

Đề tài: “Nghiên cứu, xác định nguyên nhân gây lũ lụt đồng bằng hạ lưu sông Thu Bồn thuộc tỉnh Quảng Nam

Học viên: Nguyễn Đức Thành

Giáo viên hướng dẫn: TS. Vũ Ngọc Quang

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SỸ KHOA HỌC

1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Tai biến lũ lụt ở lưu vực sông Thu Bồn được xếp hàng đầu về phạm vi ảnh hưởng, mức độ nghiêm trọng, tần suất xuất hiện và cũng là loại thiên tai gây thiệt hại lớn nhất về kinh tế, môi trường và xã hội. Theo thống kê 5 năm gần đây từ 2003 - 2007, thiên tai đã gây thiệt hại trên địa bàn tỉnh Quảng Nam ước tính trung bình gần bằng 6,26% tổng GDP. Chỉ tính riêng cơn bão số 9 (năm 2009) vừa qua gây thiệt hại nặng nề về người và tài sản ước tính tổng trị giá thiệt hại của riêng tỉnh là hơn 500 tỷ đồng. Tính trung bình hàng năm, các tai biến lũ lụt đã làm thiệt hại ước tính hàng ngàn tỷ đồng và gây thiệt hại nghiêm trọng về người. Vì vậy đã có rất nhiều các chương trình, đề tài, dự án đã triển khai vừa qua đã thu được các kết quả có giá trị về mặt khoa học và thực tiễn, góp phần phòng tránh, giảm nhẹ thiên tai liên quan đến tai biến lũ lụt cho tỉnh Quảng Nam.

Tai biến lũ lụt có thể được nghiên cứu và tìm cách giảm thiểu bằng những cách khác nhau. Việc nghiên cứu nguyên nhân, cơ chế hình thành các tai biến thiên nhiên, trong đó có tai biến lũ lụt là cần thiết, cấp bách, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn đối với các tỉnh Nam Trung bộ nói chung và Quảng Nam nói riêng. Mối quan hệ về thời gian, không gian về quy luật hình thành và quá trình xảy ra các dạng thiên tai qua các kết quả nghiên cứu trước đây cho thấy chúng có mối quan hệ rõ rệt với các yếu tố địa hình - địa mạo, địa chất và tân kiến tạo, chế độ khí hậu, thủy văn Việc đánh giá tổng hợp các yếu tố tác động (nội sinh, ngoại sinh cùng với các hoạt động kinh tế - xã hội) nhằm xác định nguyên nhân gây ra các tai biến lũ lụt cho lưu vực sông Thu Bồn thuộc địa phận tỉnh Quảng Nam và đưa ra các cảnh báo, các biện pháp giảm thiểu tai biến lũ lụt là rất cấp thiết. Đây cũng là lý do học viên chọn đề tài ***“Nghiên cứu, đánh giá nguy cơ tai biến lũ lụt vùng hạ lưu sông Thu Bồn thuộc tỉnh Quảng Nam”***. Kết quả nghiên cứu của đề tài là cơ sở khoa học quan trọng cho công tác quy hoạch và

phát triển bền vững của tỉnh Quảng Nam, xây dựng kế hoạch hành động triển khai Chiến lược Quốc gia phòng chống và giảm nhẹ thiên tai trên địa bàn tỉnh.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là lũ lụt và mối quan hệ của chúng với các đặc trưng về điều kiện tự nhiên tại khu vực nghiên cứu.

Về mặt không gian: Phạm vi nghiên cứu của bao gồm lưu vực sông Thu Bồn thuộc tỉnh Quảng Nam được giới hạn bởi các tọa độ:

14°57'10" đến 16°03'50" vĩ độ Bắc;

107°12'50" đến 108°44'20" kinh độ Đông.

Về mặt khoa học: Trong khuôn khổ của một luận văn thạc sỹ, đề tài chỉ tập trung vào phân tích, đánh giá các yếu tố mặt đệm (địa chất, tân kiến tạo, địa mạo, thủy văn, khí hậu,...) nhằm xác định nguyên nhân gây ra lũ lụt ở khu vực nghiên cứu. Trên cơ sở các số liệu thu thập được, ứng dụng mô hình MIKE11 để xây dựng bản đồ ngập lụt và dự báo mức độ và diện ngập lụt tại khu vực nghiên cứu.1.2.

3. CÁCH TIẾP CẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Cách tiếp cận

- *Tiếp cận hệ thống:* Lũ lụt xảy ra do tác động tổng hợp của nhiều nhân tố như: địa mạo (độ dốc, hướng sườn, độ phân cắt...), địa chất (thạch học, kiến tạo, vỏ phong hóa...), khí hậu (bão, cường độ mưa, thời gian mưa), thổ nhưỡng (loại đất, chiều dày lớp thổ nhưỡng), đặc điểm thủy văn và sơn văn (hình thái lưu vực, đặc trưng và hướng dòng chảy...), thảm thực vật (các kiểu thảm, độ che phủ...), các loại hình sử dụng đất và các hoạt động nhân sinh... Như vậy để đánh giá mức độ và diện ngập lụt cần phải nghiên cứu đánh giá một cách đầy đủ các nhân tố gây ra nó, xác định được đâu là nhân tố chính, đâu là tác nhân thứ yếu. Tiếp cận hệ thống theo truyền thống là cách đánh giá tổng hợp nhất về hiện tượng này. Tuy nhiên cách tiếp cận này thường mang tính định tính.

- *Tiếp cận đa ngành đa lĩnh vực:* Lũ lụt là sự tương tác của nhiều nhân tố khác nhau, gây tác động tới nhiều ngành, nhiều lĩnh vực khác nhau trong hoạt động kinh tế và xã hội. Do vậy để đánh giá một cách đầy đủ về sự hình thành, phát triển của tai biến lũ, và hậu quả mà nó gây ra đòi hỏi phải có sự quan tâm nghiên cứu từ nhiều ngành, nhiều lĩnh vực như: địa chất, địa mạo, khí tượng thủy văn, lâm nghiệp, giao thông, thủy lợi. . . Các cơ sở dữ liệu chuyên ngành cho phép đánh giá tổng hợp vai trò của các yếu tố phát sinh tai biến lũ. Đây là cơ sở quan trọng để nghiên cứu khoanh vùng cảnh báo mức độ và diện ngập lụt.

- *Tiếp cận lịch sử*: Tai biến lũ lụt cũng như các tai biến tự nhiên khác xảy ra vừa có tính quy luật, vừa chịu tác động của nhiều nhân tố ngẫu nhiên, vì vậy để đánh giá một cách đầy đủ về tai biến này, cần phải xem xét nó trong một chuỗi thời gian. Các thông tin về tình trạng lũ lụt trong quá khứ có được từ các báo cáo trước đây, từ điều tra trong dân và từ các quan sát, khảo sát các dấu tích lũ cổ là nguồn tư liệu rất cần thiết để đánh giá hiện trạng và dự báo tai biến lũ.

- *Tiếp cận mô hình hóa sử dụng công cụ GIS*: Các công cụ GIS cho phép triết xuất, tích hợp các lớp thông tin phục vụ cho nghiên cứu và có được các sản phẩm theo ý muốn. Các mô hình toán cần được đưa ra để chỉ ra cách thức tích hợp thông tin bằng công cụ GIS. Ắt vậy mô hình hóa dựa trên các công cụ GIS sẽ làm cho nghiên cứu tai biến tự nhiên nói chung, cũng như tai biến lũ nói riêng trở nên nhanh chóng, thuận lợi và mang tính định lượng. Đây là cơ sở để đưa ra các giải pháp mô hình hóa theo không gian và thời gian, giải quyết các bài toán tối ưu.

Phương pháp nghiên cứu

Để đạt được các mục tiêu cũng như nhiệm vụ khoa học của luận văn đặt ra, tác giả sử dụng các phương pháp chủ yếu sau:

- Phương pháp kế thừa, phân tích và xử lý số liệu

Tổng hợp các tài liệu từ các dự án khác nhau, các tài liệu đã công bố của các trường, viện nghiên cứu, cơ quan trung ương và địa phương, sử dụng cách tiếp cận hệ thống khi phân tích mối tương tác, ảnh hưởng lẫn nhau của các tác nhân gây tai biến lũ.

- Phương pháp khảo sát thực địa

+ Điều tra thực địa tổng hợp toàn vùng nghiên cứu về điều kiện tự nhiên địa hình, khí tượng thủy hải văn, địa chất công trình, lớp phủ thực vật; điều kiện kinh tế xã hội;

+ Điều tra thực địa toàn vùng nghiên cứu về các công trình được xây dựng vì nhiều mục đích khác nhau trên dòng chính các sông lớn;

Điều tra, khảo sát đo đạc ngoài hiện trường theo tuyến, điểm đặc trưng nhằm bổ sung tài liệu và kiểm tra kết quả nghiên cứu. Khảo sát đo đạc thường xuyên tại các điểm, trạm quan trắc theo dõi diễn biến quá trình dòng chảy, đặc biệt quan tâm là các giá trị dòng chảy cực đoan kết hợp với các số liệu điều tra trên bề mặt sẽ đưa ra hình ảnh trung thực về các tác động của các dòng chảy cực đoan như dòng chảy lớn nhất gây ngập lụt theo diện, thời gian, mức độ.

Khảo sát thực địa thu thập các thông tin về thời gian xuất hiện lũ, mức độ thiệt hại do lũ gây ra và các kinh nghiệm phòng tránh hay khắc phục hậu quả lũ tại địa phương có thể thu thập được từ nhân dân và chính quyền. Ồn vậy, khảo sát thực địa cho phép đánh giá sơ bộ về hiện trạng lũ lụt ở khu vực nghiên cứu về nguyên nhân, quy mô, hậu quả và một số cách phòng tránh tại địa phương. Các kết quả khảo sát sẽ là tài liệu kiểm định tốt nhất cho các mô hình tính toán đối với dòng chảy lũ gây ngập lụt.

- Các phương pháp địa chất, địa mạo

Tai biến lũ lụt thực chất là một quá trình ngoại sinh trong địa chất, địa mạo, như vậy nghiên cứu tai biến lũ lụt phải dùng các phương pháp địa chất, địa mạo. Phương pháp địa mạo chủ yếu là phân tích trắc lượng hình thái (độ dốc, độ phân cắt sâu, độ phân cắt ngang), phân tích các dạng địa hình về nguồn gốc hình thái, kiến trúc hình thái, động lực phát triển của địa hình.

Các phương pháp địa chất chủ yếu là phân tích thành phần vật chất, bề dày trầm tích, tương đá, vỏ phong hóa, phân tích đứt gãy và hệ thống khe nứt, hoạt động kiến tạo, tân kiến tạo...

- Phương pháp viễn thám và GIS

Sự phát triển mạnh của công nghệ viễn thám đã đem lại rất nhiều hiệu quả trong nghiên cứu tai biến tự nhiên nói chung cũng như tai biến lũ lụt nói riêng. Luận văn sẽ sử dụng các tư liệu ảnh hàng không, ảnh vệ tinh LANDSAT và SPOT để nghiên cứu trượt lở. Các ảnh máy bay và ảnh SPOT độ phân giải cao có thể cho phép xác định được dấu vết lũ một cách nhanh chóng và hiệu quả trên diện rộng kể cả những khu vực mà khó có thể tiến hành khảo sát thực địa được. Phân tích ảnh máy bay kết hợp với khảo sát thực địa ở khu vực chìa khóa sẽ đảm bảo cho việc kiểm kê một cách đầy đủ, khách quan hiện trạng cũng như tiềm năng tai biến lũ lụt trong khu vực nghiên cứu.

4. CƠ SỞ LÝ LUẬN CỦA MÔ HÌNH MIKE 11

- Bộ mô hình họ MIKE, với những cải tiến mới nhất của phiên bản 2007 cho tính toán nghiên cứu dòng chảy và được ứng dụng tốt cho các lưu vực trong các dự án do các cơ quan trong nước và quốc tế thực hiện như lưu vực sông Hồng, Vu Gia - Thu Bồn, Srepok, Sài Gòn - Đồng Nai, mạng lưới sông toàn Đồng bằng sông Cửu Long... Bộ mô hình MIKE được phát triển bởi DHI bao gồm các mô hình: MOUSE, MIKE11, MIKE21, MIKE3, MIKE SHE, MIKE 2D AM, MIKE BASIN và MIKE FLOOD WATCH...

- Đây là bộ mô hình hiện đại và đầy đủ nhất hiện nay trong việc giải quyết các bài toán liên quan đến tài nguyên nước. Sử dụng bộ mô hình này cho phép mô tả toàn diện các thành phần có trên lưu vực và hệ thống sông. Riêng phần tính toán dòng chảy

lũ, bộ mô hình thủy văn (âm AM, MIKE - SHE), thủy lực (MIKE 11, MIKE 21, MIKE3) và GIS (MIKE 11 GIS) có thể cho phép diễn toán vận động của dòng nước từ lúc mưa rơi cho đến khi chảy ra biển. Ưu điểm lớn nhất của mô hình là khả năng liên kết các mô hình đơn lẻ thành một bộ mô hình thống nhất và hoàn chỉnh.

- Sự liên kết giữa các thành phần thành phần dòng mặt, dòng sát mặt và dòng ngầm, mô hình mưa - dòng chảy với mô hình thủy lực, mô hình 1D với 2D, 2D với 3D mô hình thủy lực với GIS giúp mô hình không những có khả năng mô phỏng đầy đủ vận động của dòng nước trên lưu vực mà còn có đưa ra kết quả một cách trực quan và dễ hiểu dưới dạng các bản đồ ngập lụt.

- Công cụ hỗ trợ ra quyết định MIKE FLOOD WATCH còn giúp người ra quyết định đưa ra những quyết định chính xác và kịp thời (phát cảnh báo, sơ tán dân...) ứng phó khi lũ lớn và đặc biệt lớn xảy ra. Cùng với đó, do công cụ được phát triển trên nền Web nên không chỉ các nhà quản lý mà cả cộng đồng dân cư cũng có thể truy cập tra cứu thông tin và xác định nguy cơ ngập lụt ở khu vực mình đang sống và do đó có thể chủ động ứng phó với lũ lụt.

Mô hình MIKE11 là một bộ phần mềm chuyên tính toán kỹ thuật phục vụ tính toán dòng chảy, vận chuyển trầm tích trong khu vực sông, cửa sông và các quá trình sinh hóa phức tạp trong hệ thống sông dạng 1D. Đây là một công cụ mô hình một chiều rất có ích với người sử dụng trong việc thiết kế chi tiết, quản lý và điều hành các hệ thống sông và kênh từ đơn giản tới phức tạp. Vì vậy tác giả luận văn đã lựa chọn mô hình Mike 11 (là một modul của bộ mô hình họ Mike) cho tính toán thủy lực dòng chảy lũ cho khu vực nghiên cứu và trên cơ sở đó đưa ra bản đồ cảnh báo mức độ và diện ngập lụt tại khu vực nghiên cứu.

5. Ặ GUYỄ Ặ HẢ Ặ GẦY Ặ GẶP LỤT TẠI KHU VỰC Ặ GHIỄ CỨU

Phương cấu trúc địa chất trong phạm vi khu vực nghiên cứu khá phức tạp và về cơ bản phản ánh hệ thống các đứt gãy. Cấu trúc của lãnh thổ Quảng Ặ am có dạng vòng cung với mặt lõm quay về phía đông bắc. Phần rìa ngoài của vòng cung là các đá biến chất và magma có tuổi cổ hơn. Ở trung tâm là các đá trầm tích trẻ Mesozoi, có cấu tạo dạng nhân nếp lõm nằm kéo dài theo phương đông bắc - tây nam và một phần bị chìm xuống dưới trầm tích Ặ eogen - Đệ tứ ở đồng bằng hạ lưu.

Đặc điểm kiến tạo khu vực nêu trên giữ vai trò quyết định sự phân bố thành phần thạch học của khu vực nghiên cứu. Các thành hệ trầm tích phun trào, xâm nhập có tuổi Proterozoi - Paleozoi sớm bị vỏ nhàu, uốn nếp và biến chất rất mạnh, phân bố rộng rãi ở phía Tây và Ặ am tỉnh Quảng Ặ am. Các huyện phía Bắc phân bố khá phổ biến các đá xâm nhập axit thuộc phức hệ Đại Lộc (**ysdl**) và phức hệ Bà Ặ Ặ (**yk₂bn**), các huyện ở phần trung tâm của tỉnh chiếm ưu thế là các đá xâm nhập axit và trung

tính thuộc phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn ($\gamma, \gamma\delta$ pz₃,bg - qs). Các huyện phía ắ am chiếm ưu thế là các đá axit bị biến chất mạnh thuộc phức hệ Chu Lai (aPR₃ - E₁ch) và phức hệ núi Vú (γ PR₃ - E₁nv). ắ goài ra trong trũng địa hào Đại Lộc - Hội An còn phân bố khá phổ biến các thành hệ đá trầm tích tuổi Triat và Jura. Trong dải đồng bằng ven biển phía Bắc tỉnh Quảng ắ am có dải đá vôi bị biến chất tạo đá hoa thuộc hệ tầng ắ gũ Hành Sơn (C-Pnhs).

Một trong những nguyên nhân khác tác động tới quá trình tiêu thoát lũ vùng cửa sông liên quan tới địa hình đó là hệ thống các nhánh sông vùng cửa sông Vu Gia - Thu Bồn thể hiện kiểu phân nhánh khá điển đặc trưng cho môi trường trầm tích với nguồn cung cấp bồi tích lớn, tỷ lệ trầm tích đáy so với tổng lượng bồi tích cao và độ uốn khúc, độ ổn định của dòng chảy thấp. Chính hiện tượng sông uốn khúc mạnh đoạn từ nơi hai con sông Vu Gia và Thu Bồn gặp nhau đến Cầu Lâu trên sông Thu Bồn và ở nhiều khúc uốn sông cổ phân bố trên bề mặt tích tụ sông - biển ở Điện Bàn và nhiều nơi khác ở đồng bằng Quảng ắ am đã làm tăng quá trình tích tụ trầm tích đáy, tạo các bãi bồi giữa lòng, giảm độ dốc cục bộ của bề mặt dòng chảy, làm đáy sông bị nâng cao dần và hậu quả là tạo sự cản trở dòng chảy, tăng nguy cơ ngập lụt do hoạt động chảy tràn ra 2 bên bờ sông.

Chế độ dòng chảy trên sông thuộc tỉnh Quảng ắ am phụ thuộc hoàn toàn vào chế độ dòng chảy trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn và để đánh giá dòng chảy trên sông thuộc tỉnh Quảng ắ am, chúng tôi xem xét chủ yếu trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn. Mùa lũ hàng năm trong các sông tỉnh Quảng ắ am thường từ tháng 9, 10 đến tháng 12. Trong mỗi mùa lũ thường có từ 3 - 5 trận lũ lớn. Các đợt lũ thường liên tiếp xảy ra trong thời gian ngắn tạo nên đường quá trình lũ có dạng nhấp nhô nhiều đỉnh, thể hiện qua các năm lũ lớn điển hình như sau:

Một trong những đặc điểm lũ trong hệ thống sông Vu Gia - Thu Bồn là lũ lên nhanh, xuống nhanh với biên độ và cường suất lũ lớn ở thượng và trung lưu, lũ lên tương đối nhanh nhưng rút chậm ở hạ lưu. Tại trạm thủy văn Thạnh Mỹ trên sông Vu Gia, vận tốc dòng chảy lũ lớn nhất đạt 3,77m/s, biên độ lũ lớn nhất là 15,2m, thời gian truyền lũ từ Thạnh Mỹ đến Ái ắ ghĩa (40,5km) dài nhất 11 giờ, ngắn nhất chỉ có 5 giờ. Tại trạm thủy văn ắ ông Sơn trên sông Thu Bồn, vận tốc dòng chảy lũ lớn nhất là 3,74m/s, biên độ lũ lớn nhất 12m, thời gian truyền lũ từ ắ ông Sơn đến Giao thủy (26km) dài nhất 7 giờ, ngắn nhất chỉ có 3 giờ. Từ Giao Thủy đến Cầu Lâu (23km), thời gian truyền lũ trung bình 7,4giờ, dài nhất 11 giờ và ngắn nhất là 6 giờ. Lũ tập trung nhanh đổ xuống vùng đồng bằng, vùng đồng bằng sông có độ dốc bé, lòng sông nông, các cửa sông khả năng thoát lũ kém, sông lại không có đê nên đại bộ phận dòng chảy lũ khi đến Ái ắ ghĩa và Giao Thủy đã chảy tràn bờ vào đồng gây ngập lụt cho toàn bộ hạ

lưu bao gồm các huyện Đại Lộc, Điện Bàn, Duy Xuyên và Thành phố Hội An.

Ở thượng lưu, ở thượng lưu và trung lưu các sông, do cường suất mưa lớn, địa hình dốc, lòng sông hẹp nên lũ lên nhanh xuống nhanh với cường suất lũ lên trung bình khoảng 20 - 50cm/giờ, lớn nhất tới 100 - 140cm/giờ. Biên độ lũ 5 - 14m như trong trận lũ 11/1999, biên độ lũ lên tới 10,95m tại Thạnh Mỹ, 12,58m tại Hiệp Đức, 13,85m tại Sơn Tân, 11,7m tại Ái Nghĩa Sơn... Ở hạ lưu, do độ dốc lòng sông nhỏ ($2^{0}/_{00}$ trong đoạn sông từ Thạnh Mỹ đến Ái Nghĩa, $0,08^{0}/_{00}$ từ Ái Nghĩa đến Câu Lâu, $0,04^{0}/_{00}$ từ Câu Lâu đến biển) và hơn nữa do có nhiều phân lưu đổ ra biển cũng như tác động của thủy triều, địa hình, địa vật... nên lũ lên chậm hơn, nhưng rút rất chậm nhất là khi gặp triều cường.

Ở hạ lưu trong vùng sụt võng trung sinh đại, dốc theo hướng tây nam - đông bắc, lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn có dạng hình nan quạt mở rộng, phát triển 19 phụ lưu cấp I đến cấp III và phân lưu có chiều dài lớn hơn 10 km. Phần thượng lưu và trung lưu dài khoảng 163km chảy trong vùng núi chủ yếu là granit xuống vùng trũng chủ yếu là sa thạch, cuối kết có xen lẫn diệp thạch, đá vôi và có hướng chảy bắc - nam. Phần hạ lưu sông chảy theo hướng tây - đông và đổ ra biển qua cửa Hội An. Càng về hạ du lòng sông càng mở rộng, độ dốc đáy sông giảm dần, độ uốn khúc tăng lên. Mạng lưới sông suối vùng hạ du phát triển chằng chịt với 3 phân lưu lớn là sông Tinh Yên đổ vào vịnh Đà Nẵng qua sông Hàn, sông Vĩnh Điện đổ ra biển, sông Trường Giang đổ vào vịnh An Hoà. Lòng sông hạ lưu xuất hiện nhiều bãi bồi ở giữa lòng sông, liên tục xảy ra hiện tượng bồi lấp, xói lở bờ và cửa sông. Khi có mưa lớn thì lũ sông Vu Gia - Thu Bồn tập trung nhanh gây ngập lớn ở hạ du thuộc các huyện Duy Xuyên, Đại Lộc, Điện Bàn.

Lũ sông Vu Gia - Thu Bồn từ BĐ I trở lên đã gây ngập các vùng trũng; từ BĐ II đến BĐ III nhiều vùng dân cư, bãi bồi, đồng ruộng, đường giao thông đã bị ngập; từ BĐ III trở lên, hầu hết đồng bằng bị ngập, giao thông bị chia cắt, ách tắc.

Căn cứ vào điều tra vết lũ trên các vùng thuộc các huyện Đại Lộc, Điện Bàn, Hòa Vang, thị xã Hội An, Duy Xuyên, Quế Sơn, diện ngập rộng trên 20.000ha, bao trùm toàn bộ đồng bằng sông Vu Gia - Thu Bồn. Khác với đồng bằng sông Cửu Long nơi ngập do úng nội đồng là chính, hay ở các sông Thạch Hãn, Hương, do lũ tràn bờ kết hợp với úng nội đồng. Ở đồng bằng sông Vu Gia - Thu Bồn, ngập chủ yếu do lũ thượng nguồn đổ về và lan truyền qua rất nhiều phân lưu chảy ngang, dọc. Từ BĐ III trở lên, diện ngập không mở rộng thêm nhiều, chủ yếu là tăng độ sâu ngập lụt. Huyện Điện Bàn, tả ngạn sông Thu Bồn, huyện Hòa Vang, hạ lưu sông Vu Gia, phía hạ lưu Đà Nẵng, ngập sâu trung bình trên ruộng là 1,4m, lớn nhất là 3,2m. Huyện Duy Xuyên, hữu ngạn sông Thu Bồn, nằm giữa sông Thu Bồn và sông Bà Rén, ngập sâu trung bình

trên ruộng là 1,3m, lớn nhất 3,0m. Huyện Đại Lộc trên sông Vu Gia, ngập sâu trung bình trên ruộng là 1,1m, lớn nhất là 2,8m. Thị xã Hội An, ngập sâu trung bình 0,8m, lớn nhất là 2,5m. Huyện Quế Sơn, hữu ngạn sông Bà Rén, ngập trung bình trên ruộng là 0,5m, lớn nhất là 1,5m. Huyện Thăng Bình, ven phân lưu Trường Giang đổ ra cửa Tam Kỳ, ngập trung bình trên ruộng là 0,4m, lớn nhất là 1,2m. ả hà cửa, trường học, trạm xá phần lớn xây trên nền cao nên chỉ ngập khoảng 30 - 130cm. Thời gian ngập ở các vùng dân cư thường từ 6h - 48h, ở đồng ruộng có thể kéo dài 2 - 3 ngày, còn ở vùng ven biển 0,5 - 1 ngày.

6. XÂY DỰNG BẢNG ĐỒ ả GẬP LỤT KHU VỰC ả GHIẾ ả CỨU

MIKE11 - GIS là bộ công cụ rất mạnh trong việc trình bày và biểu diễn về mặt không gian các kết quả tính toán từ mô hình lũ một chiều (1D) phục vụ quy hoạch quản lý lũ. Hệ thống MIKE11 - GIS tích hợp công nghệ mô hình bãi ngập và sông của MIKE11 cùng với khả năng phân tích không gian của Hệ thống thông tin địa lý trên môi trường ArcGIS 9.1. MIKE11 - GIS phù hợp một cách lý tưởng như là một công cụ hỗ trợ quyết định đối với quản lý bãi ngập và sông qua diễn toán nâng cao, cung cấp biện pháp hiệu quả và chính xác về lập bản đồ và định lượng tác động của lũ đối với cộng đồng, cơ sở hạ tầng, nông nghiệp, thủy sản và môi trường.

Các kết quả và phân tích phát triển sử dụng MIKE11 - GIS là đầu vào rất quan trọng cho hàng loạt các biện pháp quản lý bãi ngập bao gồm đánh giá rủi ro lũ, giám sát lũ, dự báo lũ, bảo tồn và duy trì bãi ngập, các dự án công trình tiêu thoát và mô tả kỹ thuật thiết kế các dự án. Hệ thống hỗ trợ quyết định MIKE11 - GIS được thiết kế để chuyển dữ liệu kỹ thuật khó hiểu sang định dạng mới dễ hiểu và có nghĩa hơn.

So sánh giá trị thực đo và tính toán trong các năm 1999 và 2007 tại trạm Câu Lâu đều cho kết quả mô phỏng phù hợp với thực tế. Mức độ chính xác của mô hình lần lượt là 87% và 88% (Bảng 1).

Bảng 1: Mức độ tin cậy của mô hình so với thực đo tại trạm Câu Lâu

ả ả	1999	2007
Mức độ tin cậy (%)	87	83
Chỉ số ả ash	0,89	0,85

Mô hình đã tính toán khá chính xác lưu lượng trong các trận lũ năm 1999 và 2007 và có khả năng ứng dụng trong việc mô phỏng diện và mức độ ngập lụt khu vực nghiên cứu.

Bảng 2: So sánh mực nước lớn nhất thực đo và tính toán (trận lũ năm 1999)

Tên trạm	Mực nước thực đo (m)	Mực nước tính toán (m)	$\Delta H(m)$
Hội Khách	17,82	17,556	0,264

Ái ă ghĩa	10,27	10,247	0,023
Giao Thủy	9,39	9,654	0,264

Bảng 3: So sánh mực nước lớn nhất thực đo và tính toán (trận lũ năm 2007)

Tên trạm	Mực nước thực đo (m)	Mực nước tính toán (m)	$\Delta H(m)$
Hội Khách	17,74	17,755	0,015
Ái ă ghĩa	10,36	10,498	0,138
Giao Thủy	9,6	9,686	0,086
Câu Lâu	5,39	5,274	0,116

Dữ liệu được xuất ra từ modul thủy lực MIKE11, nhập vào MIKE11 - GIS, kết hợp với nền địa hình là mô hình số độ cao (DEM) để mô phỏng diễn biến ngập lụt trong không gian. MIKE11 - GIS có thể mô phỏng diện ngập lụt lớn nhất, nhỏ nhất hay diễn biến từ lúc nước lên cho tới lúc nước xuống trong một trận lũ. Độ chính xác của kết quả tính từ mô hình và thời gian tính toán phụ thuộc rất nhiều vào độ chính xác của DEM hay nói cách khác phụ thuộc vào độ phân giải của dữ liệu địa hình

Bảng 4: Diện tích ngập theo các cấp ở hạ lưu sông Thu Bồn (km^2)

Cấp ngập	Năm 1999	Năm 2007
Cấp 1	137,40	142,79
Cấp 2	87,39	98,19
Cấp 3	45,06	51,56
Cấp 4	11,43	22,62
Cấp 5	2,27	5,57
Tổng	283,55	320,73

Có thể thấy rằng, tình trạng ngập lụt ở vùng đồng bằng ven biển tỉnh Quảng ă am ngày càng có xu hướng gia tăng. Mức ngập từ 0 -1m tăng không đáng kể thậm chí có xu hướng giảm, trong khi đó mức ngập > 4m có xu hướng tăng, chính điều này đã cho thấy tính chất khốc liệt do lũ gây ra.

7. DỰ BÁO MỨC ĐỘ ă GẬP LỤT TẠI KHU VỰC ă GHIỄ ă CỨU

Lũ lụt tại khu vực nghiên cứu có xu hướng ngày càng gia tăng do lượng mưa lớn và tập trung, rừng đầu nguồn bị thu hẹp và chất lượng lớp phủ thực vật kém, dòng chảy thoát nước ra biển ngày càng hạn chế do có nhiều công trình xây dựng dọc theo bờ sông. Do đó, việc xây dựng bản đồ dự báo diện và mức độ ngập lụt là hết sức cấp thiết nhằm phục vụ cho công tác quy hoạch, phòng chống và giảm nhẹ thiên tai.

Trên cơ sở phân tích bản đồ địa hình, với bộ thông số mô hình Mike 11 - GIS đã được thiết lập, tác giả dự báo diện ngập lụt ở khu vực nghiên cứu vào năm 2020 ứng với các kịch bản lượng mưa (kịch bản cao) và kịch bản nước biển dâng (kịch bản cao).

Bảng 5: Diện tích ngập lụt hạ lưu sông Thu Bồn ứng với lượng mưa khác nhau

Cấp ngập	Hiện trạng 2007	0,7%		1,5%		2,5%	
		Diện tích (km²)	So với 2007 (%)	Diện tích (km²)	So với 2007 (%)	Diện tích (km²)	So với 2007 (%)
0 - 1m	142,79	141,95	-0,58	140,87	-1,34	143,02	0,16
1m - 2m	98,19	102,43	4,31	105,66	7,60	107,52	9,50
2m - 3m	51,56	57,15	10,84	57,82	12,14	56,59	10,47
3m - 4m	22,62	24,69	9,15	28,43	25,68	33,24	46,94
> 4m	5,57	6,01	7,89	7,12	27,82	9,67	73,61
Tổng	320,73	332,23	3,58	339,90	5,97	350,41	9,25

Có thể thấy rằng, diện tích ngập lụt có xu thế tăng từ 3,58% (lượng mưa tăng 0,7%) tới 9,25% (lượng mưa tăng 2,5%), tuy nhiên sự biến động diện tích ngập lụt trong từng mức ngập rất khác nhau. Diện tích ngập ở mức 1 (dưới 1m nước) có xu hướng không thay đổi nhiều, thậm trí còn thu hẹp về diện nhưng mức ngập 4 và 5 (trên 3m) tăng rất lớn, khi lượng mưa tăng 2,5%, diện tích ngập từ 3 - 4m tăng 46,91% và mức ngập trên 4m tăng 73,61% so với năm 2007. Ắ hư vậy có thể thấy rằng ảnh hưởng của lũ trên hạ lưu sông Thu Bồn thuộc tỉnh Quảng ắ am là rất lớn, diện tích ngập không tăng nhiều nhưng độ sâu ngập lụt tăng rất lớn.

8. MỘT SỐ KIỂ Ị GHỊ GIẢI PHÁP PHÒNG TRÁI H, KHẮC PHỤC VÀ GIẢM Ị HỆ CÁC THIỆT HẠI DO LŨ LỤT GÂY RA.

Biện pháp phi công trình

Lũ lụt là hiện tượng tai biến diễn thường xuyên vào mùa mưa lũ ở vùng đồng bằng lưu vực sông Thu Bồn nói riêng và đồng bằng ven biển nước ta nói chung. Chúng ta phải chấp nhận sống chung với lũ. Tuy nhiên để giảm thiểu các tổn thất do lũ gây ra một số biện pháp sau cần được áp dụng:

- Xây dựng hệ thống cảnh báo lũ từ tỉnh đến các địa phương. Từng bước trang bị thông tin liên lạc hiện đại đảm bảo liên lạc thông suốt trong mọi tình huống.
- Không quy hoạch các khu dân cư, cơ sở hạ tầng dọc các lưu vực sông suối, rà soát, bổ xung quy hoạch quản lý, khai thác tổng hợp có hiệu quả lưu vực sông.
- Tăng cường bảo vệ và khôi phục rừng đầu nguồn.
- Ị ghiên cứu bố trí lại mùa vụ và cơ cấu cây trồng để tránh lũ tiêu mẫn và lũ

chính vụ nhằm giảm thiệt hại về mùa màng khi có lũ. Hồ sinh trợ người dân chuyển đổi sinh kế cho phù hợp với đặc điểm của địa phương.

- I nghiên cứu các vị trí hợp lý để xây các đập tràn, vừa cung cấp nước tưới tiêu, vừa tham gia điều tiết lũ cho vùng hạ lưu.

- Thiết lập và duy trì hành lang bảo đảm mặt cắt thoát lũ hợp lý. Di dời các công trình dân sinh, kinh tế và các cụm dân cư ra khỏi các hành lang thoát lũ và các vị trí xung yếu đối với lũ lụt.

- I nâng cấp, sửa chữa tu bổ lại các hệ thống thủy lợi.

- Khi xây dựng các công trình trên lưu vực phải có sự điều tra cơ bản một cách đồng bộ và nhất thiết phải có nghiên cứu đánh giá tác động môi trường của công trình đó, đặc biệt là các công trình thủy điện, thủy lợi, giao thông. Bổ xung các tiêu chuẩn xây dựng cho phù hợp với đặc thù thiên tai tại khu vực.

- I nghiên cứu chỉnh trị cửa sông nhằm chống xói lở và bồi lấp lòng dẫn gây ảnh hưởng tới việc tiêu thoát nước vào mùa lũ.

- Đầu tư xây dựng CSDL cho công tác kiểm soát lũ của khu vực, bao gồm bản đồ hiện trạng dự báo ngập lụt, bản đồ nhạy cảm lũ lụt và đặc biệt là việc theo dõi và cập nhật thường xuyên thông tin qua các vệ tinh bay chụp.

- I nâng cao năng lực phòng chống bão lũ nói riêng và thiên tai nói chung của cộng đồng thông qua các Chương trình phòng chống thiên tai để người dân biết được và có biện pháp chủ động ứng phó khi thiên tai xảy ra.

Các biện pháp công trình

- Phá bỏ các hồ tạm thời trên cao.

- Gia cường sự an toàn của các hồ đập.

- Làm tăng khả năng điều tiết dòng chảy khu vực tắc nghẽn sông suối.

- Xây dựng các công trình bảo vệ mái dốc chống trượt lở.

- Xây dựng mạng hệ thống thông tin và trạm đo mưa để cảnh báo những trận mưa lớn bất thường (có cường độ mưa lớn, mưa kéo dài nhiều ngày...) là nguyên nhân chính gây ra lũ lụt.

KẾT LUẬN

1. Lưu vực sông Thu Bồn thuộc địa phận tỉnh Quảng I am nằm ở trung tâm dải duyên hải miền Trung - nơi chịu nhiều thiên tai trên lãnh thổ nước ta, trong đó thiên tai

liên quan đến dòng chảy như lũ lụt được xếp hàng đầu về phạm vi ảnh hưởng, mức độ nghiêm trọng và số lần xuất hiện.

2. Cấu trúc khu vực nghiên cứu mang tính chất khối tăng, bị phân cắt bởi ba hệ thống đứt gãy chính theo hướng ĐB – TĐ , á vĩ tuyến và TB – ĐĐ . Chính điều này đã quyết định hướng dòng chảy của lưu vực sông Thu Bồn, làm gia tăng tính nghiêm trọng của lũ lụt ở vùng hạ lưu sông Thu Bồn gần cửa Đại.
3. Hình dạng bồn thu nước của lưu vực có các hình thể núi cao hoặc trung bình sắp xếp theo dạng hình cung, hình phễu của bồn thu nước tạo nên các lưu vực rộng, khả năng đón gió đã tạo ra các trung tâm mưa lớn trên lưu vực.
4. Địa hình lưu vực của hệ thống sông Thu Bồn cao và dốc, diện tích đồi núi chiếm 80%, độ dốc trung bình toàn hệ thống sông khoảng 25% chính điều này đã làm cho mực nước lũ ở các sông tăng nhanh, chỉ một vài ngày sau khi xuất hiện mưa lớn ở thượng nguồn. Cùng với đó là hệ thống các doi cát cao 6 – 10m chạy dọc bờ biển tạo thành các đê chắn kết hợp với các công trình dân sinh đã làm giảm khả năng tiêu thoát lũ ở vùng hạ lưu sông.
5. Độ cao và độ dốc lưu vực lớn nên dòng chảy thường khá thẳng, hệ số uốn khúc từ 1,3 – 1,7, mật độ sông suối cao, cửa thoát nước hẹp là nguyên nhân làm cho lũ ở lưu vực lên nhanh và xuống nhanh với biên độ và cường suất lớn ở thượng và trung lưu nhưng rút chậm ở hạ lưu.
6. Khu vực hạ lưu sông Thu Bồn là một trũng địa hào. Tính chất nứt nẻ, khả năng thấm nước của lớp đất đá bề mặt (mỏng, ít thấm nước) ảnh hưởng đáng kể đến tính chất nghiêm trọng của lũ lụt, làm gia tăng tình trạng ngập lụt và tăng cường khả năng xói lở bờ sông ở vùng hạ lưu sông Thu Bồn.
7. Trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn thảm thực vật chủ yếu thuộc loại rừng nghèo và rừng phục hồi có cấu trúc đơn giản, khả năng điều tiết nước kém. Bên cạnh ảnh hưởng của độ che phủ chất lượng kém, sự phân bố không liên tục của thảm rừng cũng làm cho khả năng điều tiết dòng chảy mặt của lớp phủ rừng ở đây giảm.
8. Do những ưu thế về mặt dự báo diện và mức độ ngập lụt, tác giả đã chọn mô hình MIKE 11 để thành lập bản đồ ngập lụt năm 1999 và 2007. Tuy nhiên, do hạn chế về mặt số liệu, đặc điểm của mô hình nên độ chính xác thấp hơn so với phương pháp đo đạc thực tế kết hợp với công nghệ GIS.
9. Trên cơ sở bản đồ ngập lụt đã xây dựng, tác giả đã lựa chọn trận lũ năm 2007 (trận lũ lớn nhất quan sát được) để dự báo mức độ và diện ngập lụt tại khu vực nghiên cứu vào năm 2020 ứng với lượng mưa tăng 0,7%; 1,5% và 2,5% với sự trợ giúp của mô hình MIKE 11.

10. Ảnh hưởng của lũ tới ngập lụt ở đồng bằng hạ lưu sông Thu Bồn thuộc tỉnh Quảng I am là rất lớn, khi lượng mưa tăng 0,7%; 1,5% và 2,5% diện tích ngập tăng không đáng kể những độ sâu ngập lụt tăng rất lớn (từ 7,89 – 73,61% ở mức > 4m so với trận lũ năm 2007).
11. Bước đầu đã xác định được nguyên nhân và dự báo mức độ ngập lụt trên lưu vực sông Thu Bồn thuộc địa phận tỉnh Quảng I am, trên cơ sở đó đề xuất một số biện pháp giảm nhẹ do lũ lụt gây ra.