

CƠ SỞ KHOA HỌC TRONG VIỆC XÁC ĐỊNH CẤP MỨC NƯỚC BÁO ĐỘNG LŨ TRÊN HỆ THỐNG SÔNG THU BỒN

TS. Trần Thục
Viện Khí tượng Thủy văn

1. Đặt vấn đề

Mức nước lũ ở các trạm đại biểu trên sông có ý nghĩa đặc biệt quan trọng trong dự báo tác động của lũ đến đời sống, hoạt động sản xuất, an toàn về tính mạng, tài sản của cộng đồng. Cho nên, căn cứ vào kinh nghiệm, kết hợp với những đánh giá định lượng về tác động của lũ thông qua mực nước lũ, người ta đặt ra các mức khác nhau tùy từng vùng, từng nơi dọc sông để cảnh báo, thông báo, báo động về tình hình lũ trên sông, giúp ứng phó kịp thời, triển khai các biện pháp để phòng tránh, thích nghi, giảm thiệt hại do lũ. Các mức báo động lũ trên sông ở những vị trí, trạm đo nhất định, đại biểu cho một vùng, một khu vực được hình thành từ đó.

Trong công tác phòng chống và giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai lũ, việc xác định một cách khoa học mức báo động về tình trạng lũ lụt ở các sông được xem là một biện pháp phi công trình rất hữu hiệu và cần được quan tâm đúng mức.

Hiện tại, ở các sông chính nước ta đang tồn tại và sử dụng các mức báo động về lũ đã có từ rất lâu (từ những năm 1960 cho các sông thuộc khu vực phía Bắc và mức báo động từ thời chế độ cũ cho các sông thuộc phía Nam). Chưa có một tài liệu tham khảo đầy đủ về cơ sở xác định các cấp báo động lũ lụt trên sông. Hơn nữa, mấy chục năm qua, điều kiện hình thành dòng chảy, chế độ dòng chảy và đặc điểm lòng dẫn ở các sông đã có nhiều thay đổi mà ta chưa có điều kiện xem xét một cách cụ thể.

Từ năm 1995, ngành Khí tượng Thủy văn đã chuẩn hoá hệ thống cao độ của tất cả các trạm thủy văn trên phạm vi toàn quốc. Tại từng trạm có sự khác biệt nhất định giữa cao độ mới và cao độ cũ. Cụ thể trên hệ thống sông Thu Bồn:

- Tại Trạm Ái Nghĩa cao độ mới = Cao độ cũ - 88cm,
- Tại Trạm Cẩm Lệ cao độ mới = Cao độ cũ + 10cm,
- Tại Trạm Câu Lâu cao độ mới = Cao độ cũ - 87cm,
- Tại Trạm Hội An cao độ mới = Cao độ cũ - 80cm.

Mức nước lũ đo đạc tại các trạm thủy văn hiện nay đều được qui về cao độ quốc gia. Như vậy, đỉnh lũ lịch sử năm 1964 tại Câu Lâu theo cao độ cũ là 6,65m thì theo cao độ mới là 5,78m. Sự qui đổi cao độ lũ về cao độ chuẩn quốc gia là cần thiết và là yêu cầu tất yếu, song đôi khi dễ gây nhầm lẫn, khó hiểu. Đặc biệt là đối với cộng đồng dân cư trong vùng chịu ảnh hưởng của lũ khi thiếu những chỉ dẫn cần thiết để hiểu đúng, đầy đủ về giá trị mực nước lũ và mức báo động ở các trạm đo.

Trong nhiều năm qua, Đảng và Nhà nước đã rất quan tâm đến công tác phòng, tránh, giảm nhẹ thiên tai lũ. Đã có những đầu tư lớn cho công tác củng cố đê, xây dựng các công trình phòng lũ, trồng rừng phòng hộ đầu nguồn, khơi thông dòng chảy, giáo dục cộng đồng. Những cố gắng đó đã nâng cao rõ rệt khả năng ứng phó và phòng tránh lũ lụt của cộng đồng.

Hệ thống sông Thu Bồn là hệ thống sông lớn ở miền Trung, chi phối và tác động trực tiếp đến hầu khắp 2 địa phương Quảng Nam và Tp. Đà Nẵng, nơi có rất nhiều công trình văn hoá, kinh tế, an ninh quốc phòng cần được bảo vệ nghiêm ngặt như sân bay quốc tế Đà Nẵng, phố cổ Hội An và thánh địa Mỹ Sơn.

Do đặc điểm địa lý tự nhiên, hàng năm, Quảng Nam - Đà Nẵng nói riêng và khu vực miền Trung nói chung, chịu ảnh hưởng trực tiếp của nhiều cơn bão, áp thấp

nhật đới và các đợt không khí lạnh cường độ mạnh - lũ lụt thường xuyên xảy ra, đe dọa nghiêm trọng đến đời sống nhân dân và các hoạt động kinh tế của địa phương. Chỉ tính trong 20 năm trở lại đây đã có những trận lũ lớn vào các năm 1980, 1983, 1990, 1996, 1998 và 1999.

Với tất cả các lý do nêu trên, việc tính toán, xác định lại mức báo động lũ tại các trạm chính trên hệ thống sông Thu Bồn là rất cần thiết, có ý nghĩa thực tiễn và kinh tế to lớn.

2. Quan điểm trong phân định mức báo động về tình trạng lũ, lụt trên sông

Khi phân định mức báo động lũ cho một vị trí ở một sông nào đó cần phải căn cứ vào: (1) đặc điểm thủy văn, đặc biệt là chế độ lũ; (2) năng lực và khả năng chỉ đạo, triển khai các biện pháp phòng tránh, ứng cứu; (3) qui mô và mức độ quan trọng của các khu vực cần được bảo vệ; và (4) ý thức và thói quen phòng tránh của cộng đồng. Trên cơ sở đó, từng quốc gia, từng vùng, từng cộng đồng dân cư có những qui định và phân chia các cấp báo động về lũ.

Để thuận tiện cho việc thông tin và chỉ đạo phòng tránh cũng như thực thi hiệu quả các biện pháp phòng tránh ở mỗi quốc gia, người ta thường phân ra một số cấp báo động về lũ phù hợp với từng sông. Thí dụ: phân ra làm 2 cấp, 3 cấp hay 4 cấp cho tất cả các sông thuộc lãnh thổ quốc gia hay một vùng nào đó.

Nước ta đang áp dụng cách phân cấp mức báo động lũ theo mức độ tăng dần về nguy cơ tác động của lũ lụt: báo động cấp I (BĐ I), báo động cấp II (BĐ II), và báo động cấp III (BĐ III).

Tuy vậy, trong thực tế, do những hạn chế về công tác tuyên truyền, phổ cập giáo dục cộng đồng nên người sử dụng các thông tin có liên quan đến tình hình lũ, trong đó có các thông tin về cảnh báo, dự báo lũ, đặc biệt là các cư dân vùng chịu ảnh hưởng trực tiếp của lũ lụt, chưa hiểu rõ mức độ ảnh hưởng cụ thể đối với mình, với cộng đồng mình khi lũ lên đến mức báo động nào đó, tạo nên những lơ là, thiếu cảnh giác, hay ngược lại, gây hoang mang không cần thiết.

Mặt khác, do đặc thù ngôn ngữ, cũng rất khó mô tả mức độ lũ lụt từng cấp qua một vài từ ngắn gọn. Một số nước sử dụng tiếng Anh thường phân tình trạng lũ theo các mức sau:

- Mức thứ 1 mức cảnh giác, đề phòng với nguy cơ lũ, hay hiểu là được đặt trong tình trạng báo động về lũ,
- Mức thứ 2 mức báo động hay mức báo nguy về lũ,
- Mức thứ 3 mức nguy cấp về lũ.

Căn cứ vào đặc điểm lũ lụt trên các sông ngòi nước ta cùng những kinh nghiệm, thói quen trong phòng tránh, công tác chỉ đạo và tình hình chung trên thế giới cũng như trong khu vực, chúng ta vẫn nên sử dụng cách phân định mức báo động về lũ làm 3 cấp như hiện nay. Ngoài ra, có thể bổ sung thêm loại cấp báo động "khẩn cấp" khi xảy ra tình trạng lũ lụt đặc biệt nghiêm trọng.

Quan điểm chung cho việc phân định các cấp báo động về lũ trên một con sông, một vị trí trên sông nào đó là đánh giá các ngưỡng mức độ ảnh hưởng của lũ đến dân sinh, kinh tế, môi trường và các hoạt động xã hội khác.

Mức độ tác động của lũ có thể được đánh giá thông qua qui mô, mức độ thiệt hại do lũ gây ra, khả năng ứng phó, triển khai các biện pháp phòng tránh, giảm thiệt hại, và còn tùy thuộc vào đặc điểm chế độ lũ lụt trên từng lưu vực sông, vị trí đo đạc và tác động của lũ ở vị trí đo đạc đối với vùng xung quanh.

3. Cơ sở để xác định cấp báo động lũ

a) Cơ sở kỹ thuật

Để có đủ căn cứ khoa học cho việc xác định cấp báo động về lũ, lụt cho một vị trí cụ thể, đại biểu cho tình hình lũ ở một sông nào đó cần phải có:

- Tài liệu quan trắc thủy văn đủ đại biểu cho tình hình lũ ở vị trí đó, nghĩa là tài liệu thủy văn phải đủ dài để có thể:
 - Xác định được biên độ thay đổi của mực nước lũ tại vị trí đó, đặc biệt là biên độ lũ của các thời kỳ lũ lớn, lũ nhỏ và lũ trung bình,
 - Xác định được tần suất xuất hiện của lũ lớn nhất trong năm,
 - Xây dựng được đường duy trì mực nước mùa lũ hàng năm,
 - Phản ánh được các quá trình lũ lụt điển hình,
 - Xây dựng được các cấp lũ, lụt,
 - Xác định được cường suất lũ lên lớn nhất của các trận lũ lớn hàng năm và cường suất nước rút lớn nhất, nhỏ nhất.
- Bản đồ hiện trạng ngập lụt của các trận lũ điển hình, bản đồ ngập lụt lớn nhất và nguy cơ ngập lụt, bản đồ địa hình tỷ lệ lớn, trong đó chỉ rõ phân bố dân cư, các khu vực kinh tế, văn hoá, quốc phòng quan trọng cần được bảo vệ.
- Thiệt hại trong các trận lũ, lụt.
- Mối quan hệ giữa lũ, lụt và mức độ thiệt hại, mức độ bị tác động.

b) Hiện trạng năng lực, khả năng phòng tránh, đối phó, thích nghi và ứng cứu

Đánh giá được hiện trạng các công trình phòng lũ trên lưu vực như hệ thống đê, hồ chứa cát lũ, các khu phân chặm lũ, khả năng tiêu thoát lũ và các hướng tiêu thoát chủ yếu, hệ thống đường giao thông, các khu dân cư, kinh tế và mức độ bị ảnh hưởng ở từng cấp lũ, khả năng ứng cứu, sơ tán dân vùng ngập lũ, các vị trí dự định sơ tán cứu hộ và khả năng, thời gian tối thiểu để triển khai các biện pháp ứng phó, phòng tránh, giảm thiệt hại... tương ứng với các ngưỡng lũ.

4. Các thông tin cần thiết trong xác định các cấp báo động lũ

Dựa trên cơ sở bản đồ ngập lụt, kết hợp với bản đồ địa hình tỷ lệ lớn có phân bố dân cư, các cơ sở kinh tế, văn hoá, quốc phòng... và mức độ biến động của lũ tại địa phương để sơ bộ xác định các cấp báo động theo mức độ sau:

- **Báo động cấp I** khi có nguy cơ về lũ, nghĩa là bắt đầu xuất hiện sự tràn ngập nước lũ ở một số vùng dân cư, vùng canh tác nhất định của địa phương mà chính quyền địa phương cần phải bắt đầu quan tâm, hỗ trợ, chỉ đạo thực thi các biện pháp phòng tránh, thích nghi.
- **Báo động cấp II** khi tình trạng ngập lụt đã lan rộng ra nhiều vùng dân cư của địa phương, có nhiều khả năng gây thiệt hại về tài sản, ảnh hưởng đến các hoạt động kinh tế bình thường, đặc biệt là ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp, bắt đầu ảnh hưởng nhiều đến đời sống nhân dân vùng cần được bảo vệ.
- **Báo động cấp III** khi tình hình ngập lụt đã trở nên nghiêm trọng, có nguy cơ đe dọa các công trình phòng lũ hoặc các công trình phòng lũ có thể không còn phát huy tác dụng, chẳng hạn: các hồ chứa cát lũ đã gần đầy, khả năng tiêu thoát lũ kém, mực nước sông cao gây nguy hiểm cho hệ thống đê, gây ngập sâu, tác động mạnh mẽ đến đời sống, kinh tế trong vùng và gây thiệt hại về tính mạng và tài sản.

Sau khi xác định sơ bộ được các cấp báo động, phải đối chiếu với biên độ lũ ở vị trí đó xem các cấp báo động nằm trong khoảng nào của các cấp lũ (lũ lớn, vừa, nhỏ) để kiểm tra tính hợp lý và tính đặc thù của từng cấp lũ.

Cường suất lũ lên lớn nhất của các trận lũ cần được xem xét một cách đúng mức khi xác định khoảng cách giữa các cấp báo động, sao cho khoảng cách giữa 2 cấp báo động liên tiếp không quá gần nhau và thời gian lũ lên trung bình từ cấp này sang cấp khác đủ cho phép ban bố, triển khai được các quyết định trong chỉ đạo và giải pháp phòng tránh, ứng cứu.

Thí dụ, khi xác định cấp báo động một trạm, thấy cường suất nước lên dao động từ 10÷20 cm/h, mực nước giữa hai cấp báo động liên tiếp nhau nên lấy tối thiểu là 1m để thời gian từ cấp báo động này đến cấp báo động kế tiếp khoảng từ 6 đến 12h. Đây có thể được xem là thời gian tối thiểu cần thiết để triển khai hiệu quả các biện pháp ứng phó, phòng tránh giảm nhẹ thiệt hại khi lũ lên đến mức báo động cao hơn.

Cũng cần phải cân nhắc như vậy với cường suất lũ xuống. Lũ xuống chậm sẽ gây tình trạng ngập lụt kéo dài, nhưng nếu lũ rút quá nhanh sẽ gây nguy hiểm cho các công trình phòng lũ như gây sạt lở, cuốn trôi tài sản. Thực tế ở nước ta cho thấy hầu hết các trường hợp vỡ đê đều xảy ra trong quá trình lũ xuống.

Đường duy trì mực nước mùa lũ được đối chiếu để xem xét khả năng xuất hiện từng cấp báo động, khoảng thời gian duy trì mực nước nhất định trong mùa lũ, từ đó tránh được tình trạng mức báo động đặt quá thấp, dẫn đến thời gian duy trì lệnh báo động kéo dài, tạo nên tâm lý nhầm lẫn, chủ quan trong ý thức phòng tránh của cộng đồng.

Tần suất xuất hiện của lũ lớn nhất trong năm được xem xét đối chứng với các cấp báo động để có các điều chỉnh hợp lý. Vì đây là vấn đề nhạy cảm, liên quan đến tâm lý cộng đồng cư dân trong vùng ngập lụt (đặc biệt là cho các cấp báo động cao hoặc tình trạng lũ khẩn cấp). Điều này có thể được hiểu như sau: khi quy định các mức báo động cao, (chẳng hạn BĐ III) không nên để xảy ra thường xuyên hàng năm, mà chỉ xảy ra vào những năm lũ tương đối lớn. Năm lũ vừa hoặc lũ nhỏ thì chưa đạt tới mức báo động này. Như vậy nên đặt nó ở mức tương ứng với tần suất lũ khoảng 35÷45%. Lũ lớn được xem là tương ứng với tần suất 5÷10% (20 năm hoặc 10 năm mới xuất hiện một lần). Lũ ứng với tần suất nhỏ hơn 5% có thể xem là lũ đặc biệt lớn, nên được lựa chọn như cấp báo động khẩn cấp.

Sau khi tính toán cân nhắc các cấp báo động dựa trên các cơ sở nêu trên, cần phải xem xét, đối chiếu lại với điều kiện cụ thể của lưu vực và tình hình, mức độ ảnh hưởng của lũ đến khu cần được báo động, trong đó đặc biệt chú ý đến các biện pháp công trình như hệ thống đê, hệ thống giao thông....

Phải có sự khác biệt rõ rệt giữa các cấp báo động, nghĩa là các cấp báo động phải đảm bảo chỉ rõ ở cấp báo động này thì những vùng nào, đường giao thông nào bị ngập, đường giao thông nào chưa bị ngập có thể sử dụng để chi viện, ứng cứu cho vùng bị ngập. Không nên để tình trạng các cấp báo động khác nhau mà không có sự khác nhau về khả năng ứng cứu, chi viện.

Việc lựa chọn các vị trí, khu vực, điểm cao phục vụ ứng cứu, sơ tán thích hợp cho từng cấp báo động, đảm bảo đủ thời gian thực hiện các mệnh lệnh sơ tán, di dân trong thời gian lũ lên giữa các cấp lũ nguy hiểm được xem là chỉ tiêu quan trọng nhất để lựa chọn cấp báo động. Đây là vấn đề có liên quan đến khoảng gián cách giữa các cấp báo động và cường suất lũ lên cũng như mức độ tác động của cấp lũ đó. Nếu

không được cân nhắc kỹ có thể dễ gây nên tình trạng di dời luẩn quẩn hoặc có thể gây nguy hiểm ngay cho lực lượng ứng cứu.

Ngoài ra, cần kết hợp với việc điều tra lũ, điều tra ý kiến của dân cư vùng lũ về các mức lũ mà theo họ có sự ảnh hưởng khác biệt rõ rệt đến đời sống dân cư, đến tình hình sản xuất, kinh tế và hoạt động xã hội nói chung để tham khảo.

5. Xác định mức báo động tại một số trạm trong hệ thống sông Thu Bồn

Dựa trên cơ sở khoa học đã trình bày ở phần trên và thực trạng tình hình lũ, ngập lụt trên cơ sở phân tích thống kê từ đường tần suất mực nước lũ cao nhất trong năm (bảng 1), đường duy trì mực nước trong mùa lũ của các nhóm năm đại biểu cho lũ lớn, lũ trung bình và lũ nhỏ, có thể đánh giá chung về các cấp báo động lũ hiện tại trong hệ thống sông Thu Bồn như sau:

- a. Mức báo động đã qui định trước đây cho 4 Trạm Ái Nghĩa, Cẩm Lệ, Cầu Lâu và Hội An của hệ thống sông Thu Bồn về cơ bản là phù hợp.

Bảng 1. Tham số thống kê đường tần suất mực nước lớn nhất năm

Trạm	Tham số thống kê					H_{max} tương ứng với tần suất % (cm)							
	H_{max} (TB)	Kinh nghiệm		Lý thuyết		0,01	0,1	0,5	1	5	10	25	50
	(cm)	C_v	C_s	C_v	C_s								
Cẩm Lệ	183	0,53	1,35	0,70	2,92	1289	945	718	624	415	329	222	145
Ái Nghĩa	897	0,09	0,11	0,09	0,53	1311	1222	1155	1125	1047	1008	949	890
Cầu Lâu	381	0,21	0,53	0,24	1,16	969	819	712	665	553	505	428	364
Hội An	183	0,38	0,62	0,42	1,32	716	575	476	433	331	286	222	167

Ghi chú: Thời kỳ tính toán 1964, 1976÷2000; dạng đường tần suất: Piéc-xon 3.

- b. Mức BĐ III của các trạm thường xấp xỉ với trị số trung bình của chuỗi số liệu mực nước cao nhất trong năm và tương ứng với tần suất 45÷55%. Tuy nhiên, trong mấy năm gần đây ở lưu vực hệ thống sông Thu Bồn liên tiếp xảy ra lũ lớn, giá trị trung bình của chuỗi số liệu mực nước cao nhất trong năm tăng lên rõ rệt so với chuỗi số liệu trước năm 1995. Nếu mức BĐ III tương đương với giá trị trung bình của chuỗi số liệu mới thì tần suất tương ứng dao động trong khoảng 35%÷45% (bảng 2).

Bảng 2. Tần suất tương ứng với mức BĐ III

Sông	Trạm	Tần suất $P = 35 \div 45\%$
Vu Gia	Ái Nghĩa	923 ÷ 900 (cm)
	Cẩm Lệ	185 ÷ 157 (cm)
Thu Bồn	Cầu Lâu	400 ÷ 375 (cm)
	Hội An	196 ÷ 176 (cm)

- c. Khi mực nước tại Cầu Lâu ở mức 3,5m, rất nhiều trục đường giao thông đã bị ngập, khả năng thực hiện ứng cứu giữa mức BĐ III (3,7 m) và mức 4 m không khác biệt nhiều: diện ngập lụt tăng không nhiều, mà chỉ tăng độ sâu ngập lụt. Mặt khác, từ BĐ II (3,1m) lên BĐ III (3,7m), mực nước chỉ tăng 0,6 m, trong khi

cường suất nước lên trung bình là 10÷15 cm/h (tức chỉ sau 4÷6 h) nên khó có đủ thời gian để triển khai các biện pháp phòng tránh, ứng cứu một cách hiệu quả và thích hợp khi lũ chuyển từ BĐ II lên BĐ III (bảng 3).

Bảng 3. Thời gian chuyển cấp báo động của các trạm lũ đặc biệt lớn

Trạm	Chuyển cấp báo động	1990			1998			1999		
		Δt (h)	$I_{lên}$ trung bình (cm/h)	$I_{lên}$ max (cm/h)	Δt (h)	$I_{lên}$ trung bình (cm/h)	$I_{lên}$ max (cm/h)	Δt (h)	$I_{lên}$ trung bình (cm/h)	$I_{lên}$ max (cm/h)
Ái Nghĩa	BĐ I - BĐ II	6	60		6	22	27	3	37	47
	BĐ II - BĐ III	18	8		8	16	26	6	16	24
Cầm Lệ	BĐ I - BĐ II									
	BĐ II - BĐ III									
Cầu Lâu	BĐ I - BĐ II	9	7		9	12	14	6	15	20
	BĐ II - BĐ III	14	5		5	11	13	7	9	13
Hội An	BĐ I - BĐ II	12	3		5	9	15	10	6	10
	BĐ II - BĐ III	12	5		6	8	21	8	4	7

Ghi chú: Δt - thời đoạn, $I_{lên}$ - cường suất mực nước lúc lũ lên

d. Các Trạm Hội An và Cầm Lệ chịu ảnh hưởng mạnh của thủy triều. Biên độ triều lớn nhất tại Hội An tới 1,1m, do vậy việc để mức BĐ I tại Hội An và Cầm Lệ ở mức 0,7m là quá thấp, không có ý nghĩa báo động và không phù hợp với chế độ thủy văn. Điều này cũng dễ dàng nhận thấy trên đường duy trì mực nước, thời gian duy trì mức BĐ I ở những năm lũ lớn kéo dài từ 1 đến 1,5 tháng (trong 3 tháng mùa lũ), rất dễ gây tâm lý chủ quan và nhầm lẫn.

e. Việc qui định mức báo động ở các trạm, theo chúng tôi nên cố gắng đặt ở các mức chẵn để dễ nhớ, dễ tạo thành thói quen và tập quán nhận thức về lũ trong lãnh đạo, chỉ đạo và nhân dân mà vẫn đảm bảo được yêu cầu kỹ thuật.

Với những quan điểm trên, mức báo động mới tại các trạm trong hệ thống sông Thu Bồn được kiến nghị như trong bảng 4.

Khi mực nước trên sông Thu Bồn tại Cầu Lâu vượt mức 5 m, tại Hội An vượt mức 3 m; trên sông Vu Gia tại Ái Nghĩa vượt mức 10 m, tại Cầm Lệ vượt mức 3 m và có khả năng còn lên hoặc tình trạng ngập sâu còn kéo dài, địa phương phối hợp với các Ngành kiến nghị Thủ tướng Chính phủ ban bố tình trạng khẩn cấp về lũ lụt trên đồng bằng Quảng Nam - Đà Nẵng (đây là tình trạng tương tự như lũ năm 1964, 1998 và 1999).

Bảng 4. Kiến nghị mức báo động lũ tại các trạm trong hệ thống sông Thu Bồn

Báo động Trạm	Mức báo động lũ (cm)					
	Cũ			Mới		
	I	II	III	I	II	III
Ái Nghĩa	640	770	880	650	800	900
Cẩm Lê	70	110	170	100	150	200
Câu Lâu	210	310	370	200	300	400
Hội An	70	120	170	100	150	200

Tài liệu tham khảo

1. Lê Bắc Huỳnh, Nguyễn Chí Yên và nnk. “Nghiên cứu xác định mức báo động lũ hệ thống sông Thu Bồn”.- Báo cáo chuyên đề, đề tài nhánh của đề tài “Xây dựng bản đồ nguy cơ ngập lụt tỉnh Quảng Nam”, 2001.
2. Trần Thục và nnk. Báo cáo tổng kết đề tài “Xây dựng bản đồ nguy cơ ngập lụt tỉnh Quảng Nam”.- Sở Khoa học, Công nghệ và Môi trường tỉnh Quảng Nam, 2001.