, hộ ngập lụt;



Hình 2: Quan hệ mực nước - tần suất xuất hiện

- + Đánh giá thiệt hại;
- + So sánh mức độ thiệt hại do lũ gây ra của các phương án phòng chống lũ.

Các tính toán thiệt hại này áp dụng mô phỏng Monte Carlo tính toán các giá trị kỳ vọng của thiệt hại dựa trên các thông số cơ bản để xác định thiệt hại ngập lụt. Mô phỏng này là phương pháp tích hợp các số thành một khối thống nhất để hoàn thiện việc phân tích độ nhạy bằng cách tích hợp các lần xuất hiện ngẫu nhiên [3].



Hình 3: Đường cong thiệt hại - xác suất

Xác suất thiệt hại là một hàm được thể hiện trong công thức sau:

$$P[D > d] = F(D) = \int_d^{\infty} f(D) dD$$

Trong đó:

- F(D): Hàm thiệt hại ứng với xác suất vượt

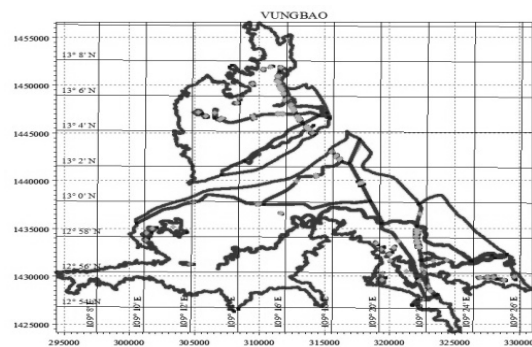
quá định mức;

- $f(D)$: Hàm mật độ xác suất
- $P[D > d]$: xác suất mà D vượt quá d .

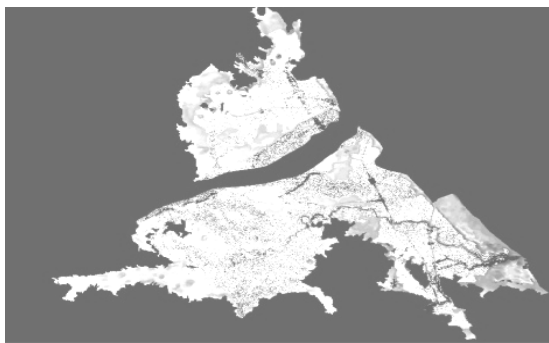
Mô hình thủy lực sử dụng bộ mô hình MIKE của Viện thủy lực Đan Mạch (DHI) để mô phỏng các trận lũ, tính toán tác động của các công trình đến tình hình lũ và khả năng gây ngập lụt vùng hạ du.

Mô hình thủy lực 1 chiều MIKE 11 đã được kết nối với mô hình thủy lực hai chiều MIKE 21FM để diễn toán chế độ thủy lực kết hợp với các công cụ GIS để phân tích diện tích cũng như độ sâu ngập lụt toàn vùng hạ du.

Giới hạn mạng sông tính toán thủy lực của hệ thống sông Ba bao gồm sông Ba từ hạ lưu hồ chứa sông Ba Hạ ra tới cửa biển Đà Nẵng và sông Bàn Thạch từ Mỹ Hòa ra đến cửa Đà Nẵng cùng với toàn bộ vùng hạ du sông Ba giới hạn từ cao trình 25 nối Đồng Cam xuôi ra đến biển.



Hình 4. Giới hạn vùng tính thủy lực

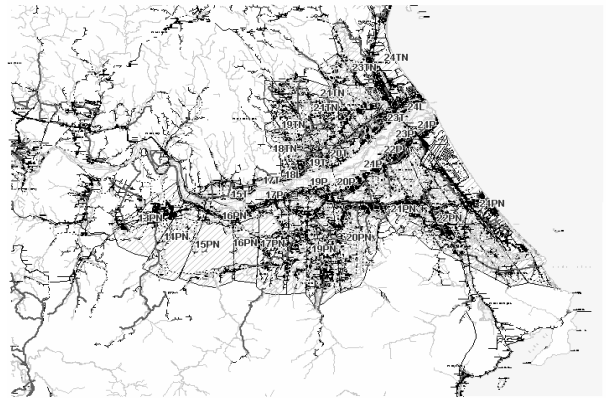


a)

Hình 5. Ngập lụt vùng hạ du sông Ba lũ 1993

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Từ các dữ liệu và bản đồ định hình nền xây dựng Bản đồ ngập lụt cho vùng hạ du sông Ba-sông Bàn Thạch với tần suất chống lũ 10% tương ứng với năm 2009 được mô tả trong Hình 6:



Hình 6. Vị trí các ô chứa lũ

Từ các cơ sở dữ liệu xây dựng lên các trường hợp tính toán ảnh hưởng của lụt lũ trên lưu vực sông Ba với tần suất 10% như sau:

- Tác động do hồ thủy điện ảnh hưởng đến lũ lụt trên lưu vực sông Ba xem xét trong hai trường hợp khi có 2 hồ, 5 hồ cùng tham gia điều tiết.
- Tác động do hệ thống giao thông đến lưu vực sông Ba trong trường hợp khi có đường quốc lộ 1A đoạn đường tránh thành phố Tuy Hòa, và đường sắt Bắc Nam.

Mục đích tính toán của các trường hợp này nhằm xem xét các ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống kinh tế, xã hội của vùng hạ lưu sông Ba được coi là vùng trọng điểm của lưu vực.

Xây dựng bộ cơ sở dữ liệu cơ sở hạ tầng vùng thiệt hại theo từng ô ngập lũ như Bảng 1 và Bảng 2:

Bảng 1: Cơ sở hạ tầng vùng ngập

Stt	Ô ngập lũ	Thiệt hại nông nghiệp		
		Lúa (ha)	Màu (ha)	Thủy sản (tấn)
1	14T	74,02	10,03	0,32
2	15T	64,40	8,73	0,28
3	16P	5,56	2,26	0,06
4	16T	40,56	5,50	0,18
5	17P	11,12	4,53	0,12
6	17T	40,14	5,44	0,17
7	18P	14,87	6,05	0,16
8	18L	17,56	2,38	0,08
9	19P	38,18	15,54	0,42
10	19T	33,24	4,51	0,14
11	20P	80,33	32,69	0,89
12	20T	67,53	9,15	0,29
13	21P	46,19	13,38	37,09

14	21T	112,70	15,28	0,49
15	22P	107,53	7,18	259,88
16	22T	79,87	10,83	0,35
17	23P	29,78	3,15	77,65
18	23T	40,19	4,33	97,71
19	24P	121,05	12,80	315,63
20	24L	27,86	2,95	72,64
21	14PN	75,83	30,86	0,84
22	15PN	307,61	125,18	3,39
23	16PN	181,40	73,82	2,00
24	17PN	288,46	117,39	3,18
25	18TN	118,76	16,10	0,52
26	18PN	200,55	81,61	2,21
27	19TN	90,74	12,30	0,39
28	19PN	135,84	55,28	1,50
29	20TN	68,79	9,32	0,30
30	20PN	460,90	123,09	440,71
31	21TN	330,57	44,81	1,44
32	21PN	364,98	35,09	770,48
33	22TN	447,88	52,53	717,17
34	22PN	717,13	47,65	1.732,16
35	23TN	552,08	58,40	1.439,52
36	23PN	369,57	21,26	876,56
37	24TN	588,58	62,26	1.534,71
38	24PN	606,32	34,88	1.438,08
	Tổng	6.959	1.179	9.83

Bảng 2: Đơn giá ứng với từng loại thiệt hại [2]

TT	Nội dung	Đơn vị tính	Đơn giá (triệu đồng)
I	Cơ sở công nghiệp	cơ sở	1,836
II	Thiệt hại nông nghiệp		
1	Lúa	ha	46.55
2	Màu	ha	22.75
3	Thuỷ sản	tấn	125.00
4	Trâu	con	8.50
5	Lợn	con	2.55
6	Gia cầm	con	0.14
III	Công trình công cộng		
1	Trụ sở hành chính	trụ sở	1,810
2	Trường học	trường	15,858
6	Bưu chính viễn thông	trạm	601
7	Bệnh viện	bv	34,771
8	Trạm xá	trạm	6,477
9	Di tích lịch sử	nhà	943

IV	Công trình thuỷ lợi		
1	Đê, kè	km	4,000
2	Trạm bơm	trạm	2,547
3	Kênh bê tông	km	1,347
V	Công trình giao thông		
1	Đường bê tông	km	5,486
2	Đường sắt	km	7,940
VI	Hệ thống điện		-
1	Trạm biến áp	trạm	1,133
2	Đường dây trung thế	km	348
3	Đường dây hạ thế	km	664
VII	Nhà ở		-
1	Nhà cấp 4	nhà	161
2	Nhà cấp 2, 3	nhà	620

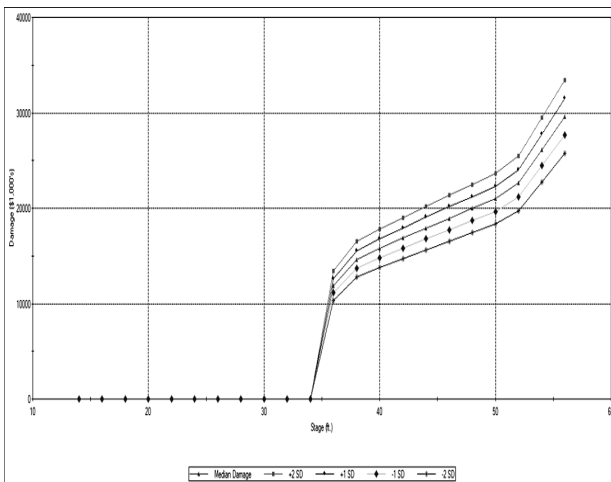
3.1. Tác động do hồ thuỷ điện gây ra cho hạ lưu sông Ba.

Để xem xét tác động điều tiết của hồ thuỷ điện đối với lũ hạ lưu sông Ba, nghiên cứu này đã tính toán với 3 trường hợp gồm 1) HC1: giả định không có hồ chứa trên lưu vực; 2) HC2: có 2 hồ sông Hinh và sông Ba Hạ và 3) HC3: có cả 5 hồ sông Hinh, sông Ba Hạ, Ayun hạ, Krong Hnang và Kanak cùng tham gia cắt lũ theo quy trình vận hành. Kết quả tính như sau:

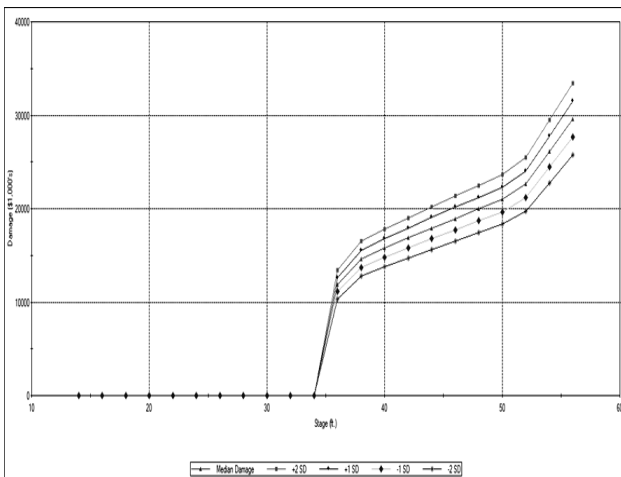
+ Trường hợp HC2: có 2 hồ Sông Hinh và sông Ba Hạ cùng tham gia cắt lũ thì lưu lượng đỉnh lũ tại Củng Sơn giảm khoảng 4.400 m³/s, mực nước lũ trong mùa lũ chính vụ hạ du sông Ba từ (0.3 ÷ 1.1)m so với trường hợp HC1 khi không có hồ. Cụ thể mực nước lũ lớn nhất giảm khoảng (1 ÷ 1,2)m tại Củng Sơn, giảm khoảng (0,8 ÷ 1)m trong đoạn từ Hoà Phú tới Hoà Định và vùng hạ lưu từ Hoà Thắng tới Phú Lâm giảm khoảng 0,4m. Tổng diện tích ngập lũ hạ lưu vẫn rất lớn khoảng 22.500 ha, trong đó có khoảng 16.000 ha ngập sâu hơn 1m; 11.000 ha ngập sâu hơn 2m; hơn 6.000 ha ngập sâu hơn 4m.

+ Trường hợp HC3: có 5 hồ cùng tham gia cắt lũ là Ayun hạ, Sông Hinh, Sông Ba hạ, Krông Hnang và Ka Nak. Lưu lượng đỉnh lũ tại Củng Sơn giảm khoảng (8.000 ÷ 10.000) m³/s tùy theo mực nước trước lũ của hồ Sông Ba Hạ. Mực nước lũ lớn nhất tại Củng Sơn theo các phương án tính toán giảm so với trường hợp HC2 khoảng (1.18 ÷ 2.15)m, tại Phú Lâm giảm

khoảng (4,06 ÷ 4,52)m. Diện tích ngập trường hợp có 5 hồ ở mức (14.566 ÷ 21.340) ha, trong đó vẫn có (5.131 ÷ 11.610) ha ngập sâu hơn 2m.



Hình 7: Quan hệ mực nước-thiệt hại sông Ba: HC2



Hình 8: Quan hệ mực nước-thiệt hại sông Ba: HC3

Từ các Hình 7, 8 và 9 cho thấy khi có sự điều tiết tổ hợp dung tích của hồ chứa có sự thay đổi rõ rệt trong quan hệ mực nước và tần suất của 2 hồ và 5 hồ.

Kết quả tính toán giá trị thiệt hại như sau:

+ Khi có 2 hồ chứa Sông Ba Hạ và hồ sông Hình mức thiệt hại 1.158,647 tỷ.

+ Khi có 5 hồ cùng tham gia cắt lũ là Ayun hạ, Sông Hình, Sông Ba hạ, Krông Năng và Ka Nak mức độ thiệt hại 1.044,52 tỷ.

+ Với việc chỉ có 2 hồ tham gia cắt lũ thì tác dụng giảm cắt lũ là không đáng kể. Nhưng khi có thêm 3 hồ cùng tham gia cắt lũ thiệt hại giảm được 114,127 tỷ. Mức giảm này tập trung chủ

yếu vào giảm thiệt hại ở giao thông, tài sản cố định và hệ thống điện trong vùng. Trong đó thiệt hại về giao thông giảm 66,455 tỷ chiếm 58,23%; hệ thống điện giảm 13,726 tỷ chiếm 12,03%; nông nghiệp giảm 4,311 tỷ. Mức thiệt hại của nông nghiệp thấp vì khi mùa lũ đến mùa màng đã được thu hoạch. Trong khi đó thiệt hại về giao thông do sạt lở đất, mặt nền đường sụt lún.

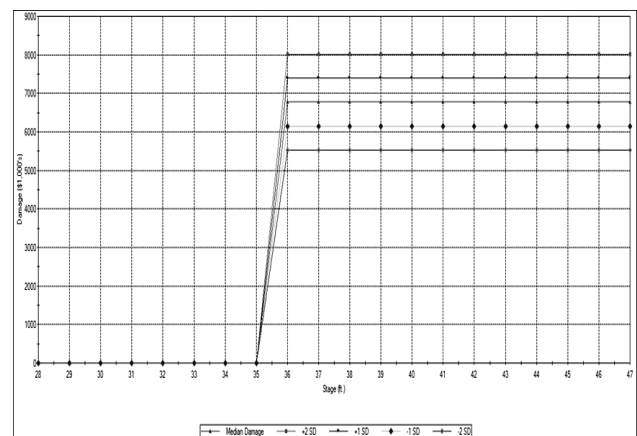
3.2. Thiệt hại lũ do hệ thống đường giao thông gây ra cho hạ lưu sông Ba.

3.2.1. Hệ thống Quốc lộ 1A

Đường Quốc lộ 1A đoạn đường tránh Tuy Hoà đi qua khu vực nghiên cứu dài 26 km với chiều cao 4-5m như một con đê chắn ngang hướng thoát lũ của lũ vực.

Hướng phân tích tập trung vào 2 trường hợp: có đường tránh Tuy Hoà (GT1) và không có đường tránh Tuy Hoà (GT2).

Các đường quan hệ mực nước - thiệt hại được mô tả như sau:



Hình 9: Quan hệ mực nước-thiệt hại sông Ba (GT1)

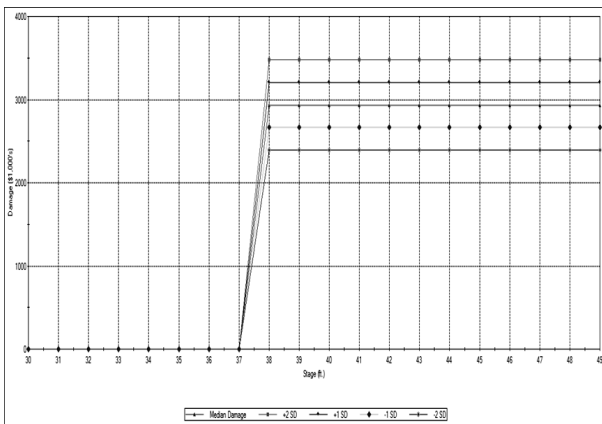
Khi có đường tránh Tuy Hoà chênh lệch giữa mực nước thượng - hạ lưu từ (0,4-0,6) m, tăng thời gian ngập so với không có đường tránh là 6 giờ. Mức thiệt hại khi không có đường tránh là 1.452,353 tỷ. So sánh với phương án có đường tránh chênh 152,235 tỷ đồng. Thiệt hại tập trung chủ yếu vào giao thông và nông nghiệp do đường tránh trở thành như một con đê ngăn thoát lũ ra biển, làm cho thời gian ngập lụt kéo dài dẫn đến các sản phẩm của nông nghiệp ngâm lâu trong nước hỏng. Thiệt hại về hệ thống giao thông do sạt lở đất, sụt lún 80,252 tỷ; nông

nghiệp 43,520 tỷ, còn lại là các loại hình khác.

3.2.2. Hệ thống đường sắt Bắc Nam

Đường sắt Bắc Nam chạy qua vùng nghiên cứu là 30 km ảnh hưởng đến khả năng thoát lũ của Lưu vực. Phần này được tính toán thiệt hại kinh tế do lũ gây ra với 2 trường hợp thay đổi địa hình: (ĐS1): có đoạn đường sắt từ ga Phú Hiệp đến cầu Hốc Mít, và (ĐS2) không có đoạn đường sắt này.

Đường quan hệ mực nước - thiệt hại ứng với phương án không có đường sắt như sau:



Hình 10: Quan hệ mực nước-thiệt hại sông Ba (ĐS1)

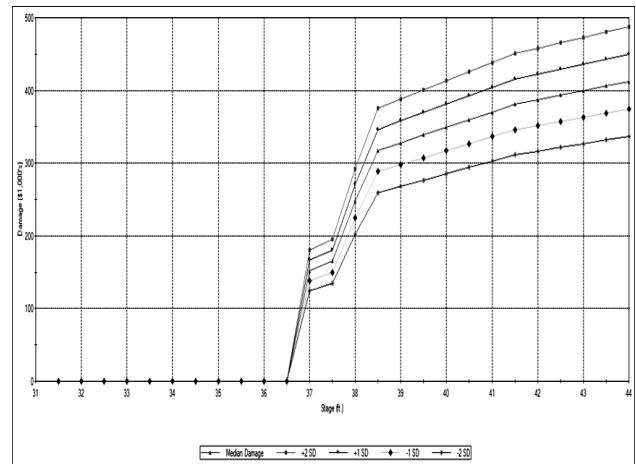
Khi có đường sắt Bắc Nam đoạn qua cầu Hốc Mít chênh lệch mực nước thượng và hạ lưu từ (0,6-1,2) m. Với mực nước tăng dẫn đến cản trở khả năng thoát lũ của lưu vực và gây xói cục bộ.

Với kết quả chạy mô hình cho thấy khi không có đường sắt Bắc Nam thiệt hại là 1.456,983 tỷ trong đó tập trung chủ yếu vào thiệt hại về nông nghiệp chiếm 53,88% và giao thông là 37,35%. Khi có đường sắt Bắc Nam thiệt hại tăng lên hơn so với không có là 136,248 tỷ. Thiệt hại tập trung chủ yếu vào giao thông và nông nghiệp chiếm 79,10%.

3.2.3. Trường hợp thay đổi khẩu độ thoát lũ của các cống, cầu qua đường

Khi thay đổi khẩu độ thoát lũ của các cống qua đường Quốc lộ 1A, đường sắt Bắc Nam giảm làm mực nước thượng lưu trước các cống.

Đường quan hệ mực nước-thiệt hại khi mở rộng khẩu độ cống qua đường QL1A như sau:



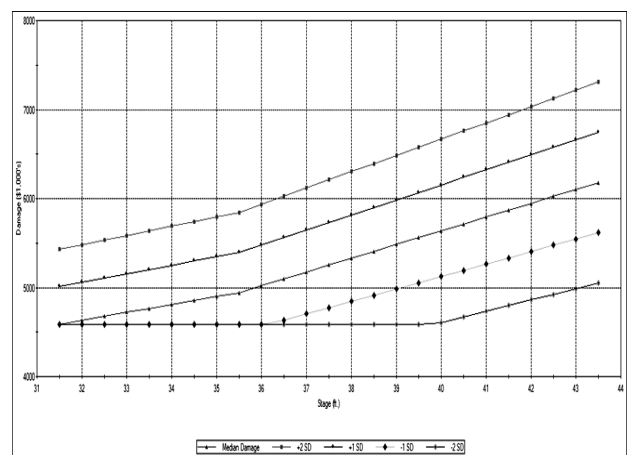
Hình 11: Quan hệ mực nước-thiệt hại sông Ba

Khi mở rộng khẩu độ cống lên 1.5 lần trên đường Quốc lộ 1A so với trường hợp giữ nguyên khẩu độ cống như hiện nay giảm được từ 0.4-0.5 m mực nước hạ lưu trước cống, tăng lưu lượng thoát lũ qua cống 401,87 m³/s.

Với trường hợp điều chỉnh qua khẩu độ cống qua đường tránh Tuy Hòa mức thiệt hại so với hiện trạng giảm là 159,744 tỷ. Giảm được 81,84% thiệt hại tập trung chủ yếu vào giao thông, nông nghiệp.

Thiệt hại qua đường sắt Bắc Nam là 151,744 tỷ. Giảm được 86,25% thiệt hại tập trung chủ yếu vào giao thông, cơ sở hạ tầng và nông nghiệp.

Đường quan hệ mực nước-thiệt hại khi mở rộng khẩu độ thoát lũ một số cầu vượt qua đường sắt Bắc Nam:



Hình 12: Quan hệ mực nước-thiệt hại sông Ba

Với việc đầu tư mở rộng khẩu độ các công dưới đường giao thông (đường bộ, đường sắt) làm tăng khả năng thoát lũ do khu vực này tập trung đông dân cư và khu sản xuất nông nghiệp.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã tập trung vào tính toán các tác động của hệ thống công trình thủy lợi, thủy điện, giao thông và cơ sở hạ tầng đến hạ du sông Ba về mặt kinh tế.

Đối với ảnh hưởng của thủy điện chúng tôi đã xem xét đến việc so sánh giữa trường hợp giả định không có hồ chứa với các trường hợp có 2 hồ hoặc 5 hồ tham gia cắt lũ theo quy trình vận hành liên hồ chứa hiện hành. Đối với hệ thống giao thông đường bộ (quốc lộ 1A đoạn tránh thành phố Tuy Hòa – Phú Yên) và đường sắt Bắc Nam đoạn chạy qua vùng hạ lưu sông Ba và Bàn Thạch, nghiên cứu cũng đã tính toán với các trường hợp giả định có và không có các đoạn đường này.

Kết quả tính toán cho thấy các đoạn đường tránh Tuy Hòa và đoạn đường sắt Bắc Nam với khẩu độ các công, cầu thoát lũ như hiện nay không đủ khả năng tiêu thoát, làm tăng thiệt hại do lũ lên khoảng 152 tỷ (đối với đường bộ) và

136 tỷ (đối với đường sắt) so với trường hợp thoát lũ tự nhiên, không có đường. Khi cải thiện bằng cách mở rộng khẩu độ các công qua đường thì mức giảm thiệt hại đạt được gần tương đương các con số trên. Như vậy nếu các công qua đường tránh Tuy Hòa và đường sắt Bắc Nam đoạn qua sông Bàn Thạch được tăng khẩu độ lên khoảng 1,5 lần sẽ đảm bảo không làm tăng thiệt hại so với khi không có các con đường này.

Kết quả tính toán cũng cho thấy tác dụng giảm thiệt hại của các hồ chứa trên lưu vực sông Ba nếu các hồ tham gia cắt giảm lũ cho hạ du đúng với quy trình vận hành đã được phê duyệt. Khi có cả 5 hồ Sông Hinh, sông Ba Hạ, Ayun Hạ, Krong Hnang và Kanak cùng cắt lũ giảm thiệt hại cho hạ du được khoảng 115 tỷ đồng so với khi không có hồ.

Mức độ thiệt hại lũ thường tập trung vào những khu vực có giá trị kinh tế cao như giao thông, cơ sở hạ tầng, nông nghiệp. Các kết quả tính toán cũng cho thấy đến một ngưỡng nào đó dù mực nước lũ có có tăng thì đường cong thiệt hại sẽ là đường thẳng, do độ sâu ngập đã ảnh hưởng đến toàn bộ cơ sở hạ tầng và tài sản trong vùng nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Viện Quy hoạch Thủy lợi, Rà soát quy hoạch lũ miền Trung từ Quảng Bình đến Bình Thuận, 2011.
- [2]. Viện Quy hoạch Thủy lợi, Quy hoạch tổng thể thủy lợi miền Trung trong điều kiện biến đổi khí hậu và nước biển dâng, 2012.
- [3]. HEC-FDA User Manual, 2010.

Abstract:

APPLICATION OF HEC-FDA MODEL IN CALCULATING DAMAGE OF FLOOD IN DOWNSTREAM OF BA RIVER BASIN

In the Central Region, floods cause significant damages to human lives, assets and socio-economic development annually. It is essential to carry out comprehensive assessment of causing and influencing factors on flood behaviour and flood damages to create scientific basis for proposing mitigation measures. In this study, a HEC-FDA model was developed for the study area in lower Ba River Basin, Phu Yen Province to quantify economic flood damages in different flood scenarios and mitigation options. The model took into account most of the factors affected by floods and levels of impact in economic values. Results of economic calculations and hydraulic computation served as basis to propose flood mitigation measures for the study area.

Key words: flood, flood damage, economical model, HEC-FDA, Ba River.

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Cao Đơn

BBT nhận bài: 27/8/2014

Phản biện xong: 24/9/2014