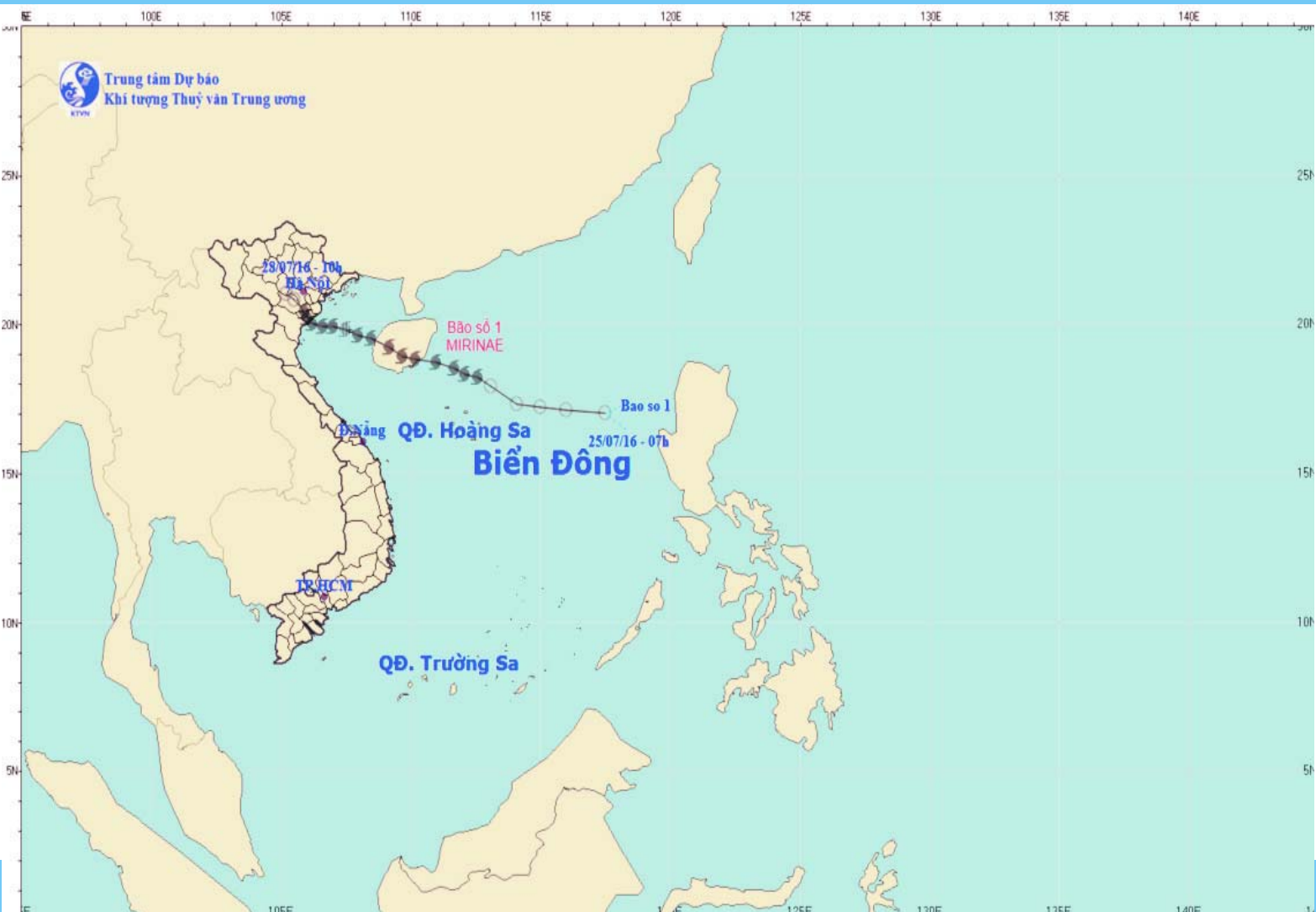


TẠP CHÍ

ISSN 2525 - 2208
Số 668 * Tháng 08/2016

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

TỔNG BIÊN TẬP

PGS. TS. Trần Hồng Thái

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. GS. TS. Phan Văn Tân | 8. TS. Hoàng Đức Cường |
| 2. PGS. TS. Nguyễn Văn Thắng | 9. TS. Đinh Thái Hưng |
| 3. PGS. TS. Dương Hồng Sơn | 10. TS. Dương Văn Khánh |
| 4. PGS. TS. Dương Văn Khảm | 11. TS. Trần Quang Tiến |
| 5. PGS. TS. Nguyễn Thanh Sơn | 12. ThS. Nguyễn Văn Tuệ |
| 6. PGS. TS. Hoàng Minh Tuyền | 13. TS. Võ Văn Hòa |
| 7. TS. Tống Ngọc Thanh | |

Thư kí tòa soạn

Phạm Ngọc Hà

Trị sự và phát hành

Đặng Quốc Khánh

Giấy phép xuất bản

Số: 225/GP-BTTTT - Bộ Thông tin
Truyền thông cấp ngày 08/6/2015

Tòa soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội
Văn phòng: Số 8, Pháo đài Láng, Hà Nội
Điện thoại: 04.39364963; Fax: 04.39362711
Email: tapchikttv@gmail.com

Chế bản và In tại:

Công ty TNHH Mỹ thuật Thiên Hà
ĐT: 04.3990.3769 - 0912.565.222

Ảnh bìa: Đường đi của bão số 1 Mirinae (tháng 7 năm 2016)

Giá bán: 25.000 đồng

Số 668 * Tháng 8 năm 2016

Trong số này

Nghiên cứu & Trao đổi

- 1 Đặng Thanh Mai, Vũ Đức Long:** Nghiên cứu xây dựng công nghệ cảnh báo, dự báo lũ lưu vực sông Côn - Hà Thanh, tỉnh Bình Định
 - 12 Nguyễn Kỳ Phùng, Trần Thị Kim, Nguyễn Thị Bẩy, Nguyễn Thị Hàng:** Nghiên cứu dự báo dòng chảy lũ đến và lưu lượng xả của hồ chứa dưới tác động của biến đổi khí hậu
 - 20 Lương Văn Việt:** Ảnh hưởng của ENSO đến nhu cầu tưới cho lúa trên khu vực Đồng bằng sông Cửu Long
 - 27 Đỗ Thành Long, Trần Thái Bình:** Xây dựng hệ thống hiển thị thông tin khí tượng thủy văn bằng công nghệ mã nguồn mở
 - 34 Trần Thị Tâm, Nguyễn Hồng Sơn, Đỗ Thanh Tùng:** Xác định bốc thoát hơi tiềm năng khu vực Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung trên cơ sở dữ liệu ảnh MODIS
 - 40 Bùi Văn Chanh, Trần Ngọc Anh, Nguyễn Hồng Trường:** Khôi phục dữ liệu sông Cái Phan Rang bằng phương pháp tích hợp các mô hình
 - 46 Phạm Thị Bích Thục, Đặng Hòa Vĩnh:** Đánh giá tác động của các yếu tố đến nguồn nước ngọt cùng hạ lưu sông Cửu Long
- ### Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn
- 53 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 7 năm 2016 - Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương và Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu**
 - 64 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 7 năm 2016 - Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG CÔNG NGHỆ CẢNH BÁO, DỰ BÁO LŨ LƯU VỰC SÔNG KÔN - HÀ THANH, TỈNH BÌNH ĐỊNH

Đặng Thanh Mai, Vũ Đức Long

Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

Bài báo trình bày các kết quả xây dựng công nghệ giám sát, cảnh báo, dự báo lũ, ngập lụt và điều tiết hồ chứa cho hệ thống sông Kôn-Hà Thanh dựa trên việc tích hợp các mô hình thủy văn, thủy lực và điều tiết hồ chứa. Các mô hình Mike NAM, Mike 11-GIS và mô hình điều tiết hồ được thiết lập, kiểm định và thử nghiệm cho kết quả tốt và cho phép sử dụng trong điều kiện tác nghiệp. Công nghệ dự báo được xây dựng như một khung liên kết các mô hình, cơ sở dữ liệu, số liệu dự báo mưa với các công cụ giám sát, cảnh báo và dự báo lũ, ngập lụt theo thời gian cho các vị trí chính trên hệ thống sông. Công nghệ được chạy thử nghiệm trong mùa lũ năm 2015 và kết quả thử nghiệm cho thấy công nghệ có khả năng đáp ứng được các yêu cầu nghiệp vụ.

Từ khóa: Lũ, lụt, công nghệ dự báo, lưu vực sông Kôn - Hà Thanh.

1. Mở đầu

Lưu vực sông Kôn - Hà Thanh là lưu vực sông lớn nhất tỉnh Bình Định với diện tích khoảng 3809 km², là vùng tập trung các hoạt động kinh tế, văn hóa, xã hội và chính trị của toàn tỉnh Bình Định. Trong những năm gần đây, các loại thiên tai như lũ, ngập lụt trên lưu vực sông Kôn tăng lên nhiều lần về tần số lẫn cường độ, điển hình là vào năm 2009, mưa lớn tập trung trong thời gian ngắn đã gây ra lũ đặc biệt lớn cho lưu vực sông Kôn. Hiện nay, trên lưu vực sông đã và đang xây dựng nhiều hồ chứa thủy lợi, thủy điện ảnh hưởng lớn đến dòng chảy hạ lưu sông.

Dự báo lũ đóng vai trò rất quan trọng trong công tác phòng tránh, giảm nhẹ thiệt hại gây ra do lũ cũng như công tác điều hành hiệu quả các hồ chứa, đây là nền tảng cho công tác vận hành hồ chứa, điều hành chống lũ, phát điện và giúp nâng cao hiệu quả sử dụng hồ chứa trên lưu vực sông. Trên thực tế, giám sát, cảnh báo, dự báo lũ cho lưu vực sông là một bài toán rất phức tạp, nhất là trong điều kiện có sự vận hành và điều tiết của các hồ chứa. Xây dựng công nghệ dự báo lũ theo quan điểm đồng bộ và hiện đại, đáp ứng các yêu cầu tác nghiệp, kết nối dữ liệu, công cụ, mô hình phục vụ giám sát, cảnh báo, và dự báo

lũ, điều hành hệ thống đa hồ chứa trên lưu vực sông là mục tiêu của nghiên cứu này.

2. Phương pháp xây dựng công nghệ

Để xây dựng được công nghệ giám sát, cảnh báo, dự báo lũ cho lưu vực sông Kôn - Hà Thanh tỉnh Bình Định, khung nội dung nghiên cứu được xây dựng bao gồm 4 khối công việc như hình 1. Các nội dung chính sẽ gồm: Xây dựng chỉ tiêu, công cụ dùng trong giám sát, mưa, lũ, ngập lụt; Xây dựng các công cụ cảnh báo lũ, ngập lụt; Thiết lập, tối ưu, kiểm nghiệm các mô hình dự báo lũ, điều tiết hồ chứa, ngập lụt; Xây dựng phần mềm kết nối số liệu, dữ liệu, vận hành mô hình, phân tích hiệu chỉnh kết quả và phát hành bản tin.

2.1. Phương pháp giám sát, nhận dạng và cảnh báo lũ, lụt

Để giám sát lũ, lụt, các chỉ số giám sát mưa gồm cường độ mưa và tổng lượng mưa trong 6-12 tiếng được xây dựng dựa trên việc phân tích đánh giá mối quan hệ mưa, lũ. Các chỉ số giám sát lũ bao gồm mức độ lũ và cường suất lũ lên, mực nước lũ tính toán trên cơ sở số liệu thực đo liên tục cập nhập được so sánh với các mức báo động của các trạm chính trên hệ thống sông.

Nhận dạng và cảnh báo lũ được xây dựng trên cơ sở bộ số liệu thống kê từ năm 1992 đến nay.

Số liệu thống kê gồm mưa, mực nước của các trận lũ lớn tại lưu vực sông; các đặc trưng hình thể thời tiết gây mưa lớn được thống kê liên quan đến đặc điểm hình thể, tương tác giữa các hình thể, đặc điểm mưa và đặc điểm lũ. Yếu tố nhận dạng là mức độ lũ, đặc trưng mưa, đặc trưng lũ. Các nhân tố nhận dạng là các đặc trưng của các loại hình thể thời tiết gây mưa. Các phương án cảnh báo mực nước đỉnh lũ tại trạm Thanh Hòa

dựa vào lượng mưa, lưu lượng xả dự kiến của các hồ chứa, mực nước, lưu lượng trạm thủy văn tuyến trên cũng được xây dựng để cảnh báo lũ.

Việc cảnh báo nguy cơ ngập lụt đối với vùng hạ lưu sông Kôn được thực hiện trên cơ sở tính toán, mô phỏng nguy cơ ngập lụt ứng với các mức báo động và các cấp mực nước lớn tại trạm thủy văn Thanh Hòa.



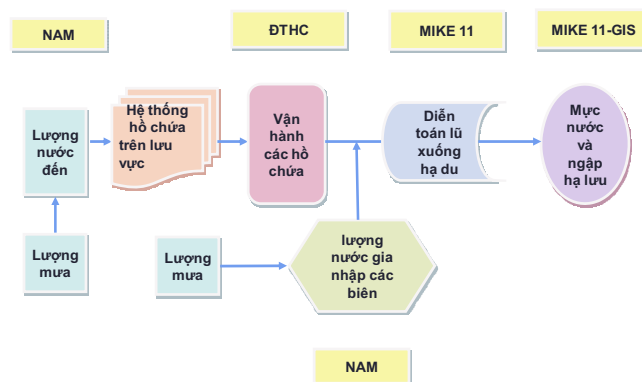
Hình 1. Khung nội dung nghiên cứu công nghệ giám sát, cảnh báo, dự báo lũ, ngập lụt

2.2. Dự báo mưa, lũ và ngập lụt

Để làm đầu vào cho mô hình dự báo lũ, kết quả dự báo mưa được lấy từ hệ thống dự báo tổ hợp ECMWF đang được vận hành nghiệp vụ tại Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn (KTTV) Trung ương. Các kết quả dự báo mưa từ mô hình được phân tích, đánh giá và so sánh với số liệu thực đo. Phương án hiệu chỉnh mưa được xây dựng trên cơ sở tương quan với lượng mưa quan

trắc thực tế và các phân tích đặc điểm mưa trên lưu vực.

Dựa trên khả năng ứng dụng của các mô hình, bộ mô hình Mike NAM, Mike11 GIS, điều tiết hồ kết hợp với các kết quả dự báo mưa tổ hợp (ECMWF) đã được thiết lập, tối ưu và thử nghiệm cho các mùa lũ và trận lũ điển hình. Sơ đồ kết nối các mô hình như hình 2.



Hình 2. Sơ đồ liên kết mô hình trên hệ thống sông Kôn

Mô hình NAM tính toán dòng chảy từ mưa, là đầu vào cho các mô hình điều tiết hồ chứa và gia nhập khu giữa. Quá trình tính toán điều tiết hồ chứa thực hiện trên cơ sở cân bằng hồ và so sánh lưu lượng đến hồ, mực nước hồ và mực nước hạ lưu để hiệu chỉnh lưu lượng xả dự kiến sao cho phù hợp với quy định của Quy trình vận hành liên hồ chứa. Phương án vận hành hồ chứa được xây dựng theo nguyên tắc ưu tiên và các điều kiện trong quy trình liên hồ chứa, chia thành các kịch bản cho người thực hiện lựa chọn: (1) Điều tiết tự động theo nguyên tắc của quy trình liên hồ; (2) Điều tiết khi nhận định các hình thể thời tiết gây mưa lũ không còn khả năng ảnh hưởng trực tiếp đến lưu vực sông; (3) Tích nước cuối mùa lũ. Các mô hình thủy lực Mike 11 và Mike 11 GIS được xây dựng để tính toán quá trình lũ và ngập lụt dưới hạ lưu sử dụng các kết quả tính từ mô hình NAM và điều tiết hồ chứa. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng mô phỏng và kiểm định của mô hình gồm (i) Mức độ phù hợp giữa các kết quả tính toán và thực đo (chỉ số NASH), (ii) Đánh giá chất lượng của phương án dự báo (chỉ số S/σ), sai số đỉnh lũ và thời gian xuất hiện đỉnh lũ.

2.3. Xây dựng công nghệ

Công nghệ được xây dựng nhằm kết nối cơ sở dữ liệu tác nghiệp gồm số liệu quan trắc, số liệu dự báo mưa với bộ mô hình Mike-NAM, điều tiết hồ chứa và mô hình thủy động lực Mike 11-GIS, đảm bảo tự động hoá số liệu đầu vào, hiệu chỉnh tức thời các thông số của mô hình, điều khiển các mô đun dự báo mưa, dự báo thủy văn, thủy lực với mô đun cập nhật sai số, hiển thị, in ấn kết quả đầu ra, đảm bảo dự báo tác nghiệp thuận tiện, nhanh chóng và chính xác. Công nghệ được xây dựng trên ngôn ngữ lập trình C#, visual 2010 với giao diện windows form, dùng hệ quản trị cơ sở dữ liệu MSSQL2008.

3. Các kết quả và thảo luận

3.1. Cảnh báo lũ và ngập lụt

a) Cảnh báo lũ:

Để làm cơ sở cho việc cảnh báo lũ từ hình thể thời tiết, 65 đợt mưa lũ trên lưu vực sông đã

được phân tích, đánh giá, phân loại. Mỗi tương quan giữa hình thể thời tiết, đặc điểm mưa và đặc điểm lũ được xây dựng thành cơ sở dữ liệu cho 5 loại HTTT gây mưa lũ lớn gồm: (i) Bão, ATNĐ, áp thấp ảnh hưởng trực tiếp; (ii) Tổ hợp của không khí lạnh (KKL) với xoáy thuận nhiệt đới (XTNĐ); (iii) Dải hội tụ nhiệt đới hoặc rãnh áp thấp kèm xoáy thuận; (iv) Dải hội tụ nhiệt đới hoặc rãnh áp thấp kèm xoáy thuận đi vào đất liền có tác động của không khí lạnh; (v) Không khí lạnh kết hợp với sóng đông.

Cảnh báo lũ từ hình thể thời tiết được thực hiện từ 3 nguồn thông tin phối hợp gồm tổ hợp các hình thể thời tiết, từ lượng mưa rơi trên lưu vực, và điều tiết, vận hành của các hồ chứa. Quá trình cảnh báo lũ qua 3 giai đoạn:

- Cảnh báo theo nhận dạng tổng quát với tổ hợp các hình thể thời tiết. Mức cảnh báo này biết trước, khả năng và qui mô lũ trước khoảng 24 - 36 giờ. Độ chính xác của nhận định tại thời điểm này ở mức 60 - 70%.

- Cảnh báo khi mưa đã bắt đầu rơi trên lưu vực và khi có thông tin về lượng mưa dự báo. Thông qua quan hệ tương quan mưa - đỉnh lũ xác định được mức độ của đỉnh lũ và chọn được các không gian lũ tương tự gần nhất với các điều kiện được chọn, từ đó cảnh báo được mức độ lũ. Có thể nhận định về qui mô lũ khá chính xác trước 12 - 24 giờ. Độ chính xác của cảnh báo tại thời điểm này ở mức 65 - 75%.

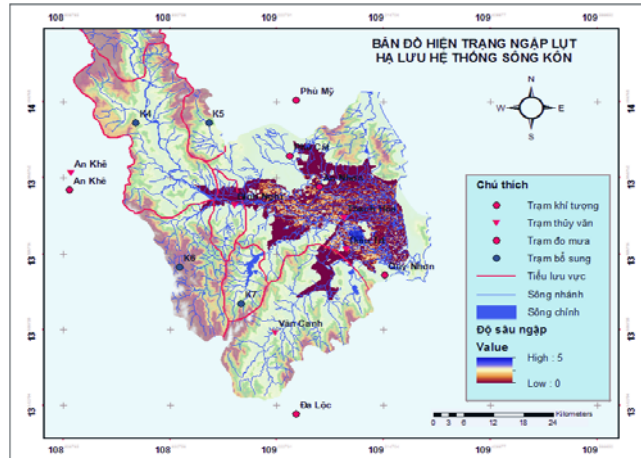
- Cảnh báo khi đã có hình thể thời tiết rõ ràng, mưa đã rơi trên lưu vực, có các thông tin về mưa dự báo chi tiết, có các thông tin điều tiết lũ của các hồ chứa theo quy trình. Thông qua các mô hình, phương án tính toán xác định quá trình, hình dạng lũ, mức độ và thời gian xuất hiện đỉnh lũ, từ đó cảnh báo mức độ lũ và ngập lụt ở hạ lưu hệ thống sông. Độ chính xác của cảnh báo tại thời điểm này ở mức 70 - 80%, có thể nhận định về quy mô lũ tại các vị trí trước 6 - 18 giờ.

b) Cảnh báo ngập lụt:

Từ số liệu điều tra vết lũ của các trận lũ lớn 2007 quá khứ, nghiên cứu đã thực hiện xây dựng bản đồ ngập lụt ứng với các cấp báo động và mực nước lũ tại trạm thủy văn Thanh Hòa. Bộ

bản đồ ngập lụt hạ lưu hệ thống sông được xây dựng trên nền GIS và sử dụng như là các kết quả

cảnh báo ngập lụt vùng hạ lưu, 2009, 2013 và các trận lũ đã xảy ra trong quá.

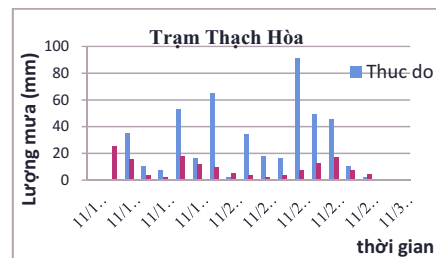
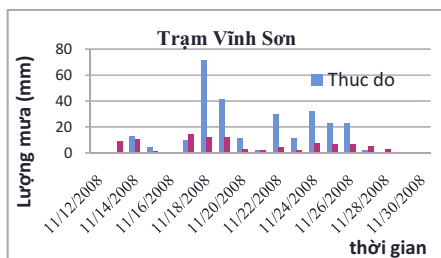


Hình 3. Bản đồ cảnh báo ngập lụt ứng với mực nước tại trạm Thạch Hòa ở mức 9,5 m

3.2. Ứng dụng mô hình toán trong dự báo lũ và ngập lụt

a) Đánh giá và hiệu chỉnh dự báo mưa số trị: Từ các kết quả đánh giá về lượng của dự báo mưa theo mô hình ECMWF có thể thấy một số đặc điểm sau: Mô hình nhận định khá tốt các đợt mưa lớn gây lũ, hầu như không bỏ sót các đợt mưa lớn. Mô hình mô phỏng được phân bố mưa theo không gian và thời gian, mô phỏng tương đối tốt tỷ lệ phân bố mưa theo không gian ở thượng lưu, trung lưu, hạ lưu lưu vực. Mô hình

có thể bắt được các đỉnh mưa và thời gian xuất hiện đỉnh mưa. Tuy nhiên, mô hình cho sai số dự báo lượng mưa khá lớn, lớn nhất lên tới 300 - 500% đối với các vị trí dự báo. Đối với lượng mưa tích lũy thời đoạn 6 giờ, xu hướng thấy rõ nhất là khi lượng mưa nhỏ, mô hình thường cho giá trị dự báo thiên lớn biến đổi từ 0 - 5 mm, khi mưa to mô hình cho các giá trị dự báo thiên nhỏ, biến đổi từ 10 - 20 mm, một số thời đoạn lên tới 70 mm, mô hình hầu như không bắt được các giá trị mưa lớn trên 100 mm/6h.



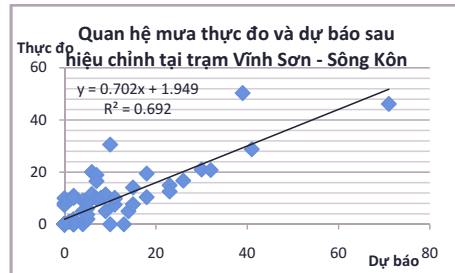
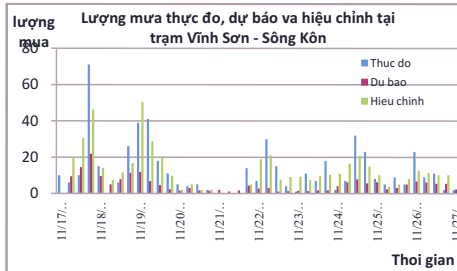
Hình 4. Biểu đồ so sánh lượng mưa thực đo và dự báo tại Trạm Vĩnh Sơn và Thạch Hòa của mô hình ECMWF trận lũ 12 - 30/11/2008.

Từ các đánh giá chất lượng dự báo mưa số trị và các kết quả dự báo trong nghiệp vụ, dự báo mưa số trị làm đầu vào cho mô hình thủy văn được hiệu chỉnh theo 2 phương pháp: (i) Hiệu chỉnh mưa số trị theo tương quan với mưa thực đo thời đoạn trước trên cơ sở mưa dự báo từ mô hình số trị có các sai số hệ thống, có thể loại bỏ hoặc làm giảm các sai số này dựa trên việc hiệu

chỉnh kết quả mô hình theo số liệu thực đo mưa thời đoạn trước. (ii) Hiệu chỉnh mưa số trị kết hợp dự báo mưa Synop trên cơ sở tổng lượng mưa dự báo theo phương pháp Synop có độ chính xác cao hơn so với mưa số trị nhưng chưa có phân bố cụ thể theo không gian và thời gian, trong khi, dự báo mưa số trị tuy dự báo lượng chưa chính xác nhưng đã đưa ra được phân bố

theo không gian và thời gian. Kết hợp hai loại mưa dự báo này có thể nâng cao chất lượng dự báo mưa trong đó lượng mưa mưa dự báo tại các

điểm trên lưu vực có thể được hiệu chỉnh theo tỷ lệ giữa mưa trung bình lưu vực được dự báo vực theo phương pháp Synop và mô hình số trị.

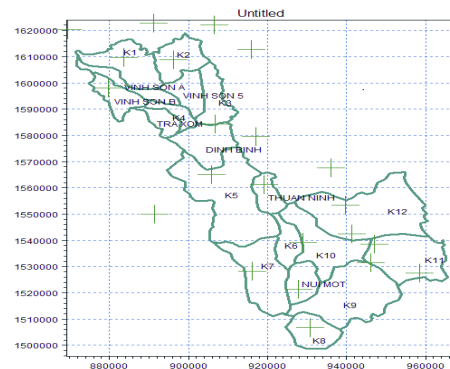


Hình 5. Quan hệ mưa thực đo và hiệu chỉnh sau dự báo trạm Vinh Sơn trận lũ 16 - 27/11/2008

Phương án hiệu chỉnh mưa dự báo cho lưu vực sông Kôn - Hà Thanh đối với mô hình số trị ECMWF được thử nghiệm cho các trận lũ năm 2008. Các kết quả cho thấy lượng mưa dự báo đã được cải thiện đáng kể với tổng lượng mưa chênh lệch không quá 10% và hệ số tương quan giữa thực đo và dự báo tăng từ 0,4 lên 0,69 (hình 5).

mưa trong và lân cận lưu vực được sử dụng tính toán dòng chảy từ mưa theo phương pháp đa giác Thiesson. Tối ưu bộ thông số mô hình sử dụng số liệu mùa lũ 2005 - 2012 tại vị trí Bình Tường (sau năm 2009 là trạm Bình Nghi), kiểm định cho 2 mùa lũ 2013 và 2014.

Cần thiết phải nhấn mạnh rằng việc hiệu chỉnh mưa từ mô hình dự báo được đưa ra dựa trên việc phân tích chất lượng mô phỏng dự báo mưa cho sông Kôn - Hà Thanh của mô hình số trị ECMWF đang được sử dụng và thực tế sử dụng chúng trong dự báo nghiệp vụ. Các kết quả phân tích này mới ở mức tạm thời và còn nhiều hạn chế do các mẫu phân tích, đánh giá chưa đủ dài, các kinh nghiệm sử dụng mưa dự báo số trị trong dự báo nghiệp vụ thủy văn chưa nhiều và chưa được phân tích, tổng kết. Trong công nghệ dự báo, việc sử dụng kết quả dự báo mưa được xây dựng theo 3 lựa chọn:



Hình 6. Phân chia tiểu lưu vực trên hệ thống sông

+ Hiệu chỉnh mưa số trị kết hợp dự báo mưa Synop

Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định cho các mùa lũ 2005 - 2014 trên sông Kôn - Hà Thanh khá tốt cả về đỉnh lũ, tổng lượng và quá trình. Đường quá trình mực nước lũ tính toán và thực đo tại trạm Bình Nghi đồng dạng, có sự trễ pha ở vùng nước thấp.

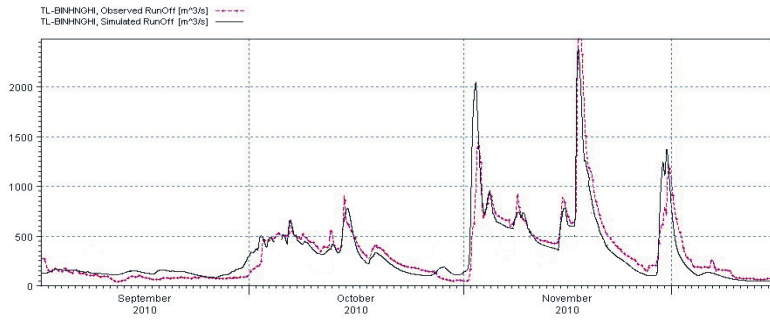
+ Hiệu chỉnh kết quả dự báo mưa số trị theo các số liệu thực đo thời đoạn trước, theo không gian và thời gian.

Hệ số Nash trung bình là 83 %, cao nhất là 90 % thấp nhất là 80 %, đều ở mức tốt. Hệ số S/--- biến đổi từ 0,4 - 0,55 thuộc loại đạt. Chênh lệch giữa đỉnh lũ tính toán và thực đo khá nhỏ từ 9 % - 15 %. Thời gian xuất hiện đỉnh lũ tính toán và đỉnh lũ thực đo ít có sự chênh lệch (từ 1 - 3 giờ). Bộ thông số tìm được tương đối ổn định cho các vị trí kiểm định, có thể sử dụng để tính toán dòng chảy cho lưu vực sông Kôn - Hà Thanh.

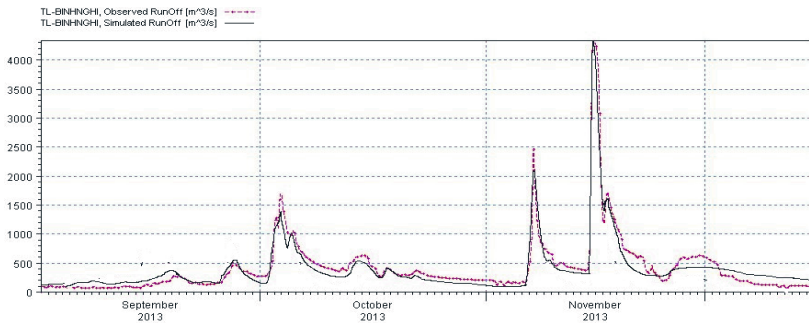
+ Sử dụng các mẫu phân bố mưa của các hình thể thời tiết gây mưa-lũ tương tự và số liệu dự báo mưa trung bình lưu vực từ phương pháp Synop.

b) Ứng dụng Mike Nam tính toán dòng chảy từ mưa:

Lưu vực sông Kôn - Hà Thanh được chia thành 19 lưu vực bộ phận. Số liệu của 16 trạm



Hình 7. Quá trình tính toán và thực đo tại trạm Bình Tường mùa lũ 2010

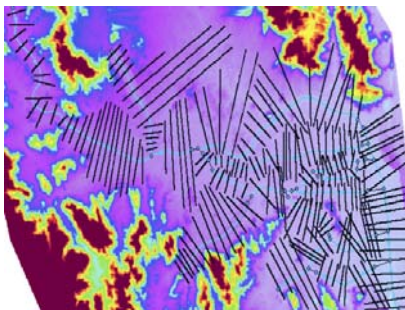


Hình 8. Quá trình tính toán và thực đo tại trạm Bình Nghi mùa lũ 2013

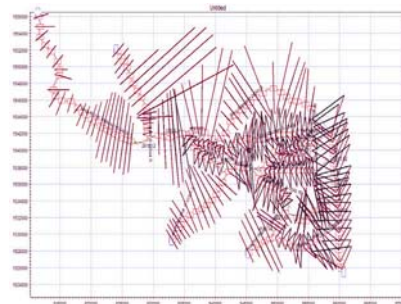
c) Ứng dụng mô hình Mike11 GIS tính toán lũ, ngập lụt:

Mạng lưới sông được mô phỏng bắt đầu từ Hồ Định Bình, Hồ Thuận Ninh, Hồ Núi Một, trạm thủy văn Vân Canh ra tới cửa biển. Sơ đồ thủy lực bao gồm sông Kôn dài 34,4 km, 32 mặt cắt, sông Quéo dài 12,3 km, 16 mặt cắt, sông Đập đá dài 24,5 km, 21 mặt cắt, sông Gò Chàm dài 23,4 km, 28 mặt cắt, sông Say dài 32 km, 21 mặt cắt, sông Tân An dài 11,1 km, 11 mặt cắt, sông Cà My dài 6,8 km, 6 mặt cắt, sông Hà Thanh dài 16,5 km, 19 mặt cắt, sông Hà Thanh 1 dài 7,7 km, 9 mặt cắt, kênh Núi Một dài 12,3

km, 14 mặt cắt, sông Núi dài 7,6 km, 9 mặt cắt, đầm Thị Nại dài 17 km, 22 mặt cắt. Sơ đồ thủy lực sông Kôn - Hà Thanh được trình bày trong hình 10. Biên trên gồm Q xả tại hồ Định Bình trên nhánh chính sông Kôn, Q xả hồ Núi Một trên suối Quéo, Q xả hồ Thuận Ninh trên sông An Tượng, lưu lượng chạy máy của thủy điện An Khê trên sông Ba và lưu lượng tại trạm Vân Canh trên nhánh sông Hà Thanh, biên dưới sử dụng mực nước triều tại trạm Quy Nhơn. Ngoài ra, còn có sự đóng góp lưu lượng của các tiểu lưu vực dọc theo dòng chính các sông.



Hình 9. Nội suy và mở rộng mặt cắt từ DEM

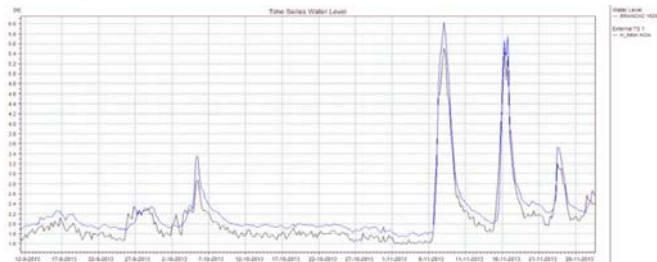


Hình 10. Sơ đồ thủy lực hệ thống sông

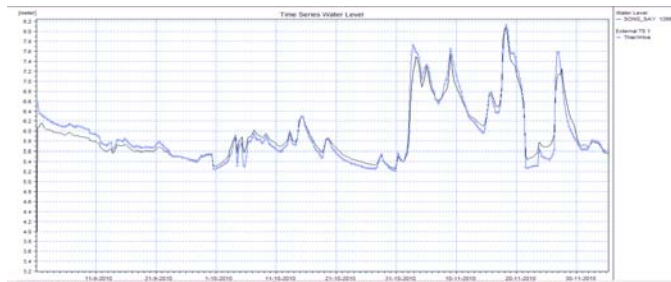
Mô hình Mike11 liên kết với GIS: Nghiên cứu đã xây dựng lại bản đồ số độ cao địa hình (DEM) lòng sông từ tổng số 136 mặt cắt, sau đó tích hợp vào bản đồ DEM vùng hạ lưu. Mô hình Mike11 liên kết với GIS thông qua chức năng Maps và mô đun HD của mô hình Mike11. Các thông số được thiết lập trong Mike11-GIS gồm tọa độ góc, kích cỡ ô lưới, tổng số ô, các đường dẫn liên kết với file địa hình. Mô hình được tối ưu bộ thông số sử dụng số liệu hai trạm thủy văn Thanh Hòa và Điều Trì cho các mùa lũ 2005 - 2012, kiểm định cho 2 mùa lũ 2013 và 2014.

Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình mô phỏng cho các mùa lũ 2005 - 2012 trên sông Kôn

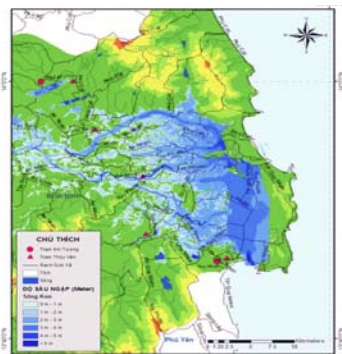
- Hà Thanh khá tốt. Đối với trạm Thanh Hòa, đường quá trình mực nước tính toán và thực đo tương đối sát nhau, không có sự trễ pha rõ rệt, đối với mô phỏng lũ, mô hình trễ pha hơn ở thời đoạn lũ bắt đầu lên (điểm chân lũ lên) khoảng 1-2 giờ, đỉnh thiên thấp và xuất hiện muộn hơn so với thực tế, chân lũ thường bị thiên thấp. Sai số đỉnh lũ lớn nhất là 66 cm, hệ số Nash cao nhất là 90 %, thấp nhất là 74 % đều ở mức đạt, tỷ số S/s đều nhỏ hơn 0,5. Đối với trạm Điều Trì, phần có lũ đường quá trình mực nước tính toán và thực đo tương đối đồng dạng và bám sát, không có sự trễ pha rõ rệt.



Hình 11. Quá trình tính toán và thực đo trạm Diêu Trì mùa lũ 2013



Hình 12. Quá trình tính toán và thực đo trạm Thanh Hòa mùa lũ 2008



Hình 13. Kết quả tính toán ngập lụt hạ lưu sông Kôn năm 2013.

Đỉnh lũ phân lớn là thiên thấp, quá trình mô phỏng phần nước thấp còn chưa sát thực tế. Sai

số đỉnh lũ lớn nhất là 0,53 m, hệ số Nash đạt trên 83 %, tỷ số S/σ đều từ 0,34 - 0,5 ở mức đạt. Sau khi tính toán thủy văn thủy lực bằng mô hình MIKE11, các kết quả tính toán mực nước tại các mặt cắt trên hệ thống sông được xuất sang mô hình MIKE11-GIS để xây dựng bản đồ ngập lụt, sử dụng các công cụ sẵn có trong ArcGIS 10. Tương ứng với mỗi bản đồ ngập lụt các thông số về diện tích ngập lụt, độ sâu ngập lụt của từng xã theo từng cấp mực nước cũng được xác định để làm cơ sở cho việc cảnh báo ngập lụt.

So sánh các số liệu điều tra vết lũ thu thập được trong trận lũ lớn nhất 2013 tại Bình Định

với kết quả tính toán mực nước tại các vị trí có vết lũ ta thấy sai số độ lệch cao trình giữa vết lũ thực đo và mực nước tính toán trung bình là 0,35 cm, cao nhất là 0,92 cm. Kết quả mực nước tính toán khá phù hợp với giá trị thực đo tại các vùng xảy ra ngập lụt.

c) Mô hình điều tiết hồ chứa:

Các hồ chứa trên lưu vực sông đều không có dung tích phòng lũ. Theo quy định trong Quy trình vận hành liên hồ chứa sông Kôn - Hà Thanh khi có dự báo có lũ lớn xảy ra, tùy theo tình hình lũ mà các hồ xả bớt nước để dành dung tích cắt giảm lũ cho hạ du. Sau khi điều tiết lũ, đóng dần các cửa van để đưa mực nước hồ về mực nước cho phép. Do dung tích cắt giảm lũ nhỏ so với lượng lũ, nên mục tiêu của việc điều hành hệ thống hồ là cắt giảm đỉnh lũ cho hạ du và tránh gây lũ chồng lũ, cố gắng cắt lũ vừa dưới mức báo động 2 đối với lũ trung bình, giảm tối đa đối với lũ lớn và rất lớn.

Các mô hình điều tiết hồ chứa hồ chứa được xây dựng cho từng hồ chứa riêng biệt trên cơ sở

phương pháp cân bằng hồ. Việc tính toán điều tiết hồ trước tiên được tiến hành cho các hồ chứa Vĩnh Sơn A, Vĩnh Sơn B và Trà Xom. Từ lưu lượng xả của hồ Vĩnh Sơn và Trà Xom kết hợp với lưu lượng tính từ khu giữa tính toán điều tiết cho hồ Định Bình theo mực nước kiểm soát ở hạ lưu là Bình Nghi. Sau đó tính toán điều tiết hồ Núi Một, Thuận Ninh theo mực nước kiểm soát ở hạ lưu là trạm Thanh Hòa. Dựa trên quy trình vận hành liên hồ, có thể tóm tắt nguyên tắc vận hành của các hồ trên hệ thống sông Kôn - Hà Thanh như trong bảng 1. Trước tiên dựa vào điều kiện hiện tại của mực nước hồ và trạm kiểm soát để lựa chọn phương án vận hành thích hợp, tính toán lưu lượng xả ban đầu cho các thời đoạn tiếp theo, cân bằng hồ và tính toán mực nước tại điểm kiểm soát, so sánh mực nước hồ và mực nước trạm kiểm soát với các ngưỡng cho phép trong quy trình liên hồ, nếu thỏa mãn điều kiện thì tiếp tục tính cho thời đoạn tiếp theo, nếu không thỏa mãn sẽ quay lại chọn phương án vận hành khác phù hợp.

Hồ chứa	Mực nước hồ (m)	Trạng thái	H khống chế hạ lưu (m)	Vận hành	Ràng buộc
Trà Xom 1, Định Bình	Hh<CNTL	Điều kiện thời tiết bình thường		Tùy chủ hồ vận hành	Hh<CNTL
	Hh<DLTN	Đón lũ		Tùy chủ hồ vận hành	Hh<DLTN
	DLTN <Hh<CNTL	Đón lũ	Hbn<16.2	Q xa > Q den	Hh=DLTN
		Giảm lũ	6.2 ≤ Hbn ≤ 16.5	Q xa = Q den	Hh=Hhtai
	CNTL<Hh<MNDBT	Đưa Hồ về CNTL	Hh<15.5	Q xa > Q den	Đưa Hh về CNTL
		Giảm lũ	Hbn=16.2	Q xa = Q den	Hh=Hhtai
	Hh=MNDBT	Giảm lũ	Hbn>16.5	Q xa < Q den	Hh<MNDBT
Hh>=MNDBT	An toàn hồ		Q xa > Q den	Hh=MNDBT	
Thuận Ninh, Núi Một	Hh<CNTL	Điều kiện thời tiết bình thường		Tùy chủ hồ vận hành	Hh<CNTL
	Hh<DLTN	Đón lũ		Tùy chủ hồ vận hành	Hh<DLTN
	DLTN <Hh<CNTL	Đón lũ	Hth<7.0	Q xa > Q den	Hh=DLTN
		Đón lũ	7.0 ≤ Hth ≤ 7.5	Q xa = Q den	Hh=Hhtai
		Giảm lũ	Hth>7.5	Q xa < Q den	Hh<MNDBT
	CNTL<Hh<MNDBT	Đưa Hồ về CNTL	Hth<6.0	Q xa > Q den	Đưa Hh về CNTL
		Giảm lũ	Hth=7.0	Q xa = Q den	Hh=Hhtai
Hh=MNDBT	Giảm lũ	Hth>7.5	Q xa < Q den	Hh<MNDBT	
Hh>=MNDBT	An toàn hồ		Q xa > Q den	Hh=MNDBT	

Bảng 1. Các kịch bản vận hành hồ theo QTVHLH sông Kôn

Ghi chú: Hbn Mực nước trạm Bình Nghi, Hth: Mực nước trạm Thanh Hòa. CNTL, DLTN, MNDBT, Hhtai : Mực nước cao nhất trước lũ, thấp nhất đón lũ, dâng bình thường, mực nước hồ hiện tại.

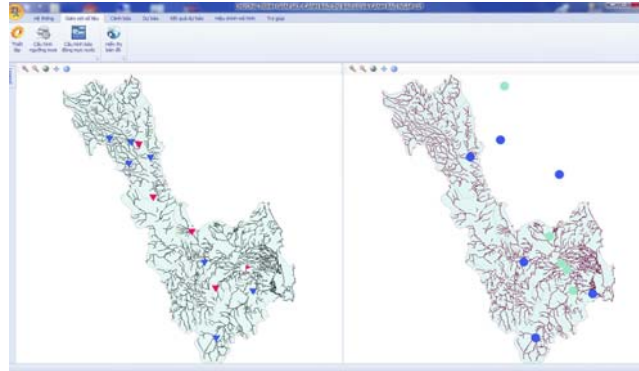
3.3. Kết quả xây dựng và thử nghiệm công nghệ

Phần mềm công nghệ phân tích, giám sát, dự

báo, cảnh báo và dự báo lũ, ngập lụt cho hệ thống sông Kôn - Hà Thanh được phát triển trên ngôn ngữ #, visual 2010 với giao diện windows,

dùng hệ quản trị cơ sở dữ liệu MSSQL2008, có giao diện đơn giản, dễ sử dụng. Hệ thống này được xây dựng như một khung liên kết các mô hình được xây dựng, tối ưu, kiểm nghiệm cho hệ thống sông Kôn - Hà Thanh được tích hợp các

chức năng phân tích số liệu, giám sát, đưa ra các thông báo về hiện trạng dòng chảy, lũ, ngập lụt trên lưu vực sông; cảnh báo các thiên tai nguy hiểm và đưa ra các trị số dự báo theo thời gian thực.

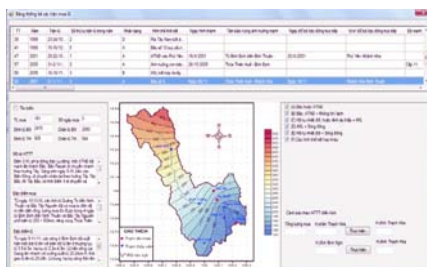


Hình 14. Giao diện chính của phần mềm

Công nghệ được xây dựng gồm thực đơn hệ thống, thực hiện các chức năng cho phép xác thực người dùng, xác nhận quyền truy cập của người dùng trong hệ thống, kiểm tra quyền hạn của người dùng để ẩn hiện các chức năng được phép truy cập đến. Cập nhật thông tin kết nối đến mô hình Nam, mô hình Mike, thông tin thư mục lưu dữ liệu, file kết quả đầu ra của mô hình dự báo.

giám sát mưa, lũ, ngập lụt trên lưu vực sông qua thu thập, phân tích và tính toán các chỉ số trạng thái mưa, lũ, ngập lụt và so sánh với các ngưỡng mưa lớn, lũ, ngập lụt. Các chức năng chính gồm tải dữ liệu bản đồ và các trạm, các hồ lên bản đồ giám sát, lựa chọn ngưỡng giám sát, thời gian giám sát, hiển thị ký hiệu trên bản đồ với màu sắc được cấu hình qua thông số cấu hình bảng màu về tình trạng số liệu tại các trạm.

Thực đơn giám sát thực hiện các chức năng

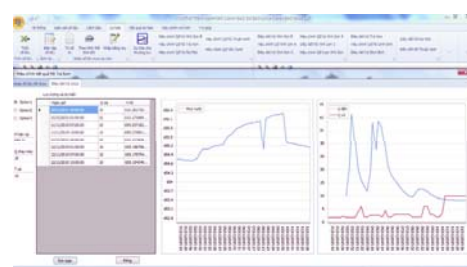


Hình 15. Chức năng cảnh báo

Thực đơn Cảnh báo thực hiện các chức năng phân tích đánh giá các số liệu thực đo, dự báo bằng các công cụ thích hợp và đưa ra các cảnh báo lũ, ngập lụt gồm:

+ Cảnh báo lũ lớn: Dựa vào các hình thể thời tiết gây mưa lũ lớn trên lưu vực sông cảnh báo trước 12 - 36 giờ khả năng xuất hiện mưa lũ lớn trên lưu vực.

+ Cảnh báo khả năng ngập úng: Khi xuất hiện mưa lũ lớn, hoặc có dự báo xuất hiện mưa lũ lớn, hệ thống dựa vào các thống kê phân tích môi



Hình 16. Chức năng điều tiết hồ

tương quan mưa - lũ - ngập lụt đưa ra tin cảnh báo tổng quan về khả năng úng ngập tại hạ lưu sông. Thực đơn này cho phép quản lý dữ liệu về lũ, dữ liệu về ngập lụt, nhập hàm quan hệ mưa, mực nước đỉnh lũ, cảnh báo lũ thông qua các loại hình thể thời tiết, cảnh báo ngập lụt.

Thực đơn Dự báo thực hiện chức năng Dự báo quá trình lũ tại các trạm chính trên hệ thống sông Kôn - Hà Thanh với thời gian dự kiến 24 giờ, vận hành các bộ mô hình dự báo dòng chảy lũ và ngập lụt theo bước thời gian giờ và 6 giờ,

phân tích các kết quả dự báo định lượng đưa ra, giúp cho các dự báo viên có cái nhìn tổng thể về khả năng trong tương lai của các yếu tố dự báo. Thực đơn này cho phép trích dữ liệu theo khoảng thời gian chạy mô hình dự báo, cập nhật mưa dự báo số trị, hiệu chỉnh mưa dự báo theo 3 lựa chọn, hiệu chỉnh dữ liệu, hiệu chỉnh thông số mô hình, kết nối vận hành các mô hình thủy văn, thủy lực và điều tiết hồ chứa, hiệu chỉnh các kết



Hình 17. Chức năng hiệu chỉnh số liệu mưa theo các hình thể thời tiết tương tự

+ Công nghệ được thử nghiệm trong nghiệp vụ dự báo mùa lũ 2015. Kết quả dự báo thử nghiệm được đánh giá thông qua việc so sánh với sai số cho phép tại các vị trí dự báo, sau đó tính phần trăm giữa số lần dự báo đúng với tổng số lần dự báo theo công thức $P = (n/N) \cdot 100\%$ với P là mức bảo đảm dự báo (%), n số lần dự báo đúng, N là tổng số lần dự báo.

Kết quả thử nghiệm công nghệ cho thấy các mô hình mô phỏng tốt quá trình thực tế tại các trạm phát báo. Quá trình nước lên và nước xuống

quả dự báo sau mô hình.

Thực đơn kết quả: Cho phép người dùng có đánh giá, phân tích các kết quả dự báo thông qua đường quá trình của một trạm hoặc nhiều trạm theo một khoảng thời gian lựa chọn theo 3 số liệu mưa dự báo khác nhau, cho phép kết xuất dữ liệu sang các định dạng hình ảnh, excel hay in ấn trực tiếp và phát hành các bản tin khác nhau như dự báo hàng ngày, dự báo hồ, dự báo liên hồ.



Hình 18. Chức năng trình diễn kết quả

khá phù hợp. Đường nước lên có sai số lớn hơn đường nước xuống. Kết quả dự báo đỉnh lũ tương đối tốt nhưng thường lệch phải (xuất hiện muộn khoảng 1-3 giờ). Kết quả dự báo thử nghiệm tại các vị trí dự báo với thời gian dự kiến 12 giờ đạt từ 77% - 83%, 24 giờ đạt 76 - 80%, cơ bản đáp ứng được yêu cầu về chất lượng dự báo. Phần mềm là một công cụ hiệu quả giúp dự báo viên trong việc phân tích và dự báo lũ, từng bước nâng cao chất lượng dự báo cho lưu vực sông.

Sông	Trạm	Sai số cho phép (cm)		P% (12h)	P% (24h)	P%TB	Sai số đỉnh lũ (cm)
		12h	24h				
Kôn	Vinh Sơn	25	30	80	76	78	40
-	Bình Nghi	35	45	83	80	81.5	25
-	Thanh Hòa	20	25	82	82	82	20
Hà Thanh	Vân Canh	50	60	77	80	78.5	42
-	Điều Trì	20	30	80	80	80	33

Bảng 2. Kết quả thử nghiệm mùa lũ năm 2015 trên sông Kôn - Hà Thanh



Hình 19. Kết quả thử nghiệm mùa lũ năm 2015 tại trạm Bình Nghi

4. Kết luận

Đối với hệ thống sông Kôn - Hà Thanh, nghiên cứu tích hợp các mô hình trong tính toán và dự báo lũ thành một công nghệ dự báo chính xác hiệu quả có vai trò quan trọng trong công tác dự báo giảm nhẹ thiên tai lũ, lụt. Trong nghiên cứu này, mô hình NAM được thiết lập tối ưu, thử nghiệm nhằm mô phỏng, dự báo dòng chảy từ mưa làm đầu vào cho mô hình thủy lực và mô hình điều tiết hồ chứa trên toàn lưu vực. Mô hình Mike 11-GIS được thiết lập tối ưu, thử nghiệm để mô phỏng dòng chảy lũ và ngập lụt vùng hạ lưu hệ thống sông. Công nghệ dự báo dòng chảy lũ cho hệ thống sông đã được thiết kế, xây dựng như một chương trình phần mềm tích hợp, các mô đun chuẩn bị, chuyển đổi các định dạng, kết

xuất số liệu, các mô đun dự báo mưa, mô phỏng, dự báo, đồng hoá số liệu và mô đun in ấn, hiển thị các kết quả đầu ra ở dạng bản tin, bảng biểu, đồ thị. Công nghệ này cho phép tiến hành dự báo tác nghiệp dòng chảy cho hệ thống sông Kôn - Hà Thanh khi sử dụng số liệu điện báo Khí tượng thủy văn hàng ngày cùng với các dự báo mưa số trị hoặc từ các nguồn dự báo mưa khác.

Đây là một công cụ hỗ trợ tốt cho các dự báo viên trong việc đưa ra kết quả dự báo nhanh chóng, tuy nhiên, tính chính xác còn phụ thuộc nhiều vào các kết quả dự báo định lượng mưa và hiệu chỉnh bộ thông số, các yếu tố này cần được cập nhật và hiệu chỉnh thường xuyên trong quá trình tác nghiệp.

Tài liệu tham khảo

1. ThS.Vũ Đức Long, TS.Đặng Thanh Mai, ThS.Phùng Tiến Dũng (2014). *Giới thiệu phần mềm hỗ trợ ra bản tin cảnh báo, dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt cho sông Thạch Hãn*, tỉnh Quảng Trị, Tạp chí KTTV số 644 tháng 8/2014.
2. *Quy trình vận hành liên hồ chứa trên lưu vực sông Kôn- Hà Thanh*, Quyết định số 1841/QĐTTg ngày 29/10/2015 của Thủ tướng Chính phủ.
3. Nam reference Manual (2004), *Mike 11 Introduction and Tutorial (2007)*, *Mike11 User Manual (2007)*, *MikeView User manual (2007)*, DHI Water&Environment, Denmark.

CONSTRUCTION TECHNOLOGY RESEARCH ALERT, RIVER BASIN FLOOD FORECAST KON - HA THANH, BINH DINH PROVINCE

Dang Thanh Mai, Vu Duc Long

National Centre for Hydro - Meteorological Forecasting

This paper presents the results of development one technology for monitoring, warning, forecasting flood and reservoir regulation in Kon-Ha Thanh river basin based on the integration of hydrological, hydraulic and regulating reservoir models. The NAM, Mike 11, Mike 11-GIS models and reservoir regulation model is set up, calibrated and verified which give good results for use in operational conditions. The forecasting technology is built as a framework which integrates models, databases, rainfall forecasting data with tools of monitoring, warning and forecasting flood and inundation over time for key positions in the river system. The technology is running trials in 2015. The testing results show that the technology meets the requirements in operational conditions.

Key words: Flood, inundation, forecasting technology, Kon - Ha Thanh river basin.

NGHIÊN CỨU DỰ BÁO DÒNG CHẢY LŨ ĐẾN VÀ LƯU LƯỢNG XẢ CỦA HỒ CHỨA DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Nguyễn Kỳ Phùng - Sở Khoa học và Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh

Trần Thị Kim - Đại học Tài nguyên và Môi trường Thành phố Hồ Chí Minh

Nguyễn Thị Bẩy - Đại học Bách Khoa - Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

Nguyễn Thị Hàng - Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh

Diều tiết lũ và tăng cường hiệu quả kinh tế - xã hội, môi trường từ việc vận hành hệ thống hồ chứa ở thượng lưu sông Đồng Nai là một nhiệm vụ quan trọng. Đặc biệt, trong bối cảnh biến đổi khí hậu đang diễn biến bất thường và phức tạp như hiện nay thì vấn đề này trở nên cấp bách hơn.

Hồ Trị An (trên sông Đồng Nai) và hồ Phước Hòa (trên sông Bé) là các hồ chứa có chức năng quan trọng trong việc khai thác tổng hợp nguồn nước phục vụ phát điện, tưới cho nông nghiệp, cấp nước sinh hoạt và các khu công nghiệp, là công trình tham gia điều tiết mặn phía hạ lưu sông Đồng Nai - Sài Gòn [Lương Văn Thanh, 2006]. Nghiên cứu lưu lượng xả của hồ Trị An và hồ Phước Hòa có ý nghĩa quan trọng trong công tác quản lý hệ thống hồ chứa vùng Đông Nam Bộ, đặc biệt trong tình hình BĐKH ngày càng phức tạp. Bên cạnh đó, tính toán lưu lượng xả còn phục vụ cho các bài toán lan truyền mặn và vận chuyển bùn cát của hạ lưu sông Đồng Nai.

Bài báo trình bày nghiên cứu dòng chảy đến hồ và dự báo lưu lượng xả của hồ chứa ứng với các kịch bản biến đổi khí hậu cho 2 hồ chứa thượng lưu sông Đồng Nai là Trị An và Phước Hòa. Hai mô hình được sử dụng trong nghiên cứu này là mô hình NAM và mô hình điều tiết hồ chứa.

Từ khóa: điều tiết hồ chứa, hệ thống sông Đồng Nai, dòng chảy lũ đến, lưu lượng xả của hồ chứa.

1. Tổng quan khu vực nghiên cứu

Sông Đồng Nai nằm dưới hệ thống 2 hồ chứa chính là Hồ Trị An trên nhánh sông Đồng Nai và hồ Phước Hòa trên nhánh sông Bé. Cụ thể:

(i) Hồ Trị An nằm trên sông Đồng Nai, có lưu vực hứng nước đi từ vùng cao nguyên (Cao nguyên Lâm Viên và Di Linh), là vùng thuộc vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, diện tích tự nhiên là 14.776,6 km² [7]. Lưu vực hồ nằm trên phần đất của 6 Tỉnh là ĐakLak, Lâm Đồng, Bình Phước, Đồng Nai, Bình Thuận, khống chế một lưu vực có diện tích 15.400 km², tức là trọn phần thượng - trung lưu dòng chính (kể cả lưu vực sông La Ngà và lưu vực nhà máy thủy điện Đa Nhim 775 km²). Lưu lượng xả qua hồ xuống sông Đồng Nai chủ yếu qua tua bin và đập tràn

chính dạng Creager-Ophixirov. Đập chính của hồ có 8 khoang tràn, chiều rộng mỗi khoang là 15 m. [3].

(ii) Hồ Phước Hòa nằm trên sông Bé, cũng có lưu vực hứng nước nằm trên phần đất của 6 Tỉnh như hồ Trị An. Lưu vực được khống chế trong một diện tích là 5.193 km². Khi vận hành bình thường, với lũ dưới 4200 m³/s lũ sẽ được xả qua tràn chính (đập tràn Labyrinth dài 190 m, cao trình ngưỡng 42,9 m. Khi lũ lớn hơn 4200 m³/s nước sẽ được tháo qua tràn phụ (dạng Creager-Ophixirov với cao độ ngưỡng tràn là 46,30 m và chiều dài tràn là 400 m) và chảy trở lại hạ lưu tràn chính về sông Bé [5].

Vị trí 2 hồ chứa được trình bày trong Hình 1 sau:



Hình 1. Vị trí Hồ Phước Hòa và Hồ Trị An

2. Phương pháp nghiên cứu

Để tính được lượng xả sau hồ xuống sông Bé và sông Đồng Nai, đầu tiên, ta xác định lượng nước đổ vào hồ chứa bằng mô hình NAM, sau đó, sử dụng các mô hình điều tiết (được tác giả xây dựng bằng các phương trình và đường quan hệ, mô tả trong mục 2.2) để tính toán lượng nước sau điều tiết.

2.1. Mô hình NAM

NAM là từ viết tắt của cụm từ Nedbor - Afstromnings Model. Mô hình này đã được Nielsen và Hansen xây dựng tại Khoa Tài nguyên nước và Thủy động lực - Trường Đại học Bách khoa Đan Mạch năm 1973. Cấu trúc mô hình NAM được xây dựng trên nguyên tắc các hồ chứa theo chiều thẳng đứng và các hồ chứa tuyến tính, gồm có 5 bể chứa theo chiều thẳng đứng. Trong đó mỗi bể chứa đặc trưng cho một môi trường có chứa các yếu tố gây ảnh hưởng đến quá trình hình thành dòng chảy trên lưu vực. Các bể chứa được liên kết với nhau bằng các biểu thức toán học. Qua đó sự hình thành dòng chảy trên lưu vực được mô tả gần giống với hiện tượng thực tế.

Trong bài báo này, mô hình NAM được ứng dụng tính toán dòng chảy đến hồ chứa, yếu tố nhiệt độ và mưa là đầu vào để tính toán dòng chảy. Ứng với các kịch bản BĐKH, thay đổi nhiệt độ và lượng mưa sẽ ảnh hưởng đến dòng chảy đến các hồ chứa thượng lưu khu vực nghiên cứu.

2.2. Công thức điều tiết hồ chứa

2.2.1. Nguyên lý điều tiết

Nguyên lý điều tiết là phương trình cân bằng nước [1]:

$$\frac{dV}{dt} = Q(t) - q_r(t)$$

Trong đó: Q(t) - Lượng nước đến hồ theo thời gian; q_r(t) - Lượng nước ra khỏi hồ là lưu lượng xả q_r(t) qua công trình; dV/dt - Thay đổi lượng nước trong hồ theo thời gian.

Phương trình cân bằng nước được giải dưới dạng sai phân nhưng thực chất là giải phương trình bằng phương pháp thử dần, vì thế để đơn giản trong tính toán, cần xây dựng một số đường quan hệ phụ trợ như: Đường quan hệ giữa mực nước hồ và dung tích hồ Z ~ V, giữa mực nước hồ và lưu lượng xả qua công trình Z ~ q và giữa cao trình mực nước hồ với diện tích mặt thoáng của hồ.

Trình tự tính toán như sau, với điều kiện đầu tại thời điểm ứng với mực nước, lưu lượng nước đến và đi ra khỏi hồ đã biết. Chọn thời đoạn tính toán, sau đó giả thiết mực nước hồ cuối thời đoạn và giải thiết lưu lượng xả ban đầu. Trên cơ sở mực nước hồ giả thiết tra các quan hệ xác định được lưu lượng nước đi và thể tích nước trong hồ cuối thời đoạn. Thay các giá trị tính toán vào phương trình cân bằng nước dưới dạng sai phân, sau đó tìm được lưu lượng nước xả ra khỏi hồ. Trường hợp lưu lượng nước xả ra khỏi hồ và lưu lượng giả thiết ban đầu không sai khác nhiều, bước tính toán đã hoàn tất, tiếp tục tính toán cho thời gian tiếp theo đến khi hết lũ. Trường hợp có sai khác nhiều, phải giả thiết và tính toán lại, lưu lượng giả thiết sau sẽ lấy bằng giá trị trung bình cộng của lưu lượng giả thiết trước đó và giá trị vừa tính được.

2.2.2. Tính toán nước chảy qua tràn

(i) Công thức tính toán nước chảy qua đập tràn Labyrinth [6]

Công thức tính toán nước chảy qua đập tràn Labyrinth theo Tullis (1995) được trình bày như sau:

$$Q_L = C_d \cdot L \cdot \frac{2}{3} \times \sqrt{2g} H^{3/2} \quad (1)$$

Trong đó: Q: Lưu lượng tràn qua đập [m³/s], Cd hệ số lưu lượng, phụ thuộc vào góc của đỉnh đập và tỷ số H₀/P; H: Chiều cao cột nước tràn [m], L: Chiều dài đập [m], g: Gia tốc trọng trường [m²/s].

(ii) Công thức tính toán nước chảy qua đập tràn Creager-Ophixirov

$$Q = \sigma_n m \epsilon \sum b \sqrt{2g} H_0^{3/2} \quad (2)$$

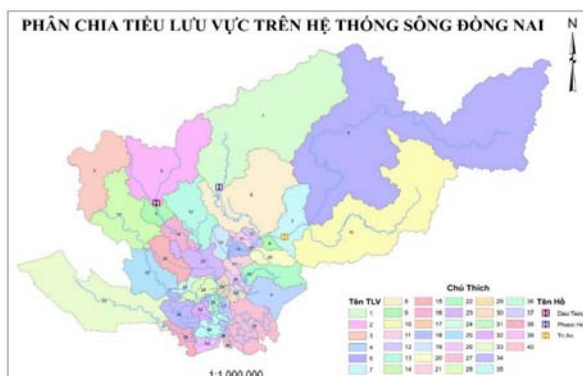
Trong đó: Q: Lưu lượng tràn qua đập [m³/s]; Hệ số chảy ngập; σ_n Hệ số lưu lượng; ϵ Hệ số co hẹp; b: Chiều rộng tràn nước [m]; H₀: Chiều cao cột nước tràn [m]; g: Gia tốc trọng trường [m²/s].

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Ứng dụng mô hình NAM để tính toán lưu lượng vào hồ chứa

3.1.1. Thiết lập mô hình NAM

a) Phân chia TLV



Hình 2. Phân chia tiểu lưu vực trên hệ thống sông Đồng Nai

Phân định các tiểu lưu vực được tiến hành bằng ArcGIS và phần mềm SWAT. Trong nghiên

cứu này, lựa chọn vị trí 11 trạm mưa để phân chia tiểu lưu vực, nhưng ta chỉ tập trung vào 2 tiểu lưu vực của hồ Trị An và Phước Hòa, mục đích thực hiện này để phục vụ cho việc tính toán nước đổ vào hồ chứa. Diện tích tiểu lưu vực được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Diện tích các tiểu lưu vực thượng lưu sông Sài Gòn - Đồng Nai sau khi phân định

Tên lưu vực hồ	Tên TLV	Diện tích (km ²)
Hồ Phước Hòa	1	5.150,62
	6	9.403,32
Hồ Trị An	7	719,09
	10	5.308,02

Kết quả phân chia tiểu lưu vực thể hiện trên Bảng 1 cho thấy lưu vực hồ Trị An và Phước Hòa phù hợp với thực tế lưu vực hứng nước của hồ Trị An và Phước Hòa (diện tích thực tế của hồ Trị An là 14.776,6 km² và hồ Phước Hòa là 5.193 km²).

b) Tính toán trọng số mưa

Các dữ liệu cơ bản cần có để tính toán trọng số mưa bằng phương pháp đa giác Thiessen là dữ liệu phân định tiểu lưu vực (diện tích của các tiểu lưu vực là cơ sở để tính trọng số mưa bằng phương pháp Thiessen) và vị trí trạm mưa (dữ liệu mưa gồm 11 trạm mưa phân bố trên hệ thống sông Đồng Nai). Theo đó, trọng số mưa theo phương pháp Thiessen được tính toán dựa trên diện tích các tiểu lưu vực như bảng 2:

Bảng 2. Trọng số mưa theo phương pháp Thiessen cho từng tiểu lưu vực thượng lưu hồ chứa Trị An và Phước Hòa

Tên TLV	Trạm mưa	Trọng số mưa Thiessen
Phước Hòa	Tà Lại	0,09
	Phước Hòa	0,31
	Sở Sao	0,60
Trị An	Tà Lại	0,23
	Trị An	0,77

3.2.2. Hiệu chỉnh mô hình NAM

(1) Dữ liệu đầu vào

- Dữ liệu mưa bao gồm trạm Tà Lại và Trị

An từ 01/01/2013 - 31/12/2013 và trạm Sở Sao, Tà Lại và Phước Hòa từ 01/01/1995 - 31/12/2005.

- Dữ liệu bốc hơi tính từ nhiệt độ tại trạm Trị An từ 01/01/2013 - 31/12/2013 và Sở Sao từ 01/01/1995 - 31/12/2005.

- Dữ liệu lưu lượng vào hồ thực đo tại Trị An và Phước Hòa được tính toán bằng phương pháp cân bằng thể tích của Ban quản lý hồ chứa từ 01/01/2013 - 31/12/2013 với hồ Trị An và từ 01/01/1995 - 31/12/2005 với hồ Phước Hòa.

(2) Hiệu chỉnh mô hình

Sai số giữa lưu lượng tính toán và thực đo trong bước hiệu chỉnh mô hình được đánh giá theo hệ số tương quan R^2 , được tính theo công thức sau:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (Q_{obs,i} - \bar{Q}_{obs})(Q_{sim,i} - \bar{Q}_{sim})}{[\sum_{i=1}^N (Q_{obs,i} - \bar{Q}_{obs})^2]^{0,5} [\sum_{i=1}^N (Q_{sim,i} - \bar{Q}_{sim})^2]^{0,5}} \quad (3)$$

$Q_{sim,i}$: lưu lượng mô phỏng tại thời gian i

$Q_{obs,i}$: lưu lượng thực đo tại thời gian i

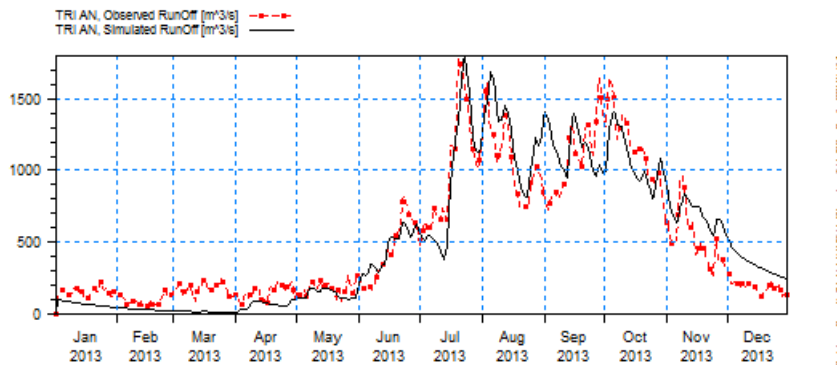
\bar{Q}_{obs} : lưu lượng trung bình thực đo

\bar{Q}_{sim} : lưu lượng trung bình mô phỏng

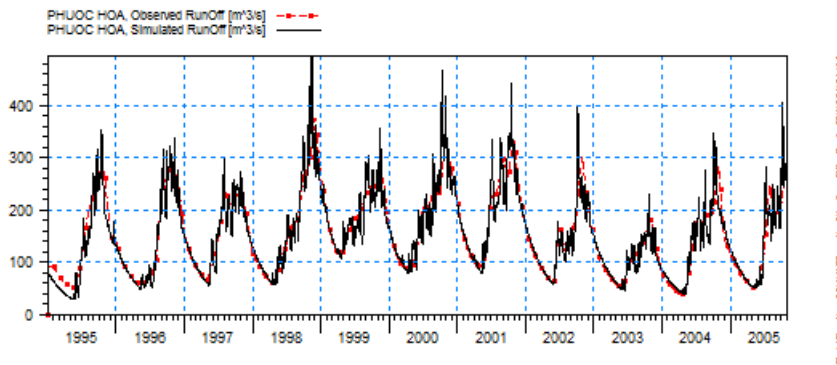
Bảng 3. Tiêu chuẩn đánh giá hệ số tương quan (Theo Moriasi 2007)

R^2	$R^2 < 0,4$	$0,4 < R^2 < 0,8$	$R^2 > 0,85$
Đánh Giá	Đạt	Khá	Tốt

Sai số tính toán được với R^2 đạt 0,816 tại trạm Trị An và 0,952 tại Phước Hòa, theo tiêu chuẩn của WMO, mô hình được đánh giá vào loại khá tốt (bảng 3). Biểu đồ so sánh giữa lưu lượng tính toán và thực đo tại Trị An và Phước Hòa được trình bày trong hình 3 và hình 4 sau:



Hình 3. Biểu đồ so sánh giữa lưu lượng tính toán và thực đo tại trạm Trị An



Hình 4. Biểu đồ so sánh giữa lưu lượng tính toán và thực đo tại trạm Phước Hòa

Bảng 4. Các thông số mô hình NAM đã qua hiệu chỉnh

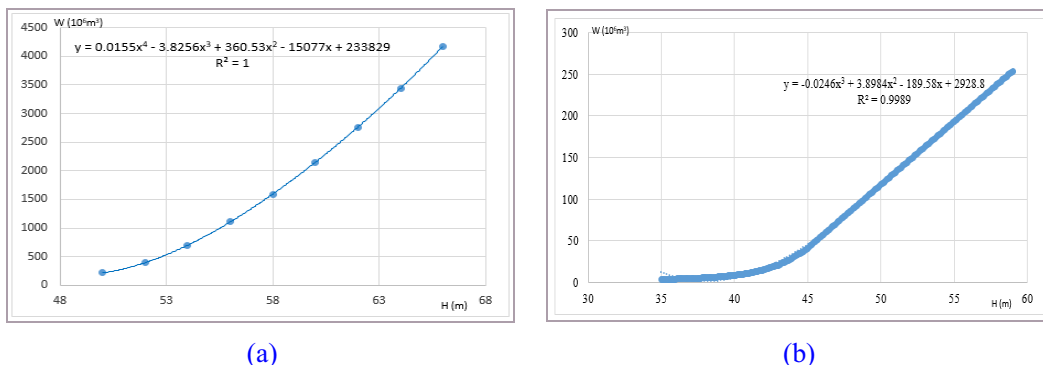
Thông số	Umax	Lmax	CQOF	CKIF	CK1,2	TOF	TIF	TG	CKBF
Trị An	18,6	146	0,157	325,8	47,7	0,312	0,557	0,12	2685
Phước Hòa	10,2	101	0,111	219,6	37,5	0,95	0,144	0,011	3129

3.2. Thiết lập mô hình điều tiết hồ chứa để tính toán lượng nước xả sau hồ chứa

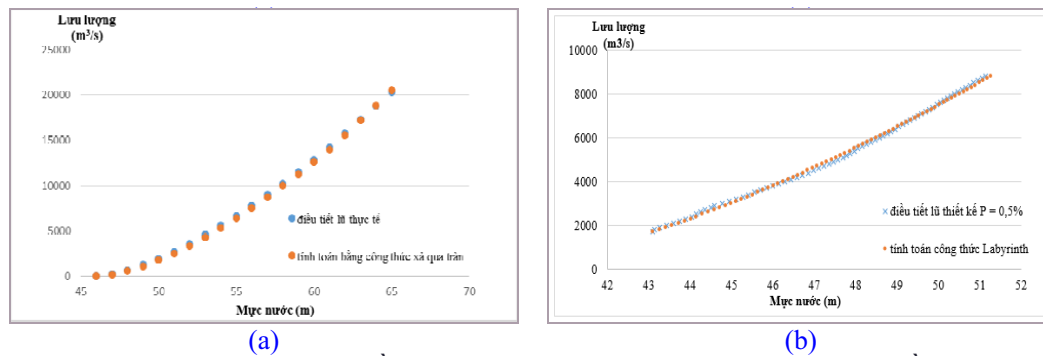
Để tính toán được lưu lượng xả tràn tuân theo quy trình điều tiết hồ chứa cần xác định các đường quan hệ giữa mực nước hồ và lưu lượng xả tràn, giữa mực nước hồ và thể tích hồ. Đồ thị biểu diễn quan hệ giữa mực nước hồ và thể tích hồ được trình bày trong hình 5.

Trong sơ đồ tính toán lưu lượng xả qua hồ chứa, công thức tính dòng chảy qua đập tràn được áp dụng để tính lưu lượng xả hồ Trị An dựa trên cột nước trước đập và chiều cao ngưỡng

tràn, dạng tràn qua đập Creager-Ophixirov. Đối với hồ Phước Hòa, công thức tính lưu lượng qua đập tràn Labyrinth được áp dụng để tính toán. Sau đó, các số liệu tính toán được so sánh và hiệu chỉnh bằng đường quan hệ giữa mực nước hồ và lưu lượng xả qua tràn. Đồ thị so sánh quan hệ giữa mực nước hồ và lưu lượng xả qua tràn giữa tính toán và đường quan hệ cho thấy độ tin cậy cao với $R^2= 0,995$, $R^2= 0,9978$ và $R^2= 0,928$ tương ứng với Hồ Trị An và hồ Phước Hòa (hình 6).



Hình 5. Quan hệ giữa mực nước hồ và thể tích hồ (a) hồ Trị An, (b) hồ Phước Hòa



Hình 6. Quan hệ giữa mực nước hồ và lưu lượng xả qua tràn giữa tính toán bằng công thức và quy trình vận hành điều tiết hồ chứa: (a) hồ Trị An, (b) hồ Phước Hòa

Theo đó, các hệ số sau hiệu chỉnh nhằm tính toán lưu lượng nước chảy qua đập tràn được xác định như trong bảng 5

Bảng 5. Các hệ số sau hiệu chỉnh

Hệ số	Giá trị	
	Hồ Trị An	Hồ Phước Hòa
σ_n	1	-
m	0,5	-
ϵ	0,925	-
b	15	-
n	8	-
C_d	-	0,54

3.3. Tính toán lưu lượng xả của các hồ chứa

3.3.1. Tính toán lưu lượng xả của các hồ chứa ứng với kịch bản hiện trạng

Mô hình được điều tiết trong điều kiện:

- Hồ Trị An: Mức nước đón lũ 62 m và ngưỡng tràn 62 m [3, 4], lưu lượng xả qua tuabin không thay đổi.
- Hồ Phước Hòa: Mức nước đón lũ 43,3 m và ngưỡng tràn 42,9 m [5].
- Thời gian tính toán: từ 01/01/2013 - 31/12/2013

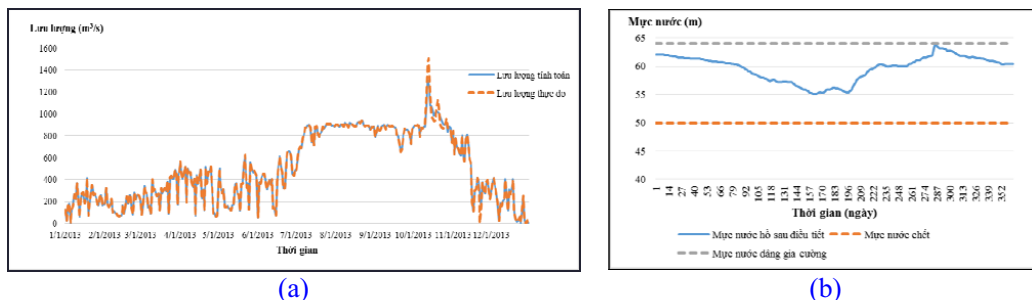
Đồ thị so sánh giữa lưu lượng xả thực đo và tính toán sau khi xả được trình bày trong hình 7 và hình 8.

Kết quả cho thấy sự sai khác khá nhỏ giữa kết quả tính toán và thực đo (bằng phương pháp cân bằng thể tích của Ban quản lý hồ chứa), ta có sai số $R^2= 0,995$ và $R^2= 0,93$ tương ứng với hồ Trị An và Phước Hòa. Điều này cho thấy mô hình tính toán lưu lượng xả qua đập tràn có độ tin cậy

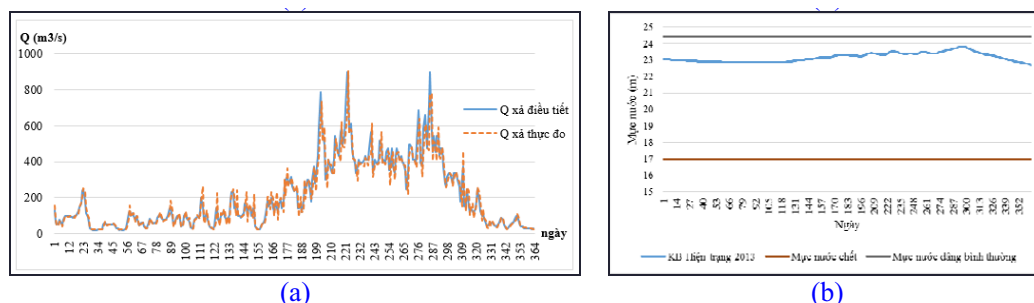
cao.

- Hồ Trị An: Vào mùa khô, lưu lượng xả xuống hạ lưu sông Đồng Nai hoàn toàn từ lưu lượng xả qua tuabin phát điện của Nhà máy thủy điện Trị An. Trong thời gian này, mực nước trong hồ chứa thấp hơn mực nước ngưỡng tràn, do đó, không có nước xả qua bờ tràn. Tương tự đối với các tháng đầu mùa mưa. Sau ngày 14/9/2013, mực nước trong hồ bắt đầu vượt ngưỡng tràn, do đó, từ ngày 14/9 - 04/10/2013, lưu lượng xả xuống hạ lưu bao gồm: lưu lượng xả qua tuabin và lưu lượng xả qua đập tràn. Đỉnh của lưu lượng xả tràn mô phỏng đạt 1.308,65 m³/s - sau đỉnh mưa khoảng 1 ngày với lưu lượng tạo thành từ đỉnh mưa tương ứng là 3.572 m³/s, lý giải này khá phù hợp với thực tế về diễn toán mưa - dòng chảy.

- Hồ Phước Hòa: Kết quả sau điều tiết cho thấy mực nước hồ Phước Hòa vẫn đảm bảo trên MNC và dưới mực nước thiết kế 46,23 m - đảm bảo mức độ an toàn cho hồ.



Hình 7. Đồ thị so sánh giữa (a) lưu lượng xả tính toán và thực đo, (b) mực nước tính toán so với mực nước chết và và nước dâng gia cường của hồ Trị An



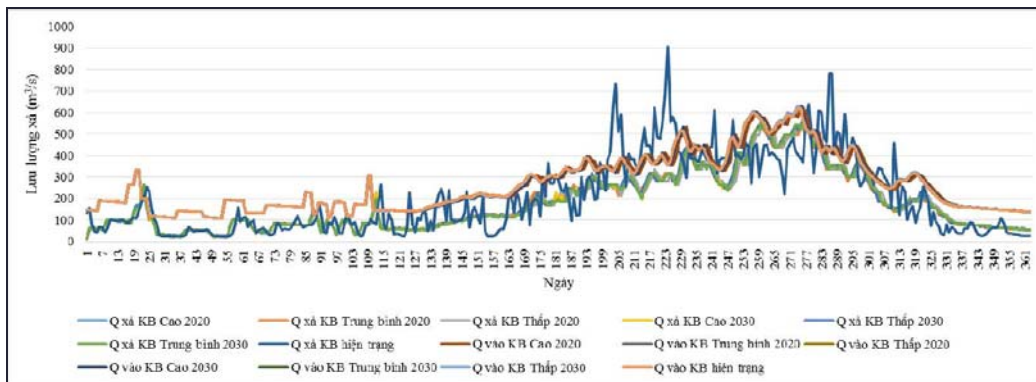
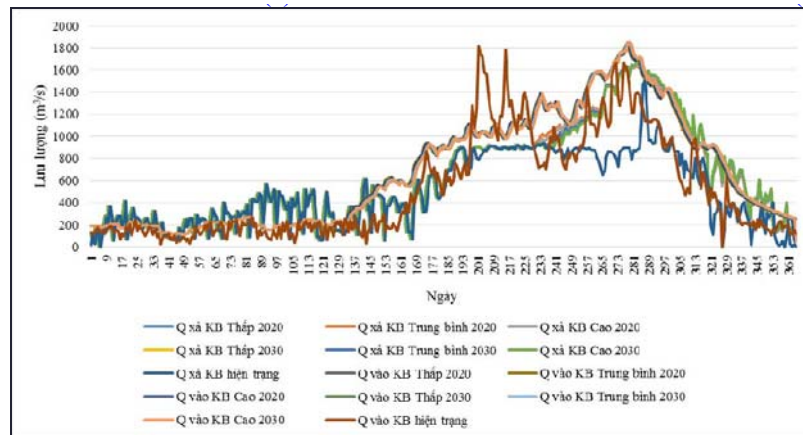
Hình 8. Đồ thị so sánh giữa (a) lưu lượng xả tính toán và thực đo, (b) mực nước tính toán so với mực nước chết và và nước dâng gia cường của hồ Phước Hòa

3.3.2. Lưu lượng xả của các hồ chứa ứng với kịch bản biến đổi khí hậu

Theo kịch bản BĐKH (được xây dựng bởi Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012), đến năm 2020 và 2030, nhiệt độ có xu hướng tăng theo các tháng, lượng mưa giảm vào các tháng mùa khô và tăng vào các tháng mùa mưa. Với kịch bản nền giai đoạn 1980 - 1999, năm 1997 được lựa chọn là năm nền đại biểu để tính toán thay đổi

lượng mưa ứng với các kịch bản BĐKH vì tổng lượng mưa tương ứng với xác suất 50%.

Theo các kịch bản, lưu lượng xả sau hồ có sự thay đổi. Kết quả tính toán lưu lượng xả, mực nước hồ, tốc độ hạ và thể tích hồ chứa ứng với các kịch bản BĐKH (cao, thấp và trung bình) năm 2020 và 2030 được tổng hợp và trình bày trong các hình 9.



Hình 9. Lưu lượng xả của hồ chứa ứng với kịch bản biến đổi khí hậu (a) hồ Trị An, (b) hồ Phước Hòa

4. Kết luận

Kết quả tính toán cho thấy lưu lượng xả ứng với kịch bản cao là thấp nhất trong những ngày đầu xả tràn cũng như thời gian ngâm nước lâu hơn các kịch bản khác. So với hiện trạng, lưu lượng xả tăng nhiều hơn vào mùa lũ, do mưa tăng vào các tháng này theo các kịch bản BĐKH. Nhiệt độ tăng ảnh hưởng không đáng kể đến sự thay đổi dòng chảy đến hồ.

Vào mùa khô, lưu lượng thay đổi không đáng

kể mặc dù lượng mưa giảm vì trong nghiên cứu chưa xét đến sự thay đổi cũng như sự hạ thấp của mực nước ngầm.

Dù vậy, lưu lượng nước đến hồ vẫn đảm bảo an toàn đối với quy trình vận hành hồ chứa. Mực nước trong hồ Trị An không vượt quá mực nước dâng gia cường (+64,4 m) và không thấp dưới mực nước chết (+50 m). Tương tự như vậy, mực nước trong hồ Phước Hòa cũng không vượt quá mực nước thiết kế (+46,23 m) và không thấp

dưới mực nước chết (+42,5 m).

Trong nghiên cứu này, tác giả chỉ hiệu chỉnh mô hình NAM và mô hình điều tiết hồ chứa, bước kiểm định chưa được thực hiện do hạn chế

về số liệu. Trong các nghiên cứu tiếp theo, nhóm tác giả sẽ tiến hành bước này để mô hình đạt độ tin cậy cao hơn.

Tài liệu tham khảo

1. *Giáo trình thủy lực môi trường* (2005), Bộ môn cơ lưu chất - Khoa kỹ thuật xây dựng, Đại học Bách Khoa Tp.HCM, NXB Đại học Quốc gia Tp.HCM.
2. Lương Văn Thanh (2006), *Đánh giá ảnh hưởng hiện nay của chất độc hóa học đối với môi trường của hồ Trị An - Đề xuất giải pháp khắc phục*, Viện khoa học thủy lợi miền Nam.
3. Quyết định 111/QĐ-BCT về Ban hành quy trình vận hành hồ chứa thủy điện Trị An năm 2012 (Bộ Công Thương).
4. Quyết định 1892/QĐ-TTg về việc ban hành quy trình vận hành liên hồ chứa trên lưu vực sông Đồng Nai trong mùa lũ hàng năm.
5. Quyết định 5279/QĐ-BNN-TCTL Quy trình vận hành hồ chứa nước Phước Hòa – Bình Phước năm 2014.
6. Tullis, J.P., Nostratollah, A., and Waldron, D. (1995), *Design of labyrinth spillways American Society of Civil Engineering*, Journal of Hydraulic Engineering.
7. Vũ Ngọc Bình (2010), *Nghiên cứu đánh giá mức độ và nguyên nhân gây bồi lắng các hồ chứa nước vừa và nhỏ trên địa bàn tỉnh Đồng Nai, đề xuất các giải pháp hạn chế nhằm nâng cao tuổi thọ công trình*, Sở KH&CN tỉnh Đồng Nai.

STUDY OF PREDICT INFLOW AND RELEASE OF UPSTREAM RESERVOIRS UNDER CLIMATE CHANGE CONDITION

Ky Phung Nguyen - Department of Science and Technology Ho Chi Minh city

Kim Tran Thi - HCM University of Natural resources and Environment

Bay Nguyen Thi - Vietnam National University

Hang Nguyen Thi - Industrial University of Ho Chi Minh city

Flood regulation and socioeconomic & environmental efficiency enhancement through operating upstream reservoirs system of Sai Gon and Dong Nai Rivers is an important duty. Furthermore, under current unexpected and complex climate change condition, this issue is becoming more and more crucial.

Tri An reservoir (on Dong Nai River) and Phuoc Hoa reservoir (on Be River) have many important functions as the integrated exploitation of water sources for power generation, agricultural irrigation, water supply and industrial parks and joining in regulation to reduce salinization of Sai Gon - Dong Nai downstream [Luong Van Thanh, 2006]. Research on discharge of Tri An and Phuoc Hoa reservoir has important implications in the of reservoir systems management of Southeast area, particularly in the context of increasingly complex climate change. Moreover, the calculation also serves to spread salinization and sediment transport of the Dong Nai downstream.

This paper presents research on the inflow and the prediction of release of 3 upstream reservoirs of Sai Gon and Dong Nai rivers (Dau Tieng, Tri An and Phuoc Hoa reservoirs) according to climate change scenarios. NAM and regulation of reservoirs models are applied in this research.

Keywords: reservoir regulation, Sai Gon - Dong Nai network, inflow, climate change.

ẢNH HƯỞNG CỦA ENSO ĐẾN NHU CẦU TƯỚI CHO LÚA TRÊN KHU VỰC ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Lương Văn Việt

Viện Khoa học Công nghệ và Quản lý Môi trường
Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh

Mục đích của bài báo này nhằm nghiên cứu các ảnh hưởng của ENSO đến yêu cầu lượng tưới cho lúa trong giai đoạn từ 1978-2013 trên khu vực Đồng bằng sông ứng dụng mô hình MIKE11 tính toán dự báo chất lượng nước cho ba lưu vực sông: Cầu, Nhuệ - Đáy, Sài Gòn - Đồng Nai. Ứng dụng mô hình MIKE11 tính toán dự báo chất lượng nước cho ba lưu vực sông: Cầu, Nhuệ - Đáy, Sài Gòn - Đồng Nai. Ứng dụng mô hình MIKE11 tính toán dự báo chất lượng nước cho ba lưu vực sông: Cầu, Nhuệ - Đáy, Sài Gòn - Đồng Nai Cửu Long. Trong đó, lượng bốc thoát hơi tiềm năng được tính theo phương pháp Penman-Monteith và lượng mưa hiệu quả được tính theo phương pháp SCS của cơ quan Dịch vụ bảo tồn đất Hoa Kỳ. Kết quả nghiên cứu cho thấy do có sự gia tăng đáng kể của nhiệt độ, số giờ nắng cũng như giảm độ ẩm và lượng mưa trong các năm El Nino đã làm cho yêu cầu tưới tăng cao. Mức tăng yêu cầu tưới ở các năm có El Nino cao hơn so với các năm La Nina trong vụ hè thu là 132 mm/vụ, hai vụ còn lại là khoảng 70 mm/vụ.

Từ khóa: ENSO, Yêu cầu tưới, Đồng bằng sông Cửu Long

1. Đặt vấn đề

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là vựa lúa lớn nhất của cả nước nên nhu cầu nước tưới là rất cao. Trong những năm gần đây, do hoạt động mạnh của El Nino đã làm ảnh hưởng đáng kể đến sản xuất nông nghiệp mà nhất là thiếu hụt nguồn nước tưới cho lúa trong vụ hè thu.

ENSO là tên viết tắt để chỉ sự xuất hiện đồng thời của hai hiện tượng là El Nino, La Nina và dao động Nam (Southern Oscillation - SO). ENSO là một trong những vấn đề được quan tâm hàng đầu trong sản xuất lúa gạo ở ĐBSCL. Khi El Nino hoặc La Nina hoạt động thì gây ra các dị thường đáng kể của nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm và số giờ nắng, điều này sẽ làm cho yêu cầu tưới thay đổi. Trong các tài liệu [4, 5, 6] cho thấy biến đổi khí hậu toàn cầu sẽ làm cho các hiện tượng thời tiết cực đoan gia tăng, trong đó có hoạt động của ENSO. Để giảm thiểu các tác động của ENSO đến sản xuất nông nghiệp thì việc đánh giá ảnh hưởng của nó đến yêu cầu tưới là cần thiết.

2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

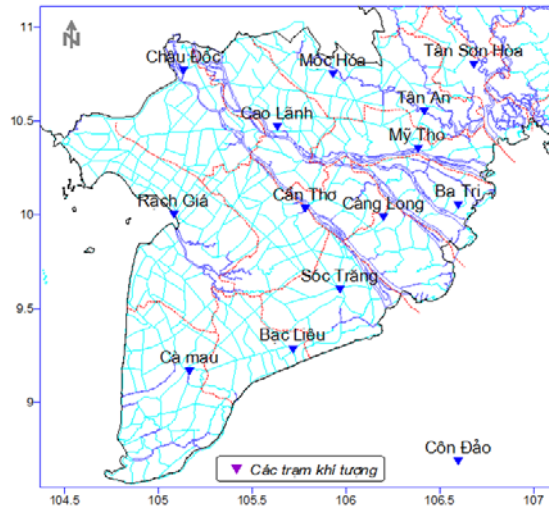
2.1. Số liệu sử dụng

Việc đánh giá ảnh hưởng của ENSO đến nhu cầu tưới cho lúa được dựa trên số liệu về nhiệt độ, độ ẩm tương đối, gió, số giờ nắng và lượng mưa tháng. Để có số trạm đủ lớn, số liệu ổn định và phù hợp với phương pháp nghiên cứu, trong báo cáo này sử dụng số liệu từ năm 1978 đến 2013 (36 năm) phục vụ phân tích đánh giá. Tên và vị trí các trạm này được thể hiện trong hình 1 và có tất cả 13 trạm được đưa vào phân tích. Đây là các trạm có tương đối đầy đủ số liệu, các năm thiếu số liệu được bổ sung bằng phương pháp hồi qui tuyến tính từng bước trên cơ sở các trạm có đủ số liệu.

Các pha hoạt động của ENSO được lấy theo tiêu chí của CPC (Climate Prediction Center) từ địa chỉ [8] với số liệu ở dạng từng tháng. Theo CPC năm ENSO được xác định theo số liệu trượt 3 tháng của dị thường nhiệt độ khu vực Nino3.4 (5°N-5°S, 120°-170°W) với ngưỡng cho pha nóng (El Nino), pha trung tính và pha lạnh (La

Nina) tương ứng là +/- 0,5°C và phải có tối thiểu là 5 tháng liên tiếp đạt và vượt ngưỡng này. Lý do chọn các pha ENSO theo CPC vì theo báo cáo

[2] thì đây là chỉ số có quan hệ tốt nhất với mưa, nhiệt, ẩm khu vực ĐBSCL.



Hình 1. Vị trí các trạm khí tượng

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp tính nhu cầu nước cho lúa

Nhu cầu nước cho lúa được lấy xấp xỉ bằng lượng bốc thoát hơi thực tế và được tính như sau:

$$ET_c = k_c ET_0 \quad (1)$$

Trong đó ET_c là nhu cầu nước cho lúa có đơn vị mm/ngày, k_c là hệ số cây trồng và ET_0 là lượng bốc thoát hơi tiềm năng có đơn vị mm/ngày.

Giá trị của k_c được lấy theo tài liệu [1] cho ĐBSCL như sau:

Bảng 1. Hệ số k_c trung bình của cây lúa trên khu vực ĐBSCL



Hình 1. Vị trí các trạm khí tượng

$$ET_c = k_c ET_0 \quad (1)$$

Phương pháp tính lượng bốc thoát hơi tiềm năng ET_0 được sử dụng trong nghiên cứu này là Penman-Monteith. Đây là phương pháp được FAO khuyến cáo sử dụng [7] và được viết như

sau:

$$ET_0 = \frac{0,48\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0,3u_2)} \quad (2)$$

Trong đó ET_0 là lượng bốc thoát hơi tiềm năng (mm/ngày); Δ là độ nghiêng của đường quan hệ giữa nhiệt độ và áp suất hơi bão hòa (kPa/°C); R_n là bức xạ tổng cộng đến bề mặt ngang (MJ/m².ngày); G là dòng nhiệt trong đất (MJ/m².ngày); γ là hệ số biểu diễn sự thay đổi của áp suất theo nhiệt độ (kPa/°C); T là nhiệt độ trung bình mực 2 m (°C); u_2 là tốc độ gió ở mực 2 m (m/s); e_s là áp suất hơi nước bão hòa và e_a là áp suất hơi nước thực tế. Việc xác định các thành phần trong công thức (1) được trình bày chi tiết trong báo cáo [3].

2.2.2. Phương pháp tính lượng mưa hiệu quả

Lượng mưa hiệu quả được tính từ lượng mưa thực tế dựa trên phương pháp của cơ quan Dịch vụ bảo tồn đất Hoa Kỳ, SCS, (US, Soil Conservation Service), đây là phương pháp được FAO khuyến cáo [7]. Theo phương pháp này, lượng mưa hữu hiệu được tính toán trên cơ sở hàng tháng như sau:

$$Pe = P(125 - 0,2P)/125, \quad \text{nếu } P \leq 250 \text{ mm}$$

$$Pe = 125 + 0,1P, \quad \text{nếu } P > 250 \text{ mm} \tag{3}$$

Trong đó Pe là lượng mưa hiệu quả có đơn vị mm/tháng và P là lượng mưa tháng có cùng đơn vị với Pe .

2.2.3. Phương pháp xác định ảnh hưởng của ENSO đến yêu cầu tưới

Yêu cầu lượng tưới được tính toán dựa trên cân bằng nước. Việc tính toán yêu cầu tưới theo các pha ENSO được tiến hành như sau:

1) Xác định giá trị trung bình tháng của các yếu tố khí hậu mà chúng liên quan đến bốc thoát hơi theo các pha ENSO.

2) Tính nhu cầu nước tưới cho lúa (ET_c) và lượng mưa hiệu quả (Pe) theo các pha ENSO cho từng giai đoạn sinh trưởng của lúa.

3) Tính yêu cầu tưới theo các pha ENSO theo công thức sau:

$$NIR_i = ET_{c_i} - Pe_i, \quad \text{nếu } ET_{c_i} > Pe_i$$

$$NIR_i = 0, \quad \text{nếu } ET_{c_i} \leq Pe_i \tag{4}$$

Trong đó NIR_i , ET_{c_i} và Pe_i tương ứng là yêu cầu tưới, nhu cầu nước và lượng mưa hiệu quả ở giai đoạn sinh trưởng thứ i , chúng có cùng đơn vị là mm/giai đoạn. Trong công thức này đã bỏ qua phần nước cho giai đoạn làm đất và thay nước đồng ruộng. Việc tính NIR được thực hiện cho 3 vụ là hè thu, mùa và đông xuân.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Ảnh hưởng của ENSO đến các yếu tố khí hậu khu vực ĐBSCL

Các yếu tố khí hậu được thảo luận trong phần này bao gồm các yếu tố có liên quan đến tính yêu cầu tưới. Số liệu phân tích là dị thường của các yếu tố này theo các pha ENSO.

+ Nhiệt độ trung bình

Kết quả thống kê dị thường của nhiệt độ theo các pha ENSO được thể hiện trên bảng 2. Bảng này cho thấy ở pha lạnh (kỳ La Nina) nhiệt độ khu vực ĐBSCL thường có dị thường âm và ngược lại ở pha nóng (kỳ El Nino), còn ở pha trung tính thì nhiệt độ thường ở mức trung bình. Tuy nhiên sự chênh lệch nhiệt độ giữa các pha ENSO chỉ thể hiện rõ rệt trong khoảng từ tháng 4 - 6. Vào tháng 5, chênh lệch nhiệt độ trung bình tháng của pha nóng cao hơn so với pha lạnh khoảng 1,3°C.

Bảng 2. Dị thường nhiệt độ (°C) khu vực ĐBSCL theo các pha ENSO

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pha lạnh	0,0	0,1	-0,1	-0,6	-0,6	-0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	-0,2	-0,1
Pha trung tính	-0,2	-0,1	-0,2	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Pha nóng	0,1	0,1	0,2	0,4	0,7	0,2	0,1	-0,2	0,1	0,1	0,3	0,3

+ Lượng mưa

Với lượng mưa, giá trị dị thường theo các pha ENSO được thể hiện trên bảng 3. Bảng này cho thấy ở pha lạnh lượng mưa thường tăng và giảm

ở pha nóng, còn lượng mưa ở pha trung tính ở mức trung bình. Chênh lệch lượng mưa giữa pha lạnh và pha nóng rõ nét nhất vào tháng 4 và tháng 5. Tính trung bình, lượng mưa vào kỳ El

Nino giảm so với kỳ La Nina trong 2 tháng này với giá trị tương ứng là 114 và 118 m.

Bảng 3. Dị thường lượng mưa (mm) khu vực ĐBSCL theo các pha ENSO

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pha lạnh	5	6	23	71	51	14	6	-3	4	15	34	20
Pha trung tính	-3	-5	-7	-8	9	6	5	-2	7	-3	-6	-5
Pha nóng	-2	-3	-10	-43	-67	-23	-8	4	-12	-11	-14	-8

+ Độ ẩm tương đối trung bình

Kết quả thống kê dị thường của độ ẩm tương đối theo các pha ENSO được thể hiện trên bảng 4. Bảng này cho thấy cũng tương tự như lượng mưa, ở pha lạnh độ ẩm khu vực ĐBSCL thường có dị thường dương và ngược lại ở pha nóng, còn

ở pha trung tính thì ở mức trung bình. Cũng giống như nhiệt độ, chênh lệch độ ẩm giữa các pha ENSO chỉ thể hiện rõ rệt trong khoảng từ tháng 4 - 5. Vào các tháng này chênh lệch độ ẩm trung bình tháng của pha lạnh cao hơn so với pha nóng từ 4 - 5%.

Bảng 4. Dị thường độ ẩm tương đối (%) khu vực ĐBSCL theo các pha ENSO

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pha lạnh	1	0	1	3	2	0	0	0	0	1	1	1
Pha trung tính	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
Pha nóng	-1	0	-1	-2	-2	0	0	0	0	-1	-1	0

+ Số giờ nắng

Với số giờ nắng, từ bảng thống kê 5 cho thấy loại trừ khoảng thời gian từ tháng 6 - 9 là không thể hiện rõ các ảnh hưởng của ENSO. Các tháng còn lại, trong các pha lạnh đều thiếu hụt số giờ nắng từ 0,5 - 1 giờ một ngày, ở các pha nóng số

giờ nắng cao hơn trung bình khoảng từ 0,4 - 0,8 giờ một ngày, ở pha trung tính số giờ nắng nằm gần giá trị trung bình. Trong các tháng từ 3 - 5, số giờ nắng trung bình ngày ở pha nóng cao hơn pha lạnh từ 1,1 - 1,3 giờ.

Bảng 5. Dị thường số giờ nắng (%) khu vực ĐBSCL theo các pha ENSO

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pha lạnh	-0,6	-0,6	-0,6	-0,7	-0,5	0,1	0,2	0,2	-0,1	-0,5	-0,6	-1,0
Pha trung tính	0,2	0,2	0,1	0,1	-0,1	0,1	0,1	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,3
Pha nóng	0,4	0,5	0,5	0,5	0,8	-0,3	-0,3	0,0	-0,1	0,4	0,6	0,6

+ Tốc độ gió trung bình

Khác với các yếu tố trên, từ kết quả thống kê trên bảng 6 về dị thường tốc độ gió khu vực

ĐBSCL theo các pha ENSO cho thấy không có quy luật rõ rệt.

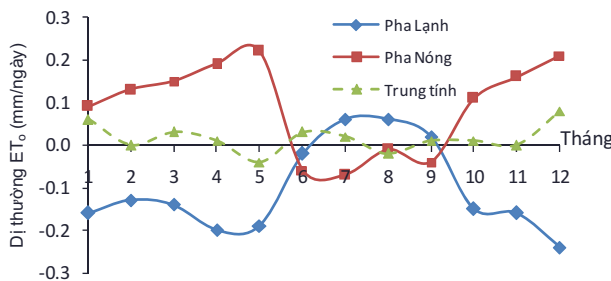
Bảng 6. Dị thường tốc độ gió (m/s) khu vực ĐBSCL theo các pha ENSO

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pha lạnh	0,0	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	0,2	-0,1	-0,2	0,0	0,1	0,0	0,1
Pha trung tính	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	-0,1	-0,1
Pha nóng	0,1	0,0	0,0	0,1	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,1	0,0

Từ các phân tích trên cho thấy ngoại trừ tốc độ gió, các yếu tố có liên quan đến bốc thoát hơi tiềm năng và nhu cầu tưới như nhiệt độ, mưa, độ ẩm và số giờ nắng đều chịu ảnh hưởng đáng kể của ENSO. Các ảnh hưởng rõ nét nhất được thể hiện trong khoảng từ tháng 3 - 5. Trong khoảng thời gian này, vào các kỳ El Nino lượng mưa và độ ẩm đều thiếu hụt, nhiệt độ và số giờ nắng cao điều này sẽ làm gia tăng yêu cầu tưới cho cây trồng. Thời gian từ giữa tháng 3 đến cuối tháng 7 nằm trong vụ lúa hè thu của khu vực ĐBSCL vì vậy vào các năm El Nino sẽ gây ảnh hưởng đáng kể đến sản xuất nông nghiệp.

3.2. Ảnh hưởng của ENSO đến lượng bốc hơi tiềm năng

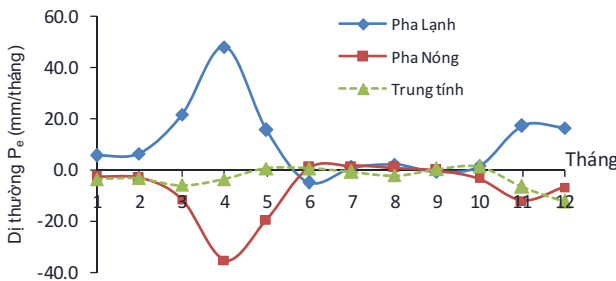
Kết quả tính toán dự thường của lượng bốc hơi



Hình 2. Dự thường của lượng bốc thoát hơi tiềm năng theo các pha ENSO

3.3. Ảnh hưởng của ENSO đến lượng mưa hiệu quả

Kết quả tính toán dự thường của lượng mưa hiệu quả được trình bày trên hình 3. Hình này cho thấy ngoại trừ khoảng thời gian từ tháng 6 - 10 thì ảnh hưởng của ENSO đến lượng mưa hiệu quả là không rõ. Trong các tháng còn lại, ở pha lạnh Pe đều cao hơn giá trị trung bình và điều này xảy ra ngược lại với pha nóng. Ở pha trung



Hình 3. Dự thường của lượng mưa hiệu quả theo các pha ENSO

- Ảnh hưởng của ENSO đến yêu cầu nước cho lúa

Yêu cầu nước tưới cho lúa được tính dựa trên công thức (3) với ngày bắt đầu xuống giống cho

tiềm năng được trình bày trên hình 2. Hình này cho thấy ngoại trừ khoảng thời gian từ tháng 6 - 9 thì ảnh hưởng của ENSO đến bốc thoát hơi là không rõ. Trong các tháng còn lại, ở pha lạnh ET₀ đều nhỏ hơn giá trị trung bình và điều này xảy ra ngược lại với pha nóng. Ở pha trung tính, ET₀ ít thay đổi và gần với giá trị trung bình. Ngoài khoảng thời gian giữa mùa mưa (từ tháng 6 - 9), ET₀ của pha nóng cao hơn so với pha lạnh từ 0,25 - 0,45 mm/ngày, chênh lệch cao nhất là vào các tháng 4, 5 và 12.

Nguyên nhân mà ET₀ ở pha nóng cao hơn pha lạnh khá nhiều trong khoảng thời gian từ tháng 10 - 5 năm sau là do nhiệt độ, số giờ nắng trong các tháng này ở pha nóng là khá cao và độ ẩm lại khá thấp.

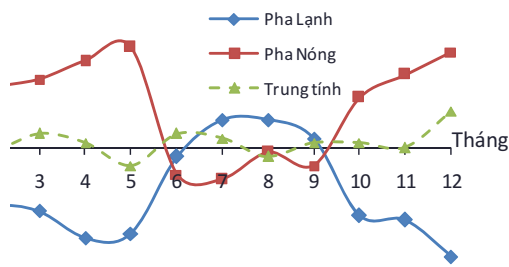
tính, ET₀ ít thay đổi và gần với giá trị trung bình. Trong khoảng thời gian từ tháng 3 - 5 và từ tháng 11 - 12, Pe của pha lạnh cao hơn so với pha nóng từ 23 - 83 mm/tháng, chênh lệch cao nhất là vào các tháng 4.

Khác với ET₀, ở các tháng 1, 2 và tháng 12 chênh lệch Pe là không đáng kể giữa pha lạnh và pha nóng, nguyên nhân là do trong các tháng này lượng mưa trên khu vực ĐBSCL là khá thấp.

vụ hè thu, vụ mùa và vụ đông xuân tương ứng là các ngày thứ 98, 232 và 315 trong năm. Thời gian kéo dài của các giai đoạn sinh trưởng được lấy theo tài liệu [1] và được nêu trong bảng 7.

Kết quả tính yêu cầu tưới theo từng vụ được trình bày trong bảng 8. Bảng này cho thấy ở pha trung tính, lượng tưới gần ở mức trung bình nhiều năm. Ở các pha nóng, yêu cầu tưới tăng đáng kể. Mức tăng yêu cầu tưới trong pha này ở các vụ mùa, đông xuân và hè thu có giá trị tương ứng là từ 61 mm/vụ, 30 mm/vụ và 28 mm/vụ. Ngược lại ở pha lạnh nhu cầu tưới giảm đáng kể,

Bảng 7. Thời gian kéo dài của các giai đoạn sinh trưởng



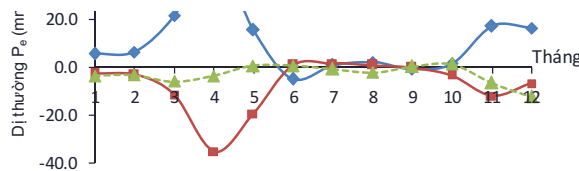
h 2. Đị thường của lượng bốc thoát hơi tiềm năng theo các nh từ 35 -71 mm/vụ, nhất là ở vụ hè thu. Chênh lệch

về yêu cầu tưới giữa pha nóng và pha lạnh là rất lớn, mức chênh này trong vụ hè, vụ mùa và vụ đông xuân có giá trị tương ứng là 132 mm/vụ, 63 mm/vụ và 72 mm/vụ.

Theo kết quả phân tích về các yếu tố khí hậu nêu trên thì trong khoảng thời gian từ tháng 3 - 5, các ảnh hưởng của ENSO là mạnh mẽ. Đầu của vụ hè thu nằm trong khoảng thời gian này nên đây là vụ có yêu cầu nước tưới khác biệt nhiều giữa các pha ENSO.

Yêu cầu lượng tưới trong pha nóng được thể hiện trong bảng 9. Bảng này cho thấy trong vụ hè thu, yêu cầu tưới xảy ra trong khoảng thời gian từ khi bắt đầu gieo hạt đến kết thúc giai đoạn đẻ nhánh. Trong vụ thu đông, yêu cầu tưới xảy ra trong khoảng thời gian từ đứng cái làm đòng đến giai đoạn chắc xanh - chín. Còn ở vụ đông xuân là trong toàn khoảng thời gian. Để khắc phục việc khả năng thiếu nước tưới có thể xảy ra vào các năm El Nino, cần xuống giống muộn hơn trong vụ hè thu và sớm hơn trong vụ đông xuân.

Bảng 8. Yêu cầu tưới theo các pha ENSO (mm/vụ)



Hình 3. Đị thường của lượng mưa hiệu quả theo các pha ENSO

Bảng 7. Thời gian kéo dài của các giai đoạn sinh trưởng

Thời kỳ	Số ngày
Gieo hạt - nảy mầm	8

Bảng 9. Yêu cầu tưới theo các giai đoạn sinh trưởng trong pha nóng (mm)

Giai đoạn sinh trưởng	Vụ hè thu	Vụ mùa	Vụ đông xuân
Gieo hạt - nảy mầm	36	0	1
Nảy mầm - bén rễ	43	0	5
Bén rễ - Đẻ nhánh	79	0	164
Đứng cái - làm đòng	0	31	108
Trổ bông - Phơi mào	0	12	46
Ngậm sữa - Chắc xanh	0	18	75
Chắc xanh - chín	0	29	45

4. Kết luận

Từ kết quả phân tích trên cho thấy hoạt động của ENSO đã ảnh hưởng đáng kể đến các yếu tố khí hậu mà chúng có liên quan đến yêu cầu tưới cho lúa. Ngoại trừ một số tháng mùa mưa, ở các tháng còn lại vào các năm El Nino thì nhiệt độ và số giờ nắng thường cao, lượng mưa và độ ẩm thấp. Điều này đã làm gia tăng nhu cầu tưới cho lúa. Mức tăng yêu cầu tưới ở các năm có El Nino cao hơn so với các năm La Nina trong vụ hè thu

là 132 mm/vụ, hai vụ còn lại là khoảng 70 mm/vụ.

Vụ hè thu là vụ có yêu cầu nước tưới không lớn so với vụ đông xuân, nhưng trong đầu vụ này độ mặn ở khu vực ven biển ĐBSCL thường cao nên khả năng thiếu nước tưới vào các năm El Nino là rất lớn. Để giảm ảnh hưởng của ENSO cần bố trí mùa vụ cho hợp lý, phát triển các giống lúa ngắn ngày và có khả năng chịu hạn và mặn.

Tài liệu tham khảo

1. TCVN 9168 : 2012, *Công trình thủy lợi - Hệ số tưới tiêu - Phương pháp xác định hệ số tưới lúa.*
2. Lương Văn Việt (2005), *Nghiên cứu quan hệ giữa ENSO với biến động các đặc trưng mưa, nhiệt, ẩm khu vực Nam bộ và dự báo hạn dài các đặc trưng này*, Đề tài NCKH cấp Bộ - Bộ TNMT.
3. Lương Văn Việt (2016), *Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến lượng bốc thoát hơi tiềm năng khu vực Đồng bằng sông Cửu Long*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn số 664, t.6-12.
4. Trần Thanh Xuân, Trần Thục, Hoàng Minh Tuyên (2011), *Tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước Việt Nam*, NXB Khoa học và Kỹ Thuật, Hà Nội.
5. Viện Khoa học KTTV&MT (2010), *Biến đổi khí hậu và tác động ở Việt Nam*, NXB Khoa học và Kỹ Thuật, Hà Nội.
6. Viện Khoa học KTTV&MT (2011), *Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và xác định các giải pháp thích ứng*, NXB Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
7. www.fao.org/docrep/x0490e/x0490e00.htm
8. <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis-monitoring/ensostuff/>

THE EFFECT OF ENSO ON IRRIGATION REQUIREMENT IN LOWER MEKONG DELTA

Luong Van Viet

Institute of Environmental Science, Engineering and Management

Abstract: The purpose of this paper is to study the effects of ENSO on irrigation requirement of rice in lower Mekong Delta from 1978 to 2013. The method used for estimating the potential evapotranspiration was Penman-Monteith, and SCS method for calculation of effective rainfall. The study results showed a significant increase of the temperature, sunshine and decrease of rainfall and humidity on El Nino years, which leading to increase of net irrigation requirement for rice. On the El Nino years, the net irrigation requirement for rice higher then La Nina Years from 70 mm/crop to 130 mm/crop.

Keywords: ENSO, Irrigation requirement, Lower Mekong Delta

XÂY DỰNG HỆ THỐNG HIỂN THỊ THÔNG TIN KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN BẰNG CÔNG NGHỆ MÃ NGUỒN MỞ

Đỗ Thành Long - Trần Thái Bình

Trung tâm Viễn thám và Hệ Thông tin Địa lý
Viện Địa lý Tài nguyên thành phố Hồ Chí Minh

Hiện nay, công nghệ GIS (Geographic Information Systems) ngày càng phát triển cả về chức năng lẫn nền tảng công nghệ, và xu hướng phát triển các ứng dụng GIS trên nền tảng mã nguồn mở đang được rất nhiều người nghiên cứu áp dụng, hướng đi này thể hiện rõ các thế mạnh của việc áp dụng WebGIS mã nguồn mở là thuận tiện trong vận hành, phát triển mở rộng và chi phí giá thành rất thấp.

Ứng dụng các sản phẩm mã nguồn mở để xây dựng WebGIS công bố thông tin khí tượng thủy văn giúp thể hiện các thông tin đặc thù của ngành trên nền địa lý như các trạm quan trắc, thông tin mây, mưa, khí áp, thời tiết, mô hình ngập... , một cách trực quan, đa dạng dưới dạng bản đồ, mô hình ba chiều. Thông tin thể hiện dưới nhiều hình thức như màu sắc, biểu đồ, mô hình,... giúp người sử dụng dễ dàng tiếp cận hơn.

Đồng thời, việc đưa ra các thông tin mang tính chất thảo luận cho cộng đồng GIS mã nguồn mở về kỹ thuật áp dụng, tích hợp hiển thị các sản phẩm khác nhau,... nhằm cung cấp cho mọi người cái nhìn khái quát về những ưu điểm và hạn chế của hướng đi này, góp phần xây dựng một hệ thống hiển thị thông tin khí tượng thủy văn hoàn chỉnh.

Từ khóa: GIS, Web-GIS, Nguồn mở

1. Đặt vấn đề

Bối cảnh về công nghệ:

Hiện nay, công nghệ WebGIS mã nguồn mở ngày càng phát triển, cho phép người sử dụng kế thừa đầy đủ các tính năng ưu việt của hai công nghệ (Web và GIS). Ưu điểm cơ bản của công nghệ WebGIS là khả năng hiển thị tích hợp nhiều lớp thông tin chuyên ngành trên nền hệ thống tin địa lý (GIS) một cách trực quan, sinh động, đơn giản, dễ hiểu, dữ liệu thời gian thực (Realtime) và dễ dàng khai thác, chia sẻ thông tin cho nhiều đối tượng sử dụng với chi phí giá thành rất thấp so với sản phẩm thương mại cùng tính năng.

Nhu cầu thực tế:

Đặc thù của các thông tin khí tượng thủy văn tính tức thời, thay đổi liên tục theo thời gian, rất khó khăn trong việc phổ biến thông tin đến người sử dụng. Như vậy, việc nghiên cứu, triển khai ứng dụng công nghệ WebGIS mã nguồn mở là giải pháp công nghệ khoa học, tiên tiến với khả năng làm chủ công nghệ cao, giá thành hợp lý, phù hợp với chủ trương hiện đại hóa của ngành

khí tượng thủy văn là nhu cầu cần thiết và cấp bách.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Giới thiệu về WebGIS

2.1.1. Khái niệm WebGIS

WebGIS là một hệ thống thông tin địa lý phân tán trên một mạng các máy tính để tích hợp, trao đổi các thông tin địa lý trên WWW (World Wide Web). Trong cách thực hiện nhiệm vụ phân tích GIS, dịch vụ này gần giống như là kiến trúc Client-Server của Web. Xử lý thông tin địa lý được chia ra thành nhiều nhiệm vụ ở phía Server và Client. Điều này cho phép người dùng có thể truy xuất, thao tác và nhận kết quả từ việc triển khai khai thác dữ liệu GIS từ trình duyệt web của họ mà không phải trả tiền cho phần mềm GIS [1].

2.1.2. Điểm mạnh và điểm yếu của một hệ thống WebGIS

Điểm mạnh: WebGIS được thừa hưởng hầu hết các điểm mạnh của cả hai nền tảng Web và GIS như [3]:

- Người sử dụng dễ dàng tiếp cận các ứng

dụng của WebGIS bằng cách truy cập từ máy tính hoặc các thiết bị di động.

- Khả năng đáp ứng đồng thời một lượng lớn người sử dụng.

- Chi phí thấp phù hợp cho nhiều đối tượng sử dụng, các ứng dụng Web hầu hết là miễn phí cho người dùng cuối. Ngoài ra, các tổ chức cần phải cung cấp các khả năng GIS cho nhiều người cũng có thể giảm thiểu chi phí thông qua WebGIS.

- WebGIS là công nghệ thân thiện, dễ sử dụng, được thiết kế dành cho nhiều đối tượng sử dụng.

- Tính thống nhất trong cập nhật: Trong WebGIS, một phiên bản cập nhật sẽ hoạt động cho tất cả các khách hàng, do đó, dễ dàng bảo trì và cung cấp các thông tin thời gian thực.

Nhưng bên cạnh đó, WebGIS cũng có những bất lợi sau:

- Gặp giới hạn về tốc độ đường truyền mạng cũng như khả năng xử lý của Server, do đó hạn chế về khả năng đáp ứng các yêu cầu phân tích không gian.

- Thời gian xử lý các tác vụ của người dùng chậm do phụ thuộc vào cấu hình Server và đường truyền mạng.

2.2. Xây dựng mô hình trang WebGIS hiển thị thông tin khí tượng thủy văn

WebGIS công bố thông tin khí tượng thủy văn (WebGIS KTTV) được xây dựng trên nền tảng mã nguồn mở, do vậy sản phẩm phải tuân theo các chuẩn về mã nguồn mở của OGC (Open GIS Consortium) về các đặc tả dịch vụ mà Map Server cung cấp như WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service), WCS (Web Coverage Service),... cách thức truy vấn, truyền tải, định dạng dữ liệu, ...[4].

2.2.1. Lựa chọn kiến trúc hoạt động của WebGIS KTTV

Một trang WebGIS hoạt động theo mô hình Server-Client, do vậy kiến trúc xây dựng một ứng dụng WebGIS cũng phụ thuộc vào 2 thành phần này:

- Server side: cho phép người dùng gửi yêu cầu lấy dữ liệu và phân tích trên máy chủ. Máy

chủ sẽ thực hiện các yêu cầu và gửi trả dữ liệu hoặc kết quả cho người dùng.

- Client side: cho phép người dùng thực hiện các thao tác phân tích trên dữ liệu tại chính máy người dùng.

- Server và Client: kết hợp hai phương thức Server side và Client side để phục vụ nhu cầu của người dùng.

Ứng dụng sẽ sử dụng kiến trúc kết hợp cả server và client, kiến trúc này vừa giúp đáp ứng các thao tác của người dùng phía client nhanh, giảm tải cho server vừa có thể thực hiện các xử lý, phân tích hiệu quả ở phía server mà client không thể đảm nhận.

2.2.2. Lựa chọn các sản phẩm nguồn mở xây dựng hệ thống

Một hệ thống WebGIS muốn hoạt động được thì phía server phải được cài đặt các phần mềm đảm nhận các chức năng tương ứng như máy chủ web, máy chủ bản đồ, cơ sở dữ liệu... Sự ổn định của hệ thống, hiệu suất hoạt động của ứng dụng phụ thuộc rất lớn vào các phần mềm và sự phối hợp giữa chúng ở phía server. Do vậy việc lựa chọn nhằm xác định các phần mềm thích hợp là cần thiết.

2.2.2.1. Phần mềm Web Server

Hiện nay, các phần mềm Web Server rất phổ biến, trong lĩnh vực này các phần mềm mã nguồn mở phát triển rất rộng rãi với các chức năng cao cấp không thua kém các sản phẩm thương mại, cho hiệu suất làm việc tương đương, có thể kể đến như Apache tomcat, Apache Http, Abyss Web Server,... đặc biệt Apache Http cho hiệu suất làm việc cao, ổn định. Từ tháng 4 năm 1996, Apache đã trở thành một phần mềm Web Server mã nguồn mở phổ biến nhất hiện nay[5]. Apache Http có thể chạy trên cả 2 nền tảng hệ điều hành phổ biến nhất hiện nay là Window và Linux. Do vậy, nhóm nghiên cứu lựa chọn Apache làm phần mềm Web Server của hệ thống.

2.2.2.2. Phần mềm quản trị cơ sở dữ liệu

Có rất nhiều hệ quản trị cơ sở dữ liệu khác nhau như: MySQL, Oracle, SQL Server, PostgreSQL..., trong đó PostgreSQL và MySQL là



những hệ quản trị cơ sở dữ liệu mã nguồn mở phổ biến nhất. MySQL được sử dụng phổ biến trong các ứng dụng Web thông thường, còn PostgreSQL được sử dụng nhiều trong các ứng dụng bản đồ, do phần mềm này hỗ trợ kiểu dữ liệu không gian mạnh, có nhiều hàm phân tích không gian, hỗ trợ đánh chỉ mục, và cho phép người dùng tự định nghĩa hàm, kiểu dữ liệu,..[6]. Đến năm 2006 PostGIS (phần mở rộng không gian cho PostgreSQL) chính thức được thừa nhận tương thích với chuẩn dữ liệu không gian của OGC.[7]. Như vậy để quản lý tốt dữ liệu không gian, ứng dụng sẽ sử dụng PostgreSQL với plugin PostGIS làm hệ quản trị cơ sở dữ liệu.

2.2.2.3. Phần mềm MapServer

Với các lợi ích mà WebGIS mang lại, hiện

nay có rất nhiều phần mềm cho giải pháp Map Server, bao gồm cả có phí và miễn phí, có thể kể đến như phần mềm ArcGIS Server của Esri, Mapxtreme của Pitney Bowes, phần mềm MapServer, GeoServer,... Trong đó MapServer và GeoServer là những phần mềm mã nguồn mở phổ biến nhất hiện nay. Cả hai phần mềm này đều đáp ứng được các yêu cầu của một máy chủ bản đồ như khả năng chịu tải, hiệu suất làm việc cao, hiệu quả, hỗ trợ đầy đủ các chuẩn dịch vụ cơ bản của OGC như WMS, WFS, WCS, WMC,SLD, GML...[8][9]. Tuy nhiên, bản đồ được tạo ra từ dịch vụ WMS của Mapserver có thẩm mỹ cao hơn Geoserver, chất lượng hình ảnh cao hơn, thời gian hồi đáp cũng nhanh hơn so với Geoserver [10].

Bảng 1. So sánh chất lượng và hiệu năng giữa MapServer và GeoServer

Nội dung	GeoServer	MapServer
Thời gian hồi đáp	0.8 to 1.0 giây với thiết lập là USE_JAI_IMAGEREAD=true 0.6 to 1.3 giây với thiết lập là USE_JAI_IMAGEREAD=false	0.4 to 0.6 giây
Kích thước ảnh	63,574 bytes	78,327 bytes
Bản đồ		
Chất lượng	Hiện thị đầy đủ nhưng hơi răng cưa	Đẹp

(Nguồn: exeGesIS [10])

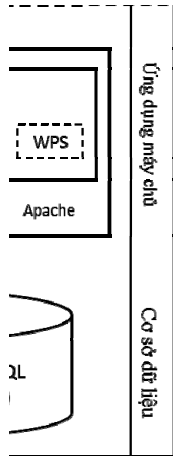
Bảng 2. So sánh hiệu suất làm việc giữa ArcServer và MapServer

Yêu cầu dịch vụ WFS kích thước tập tin trung bình (Mb) và thời gian tải về							
Máy chủ dịch vụ bản đồ	Dữ liệu hành chính	Get Capabilities		Describe Feature Type		Get Feature	
		Kích thước tập tin	Thời gian	Kích thước tập tin	Thời gian	Kích thước tập tin	Thời gian
MapServer	Ashland	0.03	0.117	0.01	0.096	89.26	1.405
	Bayfield	0.03	0.097	0.01	0.095	293.61	8.813
	Douglas	0.03	0.099	0.01	0.095	456.72	5.472
	Iron	0.03	0.098	0.01	0.096	3.93	0.204
ArcServer	Ashland	0.02	0.403	0.01	0.397	58.52	4.374
	Bayfield	0.02	0.402	0.01	0.4	342.04	24.93
	Douglas	0.02	0.396	0.01	0.417	538.88	38.73
	Iron	0.02	0.423	0.01	0.411	8.26	1.096

(Nguồn: Digital Geography[11])

Qua phân tích, nhóm nghiên cứu lựa chọn Mapserver là máy chủ bản đồ để cung cấp các dịch vụ WMS, WFS cho người sử dụng.

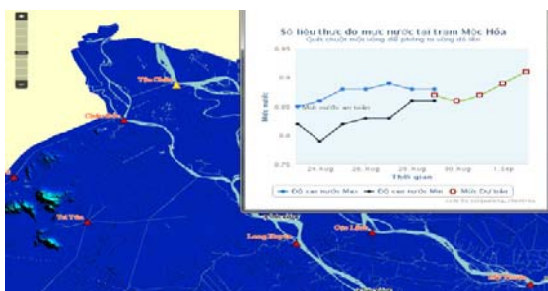
2.2.3. Nguyên lý hoạt động của hệ thống WebGIS KTTV



ấu trúc và nguyên lý hoạt động của hệ thống Web

Hình 2. Cấu trúc và nguyên lý hoạt động của hệ thống WebGIS KTTV

Nguyên lý hoạt động của trang WebGIS KTTV cũng tuân theo mô hình máy chủ - máy khách (Server - Client). Trong đó, người dùng trong vai trò máy khách sẽ gửi những yêu cầu tương ứng những tác vụ mà mình thao tác trên trình duyệt (Browser) đến máy chủ. Tại đây, các chương trình Web Server, Map Server sẽ xử lý và gửi trả kết quả về hiển thị trên trình duyệt Web cho người dùng.



Hình 3. Hiện thị thông tin quan trắc mực nước tại Trạm Mộc Hóa trên WebGIS

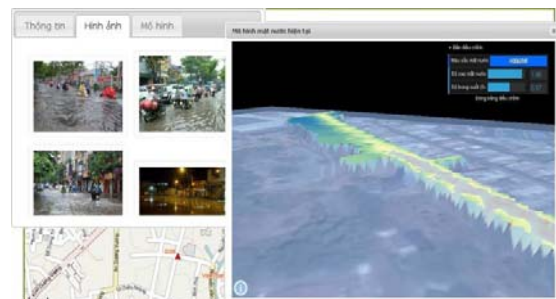
Phía Server sẽ sử dụng các phần mềm Apache là máy chủ Web, Mapserver làm máy chủ bản đồ, PostgreSQL với plugin PostGIS đảm nhận chức năng quản trị cơ sở dữ liệu. Phía Client người dùng sẽ sử dụng các trình duyệt Web để truy cập vào ứng dụng WebGIS. Trang WebGIS KTTV sẽ được nhúng mã Javascript của thư viện Openlayers để hỗ trợ Server hiển thị, thao tác với bản đồ.

2.3. Kết quả nghiên cứu

Với mục tiêu ban đầu đề ra là ứng dụng công nghệ mã nguồn mở để xây dựng một ứng dụng WebGIS công bố các thông tin khí tượng thủy văn. Kết quả của đề tài là trang WebGIS KTTV được xây dựng hoàn toàn bằng các phần mềm mã nguồn mở Bởi vì đã giới thiệu tại mục 2.2. Với chức năng hiển thị các thông tin khí tượng thủy văn, ứng dụng đã đưa được các lớp dữ liệu GIS như địa hình (raster dem), hành chính, giao thông, sông ngòi lên trên nền Web.

Hình 3 là kết quả hiển thị số liệu thực đo mực nước tại Trạm Mộc Hóa trên WebGIS KTTV, giá trị mực nước các trạm quan trắc ở khu vực động bằng sông Cửu Long được thể hiện theo thời gian thực, tự động thay đổi màu sắc, kích thước đối tượng khi mực nước vượt mức báo động. Giá trị mực nước thu nhận được được thể hiện ở dạng biểu đồ cho thấy diễn biến thay đổi mực nước theo thời gian.

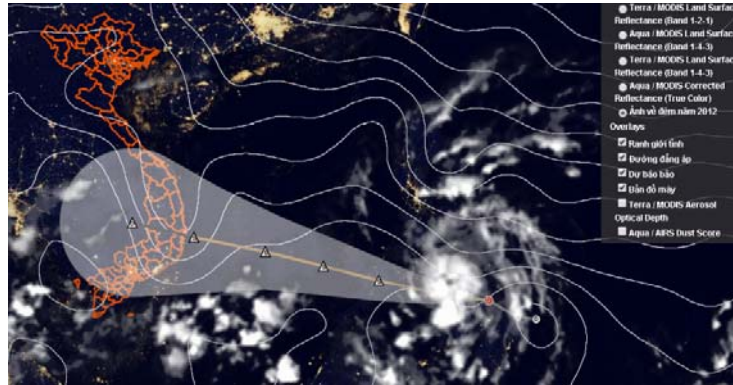
Hình 4 là kết quả của việc vận dụng các ưu điểm của nền tảng Web, WebGIS KTTV đã hiển thị tích hợp hình ảnh, video, sản phẩm dự báo ngập lụt đô thị (mô hình 3D) cung cấp cho người sử dụng các thông tin trực quan, sinh động.



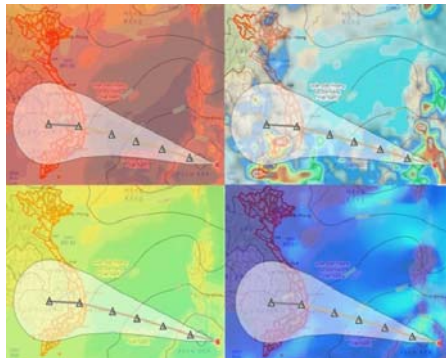
Hình 4. Hiện thị thông tin mô hình ngập tại điểm quan trắc D25, tp. Hồ Chí Minh

Bên cạnh đó, WebGIS KTTV đã hiển thị tích hợp các được các nguồn thông tin khí tượng khác nhau của NaSa, WeatherUnderGround,.. nhằm cung cấp cho người dùng các thông tin về thời tiết, khí tượng một cách trực quan, nhanh chóng và chính xác nhất (Hình 5). Ứng dụng cho phép người sử dụng truy cập xem ảnh mây vệ tinh, các

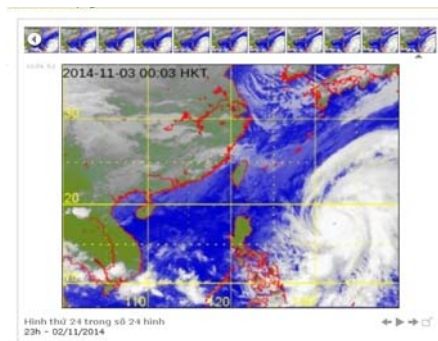
lớp bản đồ như bản đồ lượng mưa, khí áp, tốc độ gió, nhiệt độ,.. đặc biệt là bản đồ dự báo, đường đi của bão nhằm hỗ trợ cho nhà quản lý, đối tượng sử dụng trong nghiệp vụ dự báo, cảnh báo và điều hành phục vụ phòng chống, giảm nhẹ thiên tai (Hình 6, 7).



Hình 5. Ảnh mây vệ tinh và dự báo đường đi cơn bão sắp đổ bộ vào Biển Đông ngày 27/11/2014



Hình 6. Các lớp bản đồ nhiệt độ, lượng mưa, khí áp, tốc độ gió



Hình 7. Xem diễn biến ảnh mây vệ tinh đa thời gian

3. Tổng kết

3.1. Kết quả đạt được

Ứng dụng được xây dựng với đầy đủ các chức năng của một trang WebGIS như khả năng tương tác với bản đồ thông qua các công cụ kéo thả, phóng to, thu nhỏ bản đồ. Các đối tượng được thể hiện trên nhiều lớp nền địa lý với khả năng chồng lớp bản đồ. Thông tin đối tượng được thể hiện dưới nhiều hình thức đa dạng, sinh động, mang đến nhiều thông tin hơn cho người dùng như văn bản, hình ảnh. Kết hợp với công nghệ WebGL giúp người dùng có trải nghiệm tương tác với mô hình 3D địa hình và mực nước ngay trên nền WebGIS.

Ngoài những lớp dữ liệu do chương trình xây dựng như các lớp bản đồ nền, địa hình, trạm

quan trắc, ứng dụng còn kết hợp được nhiều nguồn thông tin khác nhau, cung cấp nhiều lớp bản đồ chuyên đề như bản đồ nhiệt độ, lượng mưa, khí áp, tốc độ gió, mây, bão. Thông qua các lớp bản đồ này, mọi người có thể hình dung được tình hình thời tiết hiện tại, xem xét hướng di chuyển của các hiện tượng thời tiết như mây, bão để chuẩn bị công tác ứng phó thiên tai kịp thời.

3.2. Thảo luận

Các phần mềm GIS mã nguồn mở đã có những bước phát triển mạnh mẽ và ngày càng khẳng định vị thế và sức mạnh của mình. Những nhà lập trình viên trên toàn thế giới đang làm việc không ngừng nhằm cải tiến về chức năng, hiệu suất lẫn khả năng tiếp cận từ phía người dùng của các ứng dụng mã nguồn mở, do đó đây

là những phần mềm có tính cộng đồng cao, được xây dựng và phát triển trên nền tảng chất xám của cả cộng đồng. Cùng với xu hướng mở về công nghệ, các ứng dụng web đang là xu thế phát triển hiện nay nhờ khả năng tiếp cận dễ dàng, triển khai nhanh chóng, chi phí triển khai, bảo dưỡng thấp. WebGIS với sự mạng mang những trải nghiệm GIS cho một cộng đồng rộng lớn những người có nhu cầu dùng thông tin GIS nhưng không am hiểu về GIS sẽ là một hướng phát triển đúng đắn và rộng mở của GIS.

Tuy nhiên, không như các giải pháp thương mại thường xây dựng một bộ thuật sỹ hỗ trợ người dùng xây dựng ứng dụng của họ, muốn ứng dụng các sản phẩm mã nguồn mở, yêu cầu nhà phát triển phải am hiểu công nghệ, và phải viết kết hợp nhiều thư viện, phần mềm khác nhau, mỗi một thành phần trong một hệ thống có thể là một phần mềm riêng biệt. Điều này gây khó khăn cho những ai lần đầu tiên tiếp xúc với các giải pháp mã nguồn mở. Tuy nhiên, đây cũng

có thể xem là một thế mạnh của giải pháp mã nguồn mở, không như các giải pháp thương mại, người dùng phải sử dụng trọn bộ các sản phẩm của họ trong cùng một hệ thống thì đối với mã nguồn mở, người dùng có thể tùy biến, lựa chọn cho mình một mô hình phát triển ứng dụng phù hợp nhất trên cơ sở đánh giá, lựa chọn những ưu điểm của các sản phẩm khác nhau vào cùng một hệ thống.

3.3. Kết luận

Các thông tin về khí tượng thủy văn có tính chất tức thời, thay đổi liên tục theo không gian và thời gian. Do vậy, việc ứng dụng WebGIS mã nguồn mở để hiển thị, công bố thông tin khí tượng thủy văn là giải pháp công nghệ khoa học, tiên tiến, có tính kinh tế cao và phù hợp với định hướng hiện đại hóa của ngành khí tượng thủy văn. Qua đó, phát huy vai trò, vị thế của thông tin khí tượng thủy văn mới trong công tác dự báo, cảnh báo và phòng tránh, giảm nhẹ thiên tai.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Hữu Đức, (2011) “*Xây dựng hệ thống quản lý xe buýt tại thành phố Hồ Chí Minh bằng GIS,*”
2. T. L. Trà, (2014) “*Chia sẻ thông tin đất đai bằng công nghệ WebGis,*”. [Online]. Available: <http://skhcn.kontum.gov.vn/Tin-tuc/Tin-chuyen-nganh/ItemID/1076/View/Details.aspx>. [Accessed: 26-Nov-2014].
3. Esri, (2014) “*About web GIS,*”. [Online]. Available: <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#//0154000002ws000000>. [Accessed: 26-Nov-2014].
4. I. Standard, (2014) “*Open Geospatial Consortium*”.
5. Apache, “*The Number One HTTP Server On The Internet.*” [Online]. Available: <http://httpd.apache.org/>. [Accessed: 26-Nov-2014].
6. D. Group, “*Comparison of Oracle, MySQL and Postgres DBMS,*” 2014. .
7. H. X. Shashi Shekhar, *Encyclopedia of GIS.* 2008.
8. Mapserver.org, “*OGC Support and Configuration.*” [Online]. Available: <http://www.mapserver.org/ogc/>. [Accessed: 26-Nov-2014].
9. Geoserver, “*Built on Open Standards.*”
10. ExeGIS, (2012) “*MapServer and GeoServer (and tilecache) comparison serving Ordnance Survey raster maps,*”. [Online]. Available: <https://www.esdm.co.uk/mapserver-and-geoserver-and-tilecache-comparison-serving-ordnance-survey-raster-maps>. [Accessed: 26-Nov-2014].
11. D. Geography, “*ArcGIS server vs. Open Source GIS solutions.*” [Online]. Available: <http://www.digital-geography.com/arcgis-server-vs-open-source-gis-solutions/>.

(Xem tiếp trang 38)

XÁC ĐỊNH BỐC THOÁT HƠI TIỀM NĂNG KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ VÀ DUYÊN HẢI MIỀN TRUNG TRÊN CƠ SỞ DỮ LIỆU ẢNH MODIS

Trần Thị Tâm, Nguyễn Hồng Sơn, Đỗ Thanh Tùng
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Bắc Trung Bộ và Duyên hải Miền Trung là vùng có nhiều đồi núi, địa hình phức tạp, mạng lưới các trạm khí tượng phân bố còn thưa. Do vậy, khi sử dụng số liệu quan trắc từ các trạm khí tượng và các phương pháp nội suy truyền thống sẽ có nhiều hạn chế. Trong trường hợp này, sử dụng dữ liệu viễn thám là một trong những giải pháp hữu hiệu.

Trong khuôn khổ bài báo này chúng tôi sử dụng dữ liệu MODIS và phương pháp tính bốc thoát hơi tiềm năng (PET) của Q.Mu để tính toán PET cho khu vực Bắc Trung Bộ và Duyên hải Miền Trung. Kết quả tính toán cho thấy hệ số tương quan giữa giá trị quan trắc và giá trị tính toán khá tốt ($R=0,8$). Điều đó chứng tỏ các kết quả nghiên cứu là tương đối phù hợp và có thể ứng dụng cho các vùng nghiên cứu khác.

Từ khóa: Bốc thoát hơi tiềm năng (PET), viễn thám, MODIS.

1. Đặt vấn đề

Với sự phát triển của khoa học công nghệ, việc nghiên cứu về lĩnh vực khí tượng thủy văn nói chung và khí tượng nông nghiệp (KTNN) nói riêng không chỉ dừng lại ở các phương pháp thống kê truyền thống với nguồn số liệu từ quan trắc tại các trạm khí tượng cơ bản, nhiều nước trên thế giới đã áp dụng các phương pháp hiện đại như viễn thám. Việc sử dụng các dữ liệu viễn thám kết hợp với các quan trắc thu được từ bề mặt sẽ đáp ứng một cách khách quan các thông tin cần thiết như thời gian, phạm vi, mức độ thuận lợi, bất lợi của các đặc trưng khí tượng, đáp ứng kịp thời và đa dạng các số liệu phục vụ công tác nghiên cứu, quy hoạch, xây dựng bản đồ thích nghi, giám sát và cảnh báo tác hại của thiên tai để có các biện pháp phòng tránh kịp thời. Đặc biệt, trong nhiều trường hợp số liệu viễn thám là loại thông tin duy nhất được dùng để phân tích, bổ sung, cung cấp mảng số liệu thiếu hụt, nhất là ở các vùng khó tiếp cận, những khu vực đồi núi cao, nơi có sự phân hóa sâu sắc theo không gian và thời gian của chế độ khí hậu.

Hiện nay, nhiều nước trên thế giới đã sử dụng dữ liệu viễn thám để xác định các thông tin khí tượng như: nhiệt độ, độ ẩm, giám sát hạn khí tượng...; các thông tin KTNN: bức xạ quang hợp

(PAR), bốc thoát hơi tiềm năng (PET), giám sát hạn nông nghiệp...

Ở Việt Nam đã có rất nhiều công trình nghiên cứu sử dụng dữ liệu viễn thám để đánh giá, phân tích các điều kiện khí hậu: nhiệt độ, độ ẩm... các kết quả tính toán khá phù hợp so với dữ liệu quan trắc tại các trạm khí tượng bề mặt. Tuy nhiên đến nay chưa có công trình nghiên cứu nào áp dụng dữ liệu viễn thám để xác định thông tin về KTNN như PET, PAR.

Khu vực Bắc Trung Bộ và Duyên hải Miền Trung với địa hình chia cắt mạnh, dốc, các thung lũng xen kẽ nhau khá phức tạp, mạng lưới quan trắc thưa và tập trung chủ yếu ở các vùng đồng bằng vì vậy việc đánh giá, phân tích các đặc điểm khí hậu, khí hậu nông nghiệp bằng phương pháp nội suy truyền thống trên cơ sở dữ liệu quan trắc mặt đất còn nhiều hạn chế vì vậy việc sử dụng dữ liệu viễn thám là một trong những giải pháp hữu hiệu.

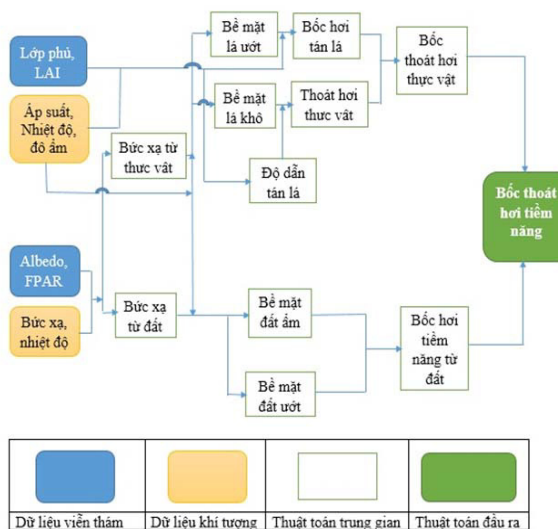
Trong khuôn khổ bài báo, các tác giả áp dụng phương pháp của Q.Mu và cộng sự [2], [3], [4] để tính PET vùng Bắc Trung Bộ và Duyên hải Miền Trung.

2. Phương pháp và dữ liệu sử dụng

2.1. Phương pháp

Nhằm nâng cao hiệu quả của dữ liệu viễn

thám (MODIS), năm 2007, Q. Mu và cộng sự [1] đã xây dựng thuật toán tính PET trên toàn cầu [2] và vùng Pan - Arctic [3] và cho kết quả tương đối phù hợp với kết quả tính PET từ dữ liệu khí tượng tại các trạm quan trắc cơ bản. Đến năm 2011, Q. Mu và cộng sự đã cải tiến thuật toán tính PET và cho kết quả chính xác hơn [3]. Trong thuật toán tính PET của Q. Mu thì tổng lượng bốc thoát hơi tiềm năng là tổng của bốc hơi từ bề mặt lá ẩm, thoát hơi từ bề mặt lá khô và bốc hơi từ bề mặt đất và thuật toán các tác giả xây dựng được thể hiện theo sơ đồ hình 1.



Hình 1. Sơ đồ tính toán bốc thoát hơi tiềm năng [4]

Phương trình tính toán bốc thoát hơi tiềm năng được biểu diễn như sau [4]:

$$\lambda E_{POT} = \lambda E_{wet_C} + \lambda E_{POT_trans} + \lambda E_{wet_SOIL} + \lambda E_{SOIL_pot} \quad (1)$$

Trong đó: λE_{POT} (mm) : là tổng lượng bốc thoát hơi tiềm năng, λE_{wet_C} (mm): là lượng bốc hơi từ bề mặt tán lá ướt, λE_{POT_trans} (mm): là lượng thoát hơi tiềm năng từ thực vật, λE_{wet_SOIL} (mm): Là lượng bốc hơi từ bề mặt đất ẩm, λE_{SOIL_POT} (mm): Là lượng bốc hơi tiềm năng từ đất.

Các thành phần trong phương trình được tính toán như sau:

- Tính λE_{wet_C} (mm):

$$\lambda E_{wet_C} = \frac{(s \times A_c \times F_c + \rho \times C_p \times (e_{sat} - e) \times F_c / rhrc) \times F_{wet}}{s + \frac{P_a \times C_p \times rvc}{\lambda \times \epsilon \times rhrc}} \quad (2)$$

Trong đó: s (Pa/K) = $d(e_{sat})/DT$: độ dốc của đường cong quan hệ giữa sức trương hơi nước bão hòa (e_{sat}) và nhiệt độ; A_c (W/m^2): phần bức xạ tới bề mặt tán lá; F_c : phần thực vật che phủ ($F_c = FPAR$); P (kg/m^3): mật độ không khí; C_p ($J/kg/K$): sức chứa nhiệt đặc trưng của không khí; $rhrc$ ($s\ m^{-1}$): sức cản không khí:

$$rhrc = \frac{rhc \times rrc}{rhc + rrc} \quad (3)$$

hc ($s\ m^{-1}$): sức cản nhiệt hiển thị của tán lá ướt.

$$rhc = \frac{1.0}{gl_sh \times LAI \times F_{wet}} \quad (4)$$

gl_sh ($s\ m^{-1}$): độ dẫn nhiệt hiển thị của tán lá trên 1 đơn vị LAI

F_{wet} (%): phần nước bao phủ.

$$F_{wet} = \begin{cases} 0.0 & RH < 70\% \\ RH^4 & 70\% \leq RH \leq 100\% \end{cases} \quad (5)$$

rrc ($s\ m^{-1}$): sức cản nhiệt bức xạ truyền qua không khí

$$rrc = \frac{\rho \times C_p}{4.0 \times \sigma \times T_i^3} \quad (6)$$

σ ($W\ m^{-2}\ K^{-4}$) : hằng số Stefan – Boltzmann
 T_i ($^{\circ}C$) : nhiệt độ trung bình ngày hoặc đêm ($^{\circ}C$)

P_a : áp suất không khí

rvc ($s\ m^{-1}$): sức cản sự truyền nhiệt tiềm tàng.

$$rvc = \frac{1.0}{gl_e_wv \times LAI \times F_{wet}} \quad (7)$$

gl_e_wv ($s\ m^{-1}$) : độ dẫn tán lá để làm bay hơi hơi nước trên 1 đơn vị LAI

λ (j/kg) : nhiệt tiềm ẩn của sự bay hơi;

ϵ (Kcal/m2): bức xạ nhiệt

Bảng 1. Bảng đặc tính quần xã sinh học

Tham số	ENF	EBF	DNF	DBF	MF	CSH	OSH	WL	SV	Grass	Crop
Gl _{sh} (m s ⁻¹)	0,04	0,01	0,04	0,01	0,04	0,04	0,04	0,08	0,08	0,02	0,02
Gl _{e^{wv}} (m s ⁻¹)	0,04	0,01	0,04	0,01	0,04	0,04	0,04	0,08	0,08	0,02	0,02

(ENF: Rừng lá kim thường xanh. EBF: Rừng lá rộng thường xanh. DNF: Rừng lá kim rụng lá. DBF: Rừng lá rộng rụng lá. MF: Rừng hỗn hợp. CSH: Đất có cây bụi phủ kín. OSH: Đất có cây bụi thưa thớt. WL: Rừng xavan. SV: xavan. Grass: đất cỏ mọc, đô thị, nhà cửa, đất trồng hoặc thực vật thưa thớt. Crop: Đất trồng cây lương thực)

- Tính λE_{POT_{trans}}(mm):

$$\lambda E_{pot_trans} = \frac{\alpha \times s \times A_c \times (1 - F_{wet})}{s + \gamma}$$

$$\alpha = 1.26 \quad (8)$$

Trong đó: γ(Pa/K): là hằng số psychrometric. Nó được xác định bằng phương trình: γ = C_p x P_a x M_a / (λ x M_w). M_a (kg/mol) và M_w (kg/mol) tương ứng là lượng phân tử không khí khô và không khí ướt, P_a là áp suất khí quyển.

- Tính λE_{wet_{SOIL}}(mm):

$$\lambda E_{wet_SOIL} = \frac{(s \times A_{SOIL} + \rho \times C_p \times (1.0 - F_c) \times VPD / r_{as}) \times F_{wet}}{s + \gamma \times r_{tot} / r_{as}} \quad (9)$$

Trong đó : A_{SOIL}: phần của A được ngăn cách trên bề mặt đất

$$A_{SOIL} = (1 - F_c) \times A - G$$

$$\text{Với } G = G_{SOIL} \times (1 - F_c)$$

$$G_{SOIL} = (-0.27 \times NDVI + 0.39) \times A_i$$

VPD (Pa): là sự thâm hụt áp suất hơi nước (đó chính là sự chênh lệch giữa esat và e)

r_{as} (s/m) : là sức cản khí động lực tại bề mặt đất

$$r_{as} = \frac{r_{hs} \times r_{rs}}{r_{hs} + r_{rs}}$$

$$r_{rs} = \frac{\rho \times C_p}{4.0 \times \sigma \times T_i^3} \quad (10)$$

$$r_{hs} = r_{tot}$$

Với r_{rs} (s/m) là sức cản sự truyền nhiệt bức xạ; r_{hs} (s/m) là sức cản sự truyền nhiệt đối lưu

r_{tot} (s/m): là tổng sức cản khí động lực tới sự vận chuyển hơi nước

$$r_{tot} = r_{totc} \times r_{corr} \quad (11)$$

$$r_{corr} = \frac{1.0}{\frac{101300}{P_a} \times \left(\frac{T_i + 273.15}{293.15}\right)^{1.75}} \quad (12)$$

$$r_{totc} = 107.0 \quad (13)$$

r_{corr}: là hệ số điều chỉnh

A_i (W/m²): là năng lượng sẵn có ngày hoặc đêm được chia ra giữa dòng nhiệt hiển thị và nhiệt tiềm ẩn.

- Tính λE_{SOIL_{POT}} (mm):

$$\lambda E_{SOIL_pot} = \frac{(s \times A_{SOIL} + \rho \times C_p \times (1.0 - F_c) \times VPD / r_{as}) \times (1.0 - F_{wet})}{s + \gamma \times r_{tot} / r_{as}} \quad (14)$$

Để đánh giá độ tin cậy của PET theo công thức (1), các tác giả so sánh với PET tính theo công thức Penman - Monteith [1] tại các trạm quan trắc

$$ET_0 = \frac{0.408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34 u_2)} \quad (15)$$

Trong đó:

ET₀ - Bốc thoát hơi tiềm năng (mm/ngày);

R_n - Bức xạ dư ($MJ/m^2.ngày$); G - Mật độ thông lượng nhiệt tại mặt đất; e_s - Áp suất hơi nước bão hoà (kPa); e_a - áp suất hơi nước hiện hành (kPa); $(e_s - e_a)$ - mức thiếu hụt áp suất hơi nước bão hoà (kPa), u_2 - Tốc độ gió ở độ cao 2m (m/s); T - Nhiệt độ không khí ở độ cao 2m ($^{\circ}C$); Δ - Độ nghiêng đường cong áp suất hơi nước ($kPa/^{\circ}C$); γ Hằng số ẩm kế ($kPa/^{\circ}C$)

2.2. Dữ liệu sử dụng

- Dữ liệu MODIS: bao gồm các ảnh MODIS và các dẫn xuất của MODIS: MOD12Q1, MOD13A2 NDVI/EVI, LAI từ MOD15A2 và albedo từ MOD43C1 từ năm 2000 - 2013.

Các dữ liệu MODIS được thu thập từ cơ quan hàng không vũ trụ NASA và được xử lý theo các

phương pháp xử lý ảnh viễn thám (<http://glcf.umiacs.umd.edu/data/>) [5]

- Dữ liệu khí tượng: các số liệu về các yếu tố khí tượng như áp suất không khí, nhiệt độ, bức xạ, độ ẩm, tốc độ gió của các trạm khí tượng vùng nghiên cứu từ năm 2000 - 2014 và được xử lý theo các phương pháp thống kê.

3. Kết quả tính toán

Từ phương pháp tính PET theo công thức (1) (gọi là PET1) và công thức (15) (gọi là PET2) áp dụng tính toán cho vùng Bắc Trung Bộ và Duyên hải Miền Trung. Kết quả tính toán được thể hiện trên bảng 2, kết quả mô phỏng PET1 năm 2014 được thể hiện trên hình 3.

Bảng 2. Kết quả tính toán PET1 và PET2 vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung

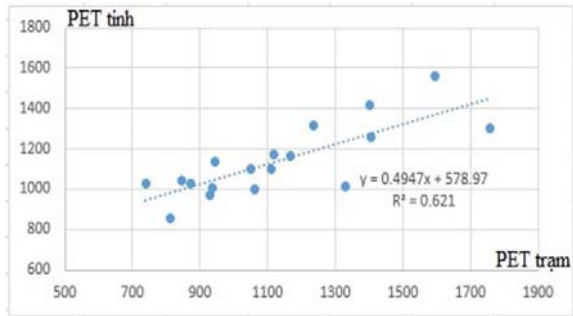
STT	Tên trạm	PET1 (mm)	PET 1 (mm)	Độ lệch (Δ)PET2-PET1 (mm)	Sai số (Δ /PET2) (%)
1	Thanh Hóa	1139,2	1168,5	29,3	3%
2	Tây Hiếu	1029,2	1151,1	121,9	11%
3	Tương Dương	1003,6	937,5	-66,1	-7%
4	Quỳnh Lưu	1097,7	1049,5	-48,2	-5%
5	Con Cuông	1031,5	1158,2	126,7	11%
6	Đô Lương	1042,1	1163,0	120,9	10%
7	Vinh	1000,3	1062,6	62,3	6%
8	Hà Tĩnh	969,4	930,4	-39,0	-4%
9	Hương Khê	852,3	810,6	-41,3	-5%
10	Đồng Hới	1317	1311,3	-5,7	0%
11	Đông Hà	1167,7	1167,7	0,0	0%
12	Huế	1091,0	1277,5	186,5	15%
13	Đà Nẵng	1173,1	1119,6	-53,5	-5%
14	Quảng Ngãi	1103,2	1110,5	7,3	1%
15	Quy Nhơn	1301,6	1531,7	230,1	15%
16	Nha Trang	1414,8	1520,8	106,0	7%
17	Phan Thiết	1556,8	1594,3	37,5	2%
18	Tuy Hòa	1260,2	1406,2	146,0	10%

Từ bảng 2 cho thấy giá trị Δ dao động trong khoảng từ -53,49 mm đến 230,1 mm, trong đó sai số nhỏ hơn hoặc bằng 5% chiếm 9/18 trường hợp, sai số từ 5 - 10 % mm chiếm 5/18 trường hợp và có 4 trường hợp sai số từ 10 - 15%.

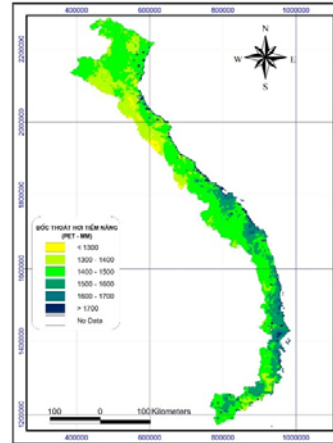
Như vậy, có thể nhận thấy giá trị PET tính từ dữ liệu MODIS tương đối phù hợp với giá trị PET tính từ dữ liệu khí tượng quan trắc tại các trạm cơ bản vùng nghiên cứu. Mối quan hệ giữa PET1 và PET2 tương đối cao ($R = 0,78$)(hình 2).

Độ lệch Δ có thể do nguyên nhân: giá trị PET1 là giá trị trung bình cho 1 pixel ảnh có diện tích khoảng 1 km² còn PET2 là giá trị tại điểm trạm

quan trắc cơ bản, và nguyên nhân thứ 2 do thời gian vệ tinh chụp mặt đất lệch so với thời gian quan trắc.



Hình 2. Mối quan hệ giữa PET1 và PET2 vùng nghiên cứu từ năm 2000 - 2013



Hình 3. Bốc thoát hơi tiềm năng năm 2014 khu vực Bắc Trung Bộ và Duyên hải Miền Trung

Nhận xét

Từ kết quả nghiên cứu trên cho thấy:

- Kết quả tính bốc thoát hơi tiềm năng từ dữ liệu MODIS tương đối phù hợp với kết quả tính toán bốc thoát hơi tiềm năng từ dữ liệu quan trắc tại các trạm cơ bản.
- Có thể sử dụng kết quả tính toán bốc thoát hơi tiềm năng bằng ảnh MODIS để đánh giá bốc

thoát hơi tiềm năng ở khu vực Bắc Trung Bộ và Duyên hải Miền Trung.

- Kết quả nghiên cứu trên là bước đầu áp dụng phương pháp tính bốc thoát hơi tiềm năng bằng dữ liệu MODIS tại Việt Nam. Vì vậy, để nâng cao độ chính xác cần có chuỗi số liệu đủ dài.

Tài liệu tham khảo

1. FAO Irrigation and Drainage Paper (2006), No.56
2. Qiaozhen Mu, Faith Ann Heinsch, Maosheng Zhao, Steven W. Running (2007), *Development of a global evapotranspiration algorithm based on MODIS and global meteorology data*, USA.
3. Qiaozhen Mu, Lucas A. Jones, John S. Kimball, Kyle C. McDonald and Steven W. Runn (2009), *Satellite assessment of land surface evapotranspiration for the pan-Arctic domain*, USA.
4. Qiaozhen Mu, Maosheng Zhao, Steven W. Running (2011), *Improment to a MODIS global terrestrial evapotranspiration algorithm*, USA.
5. Dương Văn Khảm (2008), *Nghiên cứu áp dụng công nghệ viễn thám và hệ thống thông tin địa lý trong khí tượng thủy văn*, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp bộ, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu.

ESTIMATING POTENTIAL EVAPOTRANSPIRATION (PET) FOR NORTH CENTRAL COAST AND SOUTH CENTRAL COAST BY USING MODIS DATA

Tran Thi Tam, Nguyen Hong Son, Do Thanh Tung

Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

The topography in the North and South Central Coast are extremely varied, with the alternation of many hills, mountains and steeps. The meteorological station network is sparsely distributed. Therefore, the accuracy of the conventional interpolation based on the observation data from meteorological stations still limited. In this case, using remote sensing data is one of the appropriate solutions to improve the accuracy.

In this study, we use MODIS data to estimate Potential Evapotranspiration (PET) for the North and South Central Coast. The results show that the correlation coefficient between observations and estimations is high ($R = 0.78$). It demonstrates that the PET estimated from MODIS image is reliable and can be applied to other regions.

Keyword: Potential evapotranspiration (PET), remote sensing, MODIS

(Tiếp theo trang 32)

BUILDING SYSTEMS SHOW INFORMATION BY HYDROMETEOROLOGY OPEN SOURCE TECHNOLOGY

Do Thanh Long, Tran Thai Binh

GIS anh Remote Sensing Research Center (GIRS)

Today, the open source GIS (Geographic information systems) is a popular trend and this becomes interest area for research nowadays, especially WebGIS base on open source. This allows inherit the characteristics of both Web and GIS platforms. Compared to the current commercial technology, with the open source technology, the application developer can custom, apply, incorporate in new current technology flexibly with cheapest cost.

In this article, we studied the open source technology for web services, database system, map server, display 3D... to build a meteorological and hydrological WebGIS. This WebGIS can display, show the weather information, satellite imageries, water levels at monitoring stations... Moreover, through this article, an overview about restricted and benefit between the open source and the commercial technology is presented.

This article also gives some discussion information to open source GIS community about applying technical methods, using different open source technologies to build a better meteorological and hydrological information system.

Keywords: GIS, Web-GIS, Opensource

KHÔI PHỤC SỐ LIỆU LƯU VỰC SÔNG CÁI PHAN RANG BẰNG PHƯƠNG PHÁP TÍCH HỢP CÁC MÔ HÌNH

Bùi Văn Chanh⁽¹⁾, Trần Ngọc Anh^(2,3), Nguyễn Hồng Trường⁽¹⁾

⁽¹⁾ Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ

⁽²⁾ Khoa Khí tượng Thủy văn và Hải dương học

⁽³⁾ Trung tâm Động lực học Thủy khí Môi trường

Sông Cái Phan Rang là con sông lớn nhất của tỉnh Ninh Thuận, là nguồn cung cấp nước chủ yếu, đồng thời là con sông ngập lụt nghiêm trọng nhất trên địa bàn tỉnh. Tuy nhiên, lưu vực sông Cái Phan Rang không có trạm đo dòng chảy nhiều năm, do đó khôi phục số liệu dòng chảy nhiều năm phục vụ tính toán tài nguyên nước là rất cần thiết. Để khôi phục số liệu dòng chảy, có nhiều mô hình toán được áp dụng trên thế giới. Với lưu vực sông Cái Phan Rang có địa hình chia cắt mạnh, phân bố mưa rất không đồng đều theo không gian. Do đó việc ứng dụng mô hình thủy văn thông số phân bố là hợp lý nhất. Trong nghiên cứu này đã sử dụng mô hình MARINE của Pháp là mô hình thủy văn thông số đầy đủ (tham số vật lý), là mô hình có khả năng mô phỏng tốt dòng chảy sườn dốc lưu vực nhưng chưa diễn toán được dòng chảy trong sông. Do đó nhóm nghiên cứu đã xây dựng mô hình sóng động học một chiều phi tuyến và tích hợp với mô hình MARINE để mô phỏng dòng chảy tại 15 vị trí khác nhau trên lưu vực sông Cái Phan Rang từ năm 1978 - 2015 phục vụ tính toán tài nguyên nước và phân vùng thủy văn.

Từ khóa: Mô hình MARINE, sông Cái Phan Rang, tích hợp bộ mô hình, sóng động học.

1. Cơ sở lý thuyết mô hình Marine

Mô hình MARINE mô phỏng quá trình hình thành dòng chảy sinh ra bởi mưa trên lưu vực dựa trên phương trình bảo toàn khối lượng:

$$\frac{\partial V}{\partial t} + u \operatorname{grad}(V) = P_0 \quad (1)$$

Trong đó:

V là thể tích khối chất lỏng xét.

u là vận tốc của dòng chảy giữa các ô lưới.

P_0 là lượng mưa.

$$u \operatorname{grad}(V) = \nabla \cdot (u_1 V) - V \operatorname{div}(u_1) \quad (2)$$

Với chất lỏng không nén được ta có $\operatorname{div}(u)=0$, sử dụng công thức Green-Ostrogradski

$$\iiint_V \operatorname{div}(u_1 V) dS = \oint_{\Gamma} u_1 V d\Gamma \quad (3)$$

Thu được:

$$\iiint_V \frac{\partial V}{\partial t} dS + \oint_{\Gamma} V u_1 d\Gamma = \iiint_V P_0 \quad (4)$$

Vận tốc của dòng chảy trao đổi giữa các ô được tính theo công thức:

$$|u| = \sqrt{\operatorname{Pente} \cdot \frac{H^{2/3}}{K_m}} \quad (5)$$

Vì lưới sử dụng để tính toán là lưới vuông (DEM) nên thay biểu thức vận tốc vào phương trình tích phân ta thu được:

$$\Delta H + \sum_{j=1}^4 \frac{H_j^{2/3}}{K_m} \sqrt{\operatorname{Pente}} \frac{\Delta t}{\Delta x} = P_0 \Delta t \quad (6)$$

Trong đó:

Pente : Độ dốc

K_m : Hệ số nhám Manning

H: Độ sâu mực nước của ô lưới tính

ΔH : Sự thay đổi mực nước của ô lưới tính từ thời điểm t_1 đến t_2

j: Hướng chảy của ô lưới (j=1:4)

Δx : Chiều rộng ô lưới

Δt : Bước thời gian tính

Đây chính là phương trình tính sự biến thiên mực nước theo thời gian của mỗi ô lưới.

MARINE diễn toán dòng chảy trao đổi giữa các ô lưới với nhau, lượng mưa rơi vào các ô của lưu vực được coi là lượng nước bổ sung tại mỗi

bước thời gian tính. Quá trình diễn toán cuối cùng cho ta lưu lượng ra tại một điểm gọi là điểm thoát nước của lưu vực (output).

Mô hình MARINE tính toán thấm dựa trên lý thuyết thấm Green Ampt từ phương trình liên tục và định luật Darcy.

a. Phương trình liên tục:

$$F(t) = L(\eta - \theta_i) = \Delta \theta \quad (7)$$

F(t): Độ sâu lũy tích của nước thấm vào trong đất

Với $\Delta \theta = \eta - \theta_i$

b. Định luật Darcy:

$$q = -K \frac{\partial h}{\partial z} = -f \quad (8)$$

f: Tốc độ thấm

K: Độ dẫn thủy lực

q: Thông lượng Darcy

2. Cơ sở lý thuyết mô hình sóng động học một chiều phi tuyến

Sóng động học tạo nên do sự thay đổi trong dòng chảy như thay đổi về lưu lượng nước hoặc tốc độ sóng thay đổi dọc theo kênh dẫn. Tốc độ sóng phụ thuộc vào loại sóng đang xét và có thể hoàn toàn khác biệt với vận tốc dòng nước. Đối với sóng động học, các thành phần gia tốc và áp suất trong phương trình động lượng đã bị bỏ qua nên chuyển động của sóng được mô tả chủ yếu bằng phương trình liên tục. Do đó sóng đã mang tên sóng động học và động học nghiên cứu chuyển động trong đó không xét đến ảnh hưởng của khối lượng và lực. Sai phân phương trình liên tục trong hệ phương trình Saint Venant và sử dụng phương trình Manning như sau:

$$\frac{Q_{i+1}^{j+1} - Q_i^{j+1}}{\Delta x} + \frac{A_{i+1}^{j+1} - A_i^{j+1}}{\Delta t} = \frac{q_{i+1}^{j+1} + q_i^{j+1}}{2} \quad (9)$$

$$A_{i+1}^{j+1} = \alpha (Q_{i+1}^{j+1})^\beta \quad (10)$$

$$A_i^j = \alpha (Q_i^j)^\beta \quad (11)$$

Thế phương trình (10) và (11) vào (9) ta được:

$$\frac{\Delta t}{\Delta x} Q_{i+1}^{j+1} + \alpha (Q_{i+1}^{j+1})^\beta = \frac{\Delta t}{\Delta x} Q_i^{j+1} + \alpha (Q_i^{j+1})^\beta + \Delta t \left(\frac{q_{i+1}^{j+1} + q_i^{j+1}}{2} \right) \quad (12)$$

Phương trình này đã được sắp xếp cho lưu lượng chưa biết Q_{i+1}^{j+1} nằm ở vế trái và các đại lượng đã biết nằm ở vế phải. Đây là phương trình phi tuyến đối với Q_{i+1}^{j+1} do đó cần được giải bằng phương pháp số, trong chương trình lập trình và sơ đồ khối áp dụng phương pháp lặp Newton.

$$C = \frac{\Delta t}{\Delta x} Q_i^{j+1} + \alpha (Q_i^{j+1})^\beta + \Delta t \left(\frac{q_{i+1}^{j+1} + q_i^{j+1}}{2} \right) \quad (13)$$

Từ đó một sai số dư $f(Q_{i+1}^{j+1})$ được xác định bằng phương trình (2.4).

$$f(Q_{i+1}^{j+1}) = \frac{\Delta t}{\Delta x} Q_{i+1}^{j+1} + \alpha (Q_{i+1}^{j+1})^\beta - C \quad (14)$$

Đạo hàm bậc nhất của $f(Q_{i+1}^{j+1})$ như sau:

$$f'(Q_{i+1}^{j+1}) = \frac{\Delta t}{\Delta x} + \alpha \beta (Q_{i+1}^{j+1})^{\beta-1} \quad (15)$$

Mục tiêu là tìm Q_{i+1}^{j+1} để $f(Q_{i+1}^{j+1})$ bằng không. Sử dụng phương pháp lặp Newton và các bước lặp $k = 1, 2, 3, \dots$

$$(Q_{i+1}^{j+1})_{k+1} = (Q_{i+1}^{j+1})_k - \frac{f(Q_{i+1}^{j+1})_k}{f'(Q_{i+1}^{j+1})_k} \quad (16)$$

Tiêu chuẩn hội tụ cho quá trình lặp là:

$$\left| f(Q_{i+1}^{j+1})_{k+1} \right| \leq \varepsilon \quad (17)$$

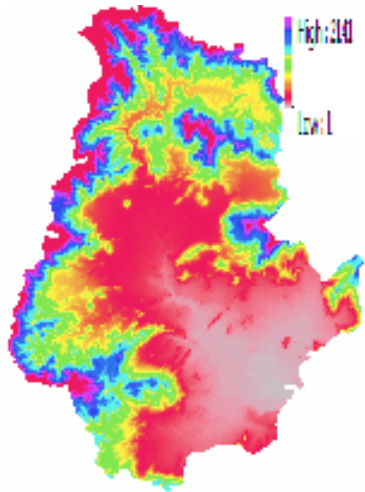
3. Khôi phục số liệu dòng chảy sông Cái Phan Rang

3.1. Thiết lập mô hình

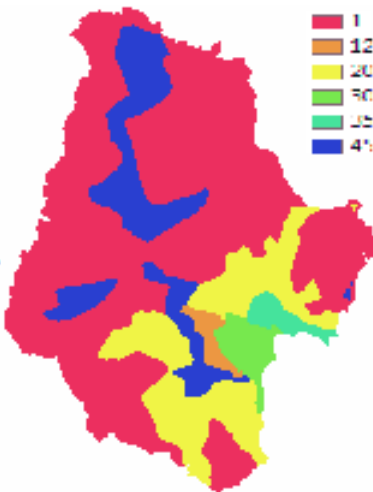
Dữ liệu đầu vào cho mô hình Marine gồm bản đồ mô hình số độ cao (DEM), bản đồ đất, bản đồ lớp phủ thực vật, mạng lưới sông suối, lượng mưa giờ phân bố theo không gian. Bản đồ DEM độ phân giải 90x90 m lưu vực sông Cái Phan Rang được sử dụng để dẫn suất tạo 6 bản đồ làm đầu vào cho mô hình Marine gồm: (1) bản đồ độ dốc, (2) hướng chảy, (3) hội tụ nước, (4) mạng lưới sông, (5) đường phân nước, và (6) độ dài dòng chảy. Hệ số nhám bề mặt lưu vực được xác định theo nhóm thảm phủ thực vật, bản đồ thảm phủ thực vật lưu vực sông Cái Phan Rang được phân thành 13 nhóm chính theo cách phân loại của tổ chức khoa học Mỹ (U.S. Geological Survey). Bản đồ thảm phủ có tỷ lệ 1:50,000. Bản đồ bản đồ thảm phủ thu thập được ở dạng Vector, tỷ lệ 1/150,000, đối tượng số hóa thảm phủ là các vùng khép kín (polygon), sau đó được đưa về dạng Raster. Để thuận tiện trong sử dụng, tên

đất được phân loại theo FAO-UNESCO và được sử dụng để tính toán tổn thất do thấm theo phương pháp Green & Ampt. Dữ liệu mưa thời

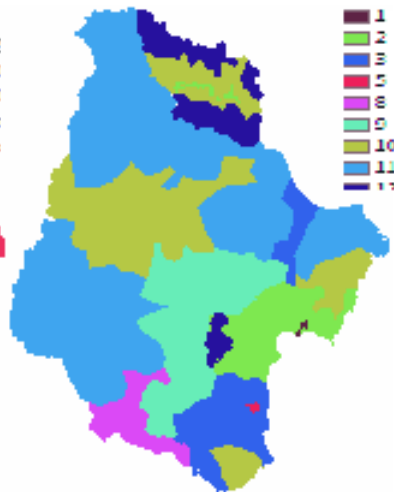
đoạn giờ tại các trạm trên lưu vực sông Cái Phan Rang được xử lý phân bố theo không gian theo phương pháp đa giác Thiessen.



Hình 1. Bản đồ DEM lưu vực Cái Phan Rang



Hình 2. Bản đồ đất lưu vực Cái Phan Rang



Hình 3. Bản đồ lớp phủ lưu vực Cái Phan Rang

Mô hình Marine tính toán dòng chảy sườn dốc, kết quả đầu ra của mô hình được kết nối với mô hình sóng động học một chiều phi tuyến để tiếp tục diễn toán dòng chảy trong sông. Hệ số nhám lòng sông tự nhiên ban đầu được xác định từ bảng tra thủy lực của M.F. Xripnut. Sau khi hiệu chỉnh và kiểm định bằng phương pháp thử sai, hệ số nhám trong sông tự nhiên của các đoạn sông được xác định từ 0,035 - 0,039. Chiều rộng

các đoạn sông được xác định trực tiếp từ bản đồ sông suối tỷ lệ 1/10,000. Bộ mô hình tích hợp Marine và sóng động học một chiều phi tuyến được sử dụng tính toán dòng chảy tại 15 vị trí trên lưu vực sông Cái Phan Rang. Dòng chảy được mô phỏng với thời đoạn giờ tại các vị trí được sử dụng để tính đặc trưng năm và nhiều năm, xây dựng bản đồ chuẩn dòng chảy.

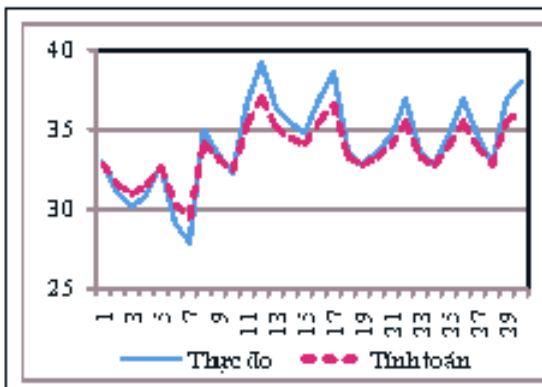
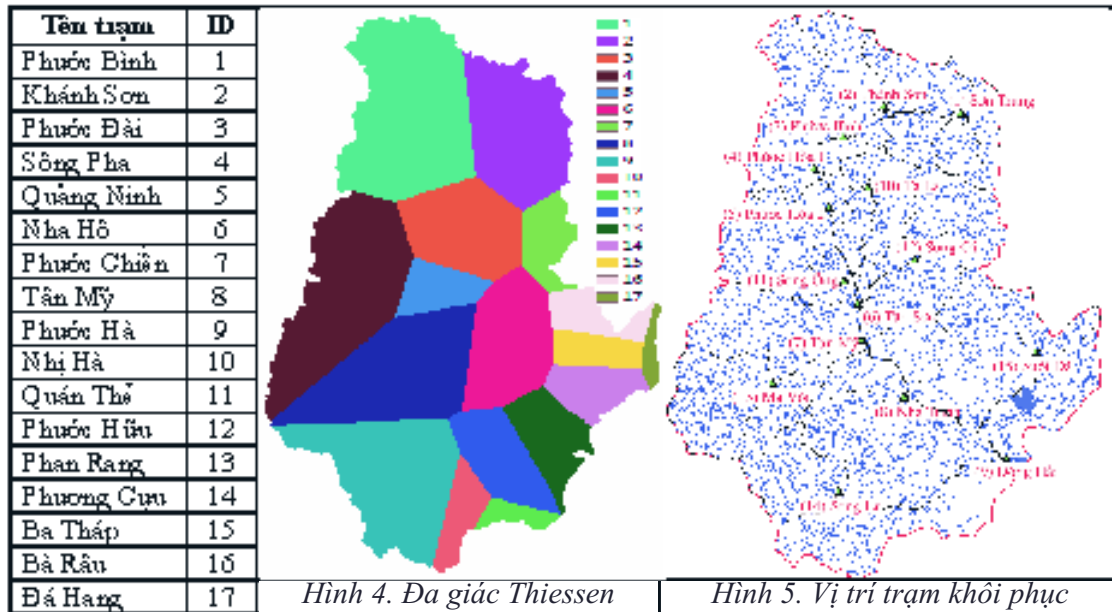
Phân loại thảm phủ		Phân loại đất	
Tên loại thảm phủ	ID	Tên loại đất	ID
Rừng ôn đới	1	Cát	20
Rừng non	2	Mùn cát	25
Rừng cây bụi tự nhiên	3	Cát mùn	3
Rừng thưa	4	Mùn	4
Rừng trồng cây bụi	5	Phù sa mùn	5
Cây thân gỗ trồng không thành rừng	6	Sét pha cát mùn	30
Cây bụi trồng không thành rừng	7	Sét mùn	35
Cỏ	8	Sét phù sa mùn	40
Lúa	9	Sét pha cát	45
Màu	10	Sét phù sa	50
Cây bụi rải rác	11	Sét	12
Rừng thưa xen lẫn rừng cây bụi, cỏ	12	Núi đá	13
Rừng cây bụi xen lẫn cỏ	13	Đất trơ sỏi đá	1

Bộ thông số mô hình được hiệu chỉnh bằng chuỗi số liệu thực đo và tính toán thời đoạn giờ tại trạm thủy văn Tân Mỹ và Phước Hà. Đánh giá kết quả hiệu chỉnh từ 1h00 ngày 18 đến

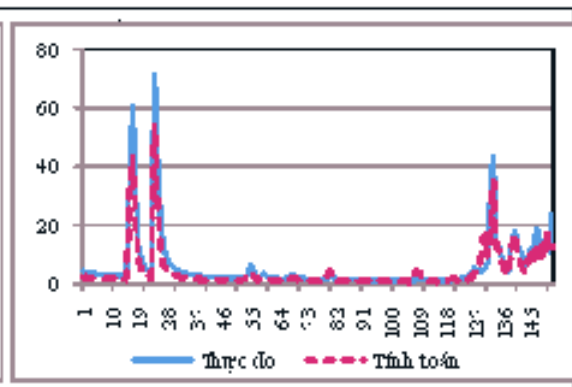
19h00 ngày 24 tháng 01 năm 2016 bằng chỉ tiêu Nash tại trạm Tân Mỹ đạt 85,3%, trạm Phước Hà đạt 90,3%; đạt loại tốt theo tiêu chuẩn của Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO). Đánh giá kết

quả kiểm định tại trạm Phước Hòa ngày 01/01 đến 31/5 năm 2008 bằng chỉ tiêu Nash đạt 87,3%; đạt loại tốt theo tiêu chuẩn của WMO.

Bộ thông số của bộ mô hình tích hợp đủ độ tin cậy để khôi phục dữ liệu dòng chảy trên lưu vực sông Cái Phan Rang.



Hình 6. Đường tính toán và thực đo trạm Tân Mỹ



Hình 7. Đường tính toán và thực đo trạm Phước Hòa

3.2. Kết quả khôi phục dòng chảy

Từ bộ mô hình tích hợp Marine và sóng động học một chiều phi tuyến đã khôi phục số liệu dòng chảy lưu vực sông Cái Phan Rang từ số liệu mưa của 17 trạm đo. Chuỗi số liệu dòng chảy được khôi phục từ năm 1978 - 2015 là cơ sở để tính toán tài nguyên nước lưu vực sông Cái Phan Rang, đây là cơ sở dữ liệu rất quan trọng phục vụ phát triển kinh tế xã hội của tỉnh Ninh Thuận vì cả tỉnh không có trạm đo dòng chảy.

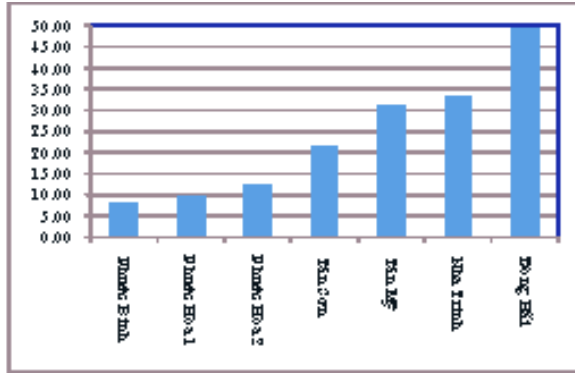
Lưu lượng trung bình nhiều năm tại trạm thủy văn Tân Mỹ là 26,3 m³/s của cả lưu vực là 49,4 m³/s. Mô đùn và lớp dòng chảy lớn nhất ở khu vực trung lưu, với giá trị mô đùn trung bình

hiều năm đạt 19,0 l/s km² và lớp dòng chảy trung bình nhiều năm đạt 50,1 mm, trung bình của cả lưu vực là 14,9 l/s km² và 39,2 mm. Tổng lượng dòng chảy trung bình nhiều năm của cả lưu vực khoảng 1,6 tỷ m³.

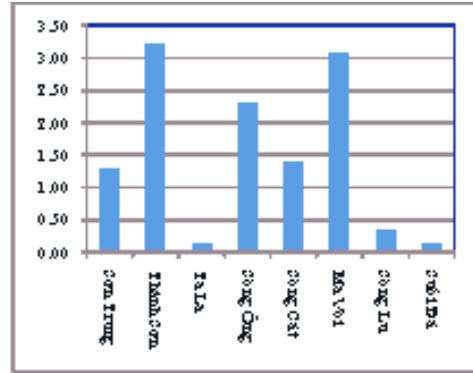
Dòng chảy lưu vực sông Cái Phan Rang phân bố không đồng đều theo không gian, khu vực sinh dòng chảy nhiều nhất là phía tây bắc và giảm dần xuống phía đông nam. Vùng có dòng chảy thấp nhất là khu vực đông bắc và tây nam. Chuẩn mô đùn dòng chảy năm khu vực tây bắc từ 30 - 40 l/s km², khu vực đông bắc và tây nam từ 5 - 10 l/s km². Chuẩn mô đùn dòng chảy mùa lũ khu vực tây bắc từ 50 - 70 l/s km², khu vực

đông bắc và tây nam từ 10 - 20 l/s km². Chuẩn mô đun dòng chảy mùa cạn khu vực tây bắc 20

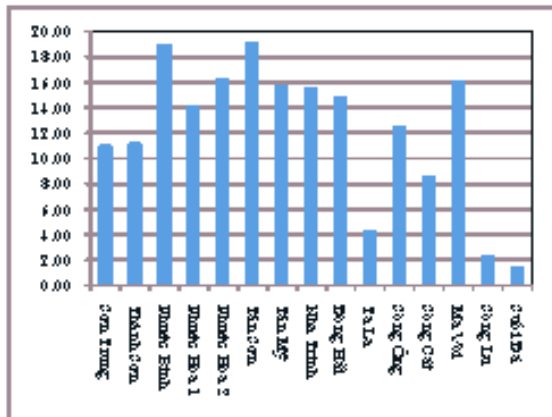
- 24 l/s km², khu vực đông bắc và tây nam từ 2 - 6 l/s km².



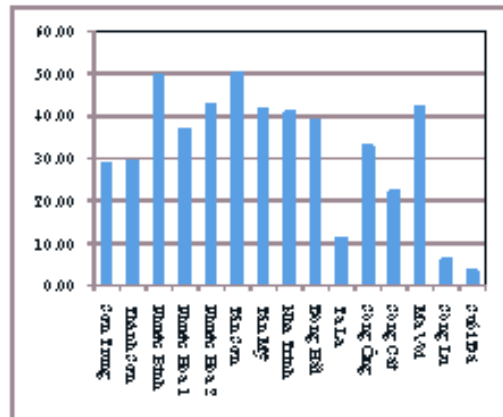
Hình 8a. Biểu đồ lưu lượng các trạm



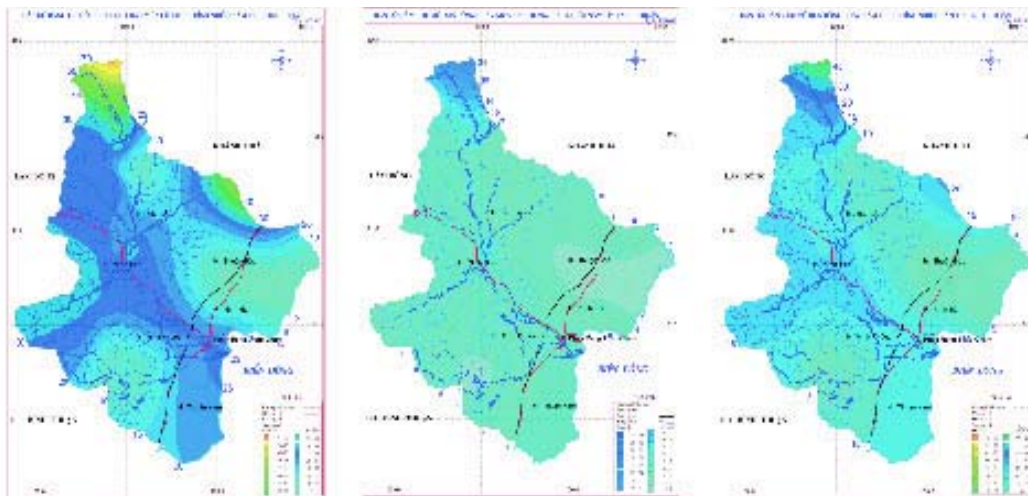
Hình 8b. Biểu đồ lưu lượng các trạm



Hình 9. Biểu đồ mô đun các trạm



Hình 10. Biểu đồ lớp dòng chảy các trạm



Hình 11. Bản đồ chuẩn mô đun dòng chảy: (a) mùa lũ, (b) mùa cạn, (c) năm

3.3. Kết luận

1. Lưu vực sông Cái Phan Rang có chế độ dòng chảy rất khắc nghiệt, về mùa cạn xảy ra hạn hán gay gắt, mùa lũ ngập lụt xảy ra nghiêm trọng. Do đó khôi phục dữ liệu dòng chảy nhiều

năm phục vụ tính toán tài nguyên nước và điều tiết dòng chảy là rất cần thiết.

2. Trong nghiên cứu đã xây dựng được mô hình sóng động học một chiều phi tuyến và tích hợp với mô hình thủy văn thông số phân bố MA-

RINE để khôi phục số liệu nhiều năm tại 15 vị trí khác nhau trên lưu vực sông Cái Phan Rang.

3. Bộ thông số của mô hình được hiệu chỉnh và kiểm định đủ tin cậy để khôi phục dòng chảy lưu vực sông Cái Phan Rang. Vị trí các trạm khôi phục phân bố tương đối đều trên lưu vực đã phản ánh được đặc điểm dòng chảy phân bố theo không gian một cách khách quan, hợp lý.

4. Nghiên cứu đã khôi phục được chuỗi số liệu tại 15 vị trí với độ dài 38 năm (1978 - 2015), trong điều kiện tỉnh Ninh Thuận không có trạm đo dòng chảy nhiều năm thì đây là nguồn số liệu quý giá phục vụ phát triển kinh tế xã hội của tỉnh.

5. Mô hình thủy văn thông số phân bố sử dụng trong nghiên cứu có cơ sở dữ liệu đầu vào rất lớn, do đó cần nghiên cứu xây dựng công cụ hỗ trợ từ công nghệ GIS kết hợp với ngôn ngữ lập trình để nâng cao độ chính xác và hiệu quả công việc chuẩn bị dữ liệu đầu vào.

6. Phương pháp phân bố mưa theo không gian theo đa giác Thiessen, các ô lưới trong một đa giác nhận cùng giá trị lượng mưa tại cùng một thời điểm nên chưa sát với thực tế. Do đó để có dữ liệu mưa đầu vào tốt hơn cần nghiên cứu thêm các phương pháp xử lý mưa theo không gian.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Lan Châu, Đặng Thanh Mai, Trịnh Thu Phương(2005), *Các bài toán trong việc ứng dụng mô hình thủy văn Marine để mô phỏng và dự báo lũ sông Đà*, Hội nghị Khoa học Công nghệ và phục vụ dự báo Khí tượng thủy văn lần thứ VI.

2. Nguyễn Hữu Khải, Nguyễn Thanh Sơn (2003), *Mô hình toán thủy văn*, Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.

3. Ven Techow, David R.Maidment, Larry W.Mays (1988), *Applied Hydrology*, New York : McGraw-Hill, c1988.

DISCHARGE DATA CREATTING ON CAI PHAN RANG BASIN BY INTEGRATE MODELS

Bui Van Chanh⁽¹⁾, Tran Ngoc Anh^(2,3), Nguyen Hong Truong⁽¹⁾

⁽¹⁾South Center Regional Hydro

⁽²⁾Faculty of Hydro-Meteorology & Oceanography

⁽³⁾Center for Environmental Fluid Dynamic

Cai Phan Rang is biggest river of Ninh Thuan province, is main source that supply water, is the most serious flood on the province. However, there isn't any annual discharge observation station on Cai Phan Rang basin, therefore calculating annual discharge data for calculating water resource is very necessary. There are many models for calculating discharge data on the world. Distributive parameter rainfall runoff model is applied on Cai Phan Rang basin that is the best because the basin is very homogeneous about topography and rainfall. This researching, MARINE model of France is applied to simulate discharge on Cai Phan Rang basin and this model is fully distributive parameter rainfall runoff (physical parameter) that is good simulating runoff on downhill slope. But the model can't simulate discharge in the river, therefore nonlinear one dimension kinematic wave model is built and integrated with MARINE to simulate discharge at 15 stations on Cai Phan Rang basin from 1978 to 2015. The data is calculated by integrating models that is used for water resource calculating and hydrological zoning.

Keywords: MARINE model, Cai Phan Rang river, integrating models, kinematic waves.

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA CÁC YẾU TỐ ĐẾN NGUỒN NƯỚC NGỌT VÙNG HẠ LƯU SÔNG CỬU LONG

Phạm Thị Bích Thục⁽¹⁾, Đặng Hòa Vĩnh^(1,2)

⁽¹⁾Viện Địa lý tài nguyên Tp.HCM - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

⁽²⁾Học viện Khoa học và Công nghệ - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Quá trình nước ngọt vùng cửa sông Cửu Long có ý nghĩa rất lớn với đời sống kinh tế xã hội của nhân dân vùng ven biển. Quá trình đó hiện đang gặp nhiều tác động do hoạt động của tự nhiên cũng như con người. Bài viết này đi sâu vào đánh giá những thay đổi phía biển do tác động của nước biển dâng; tác động của hồ chứa phía thượng lưu tới dòng chảy kiệt; diễn biến quá trình nước ngọt; từ đó phân tích đánh giá các quy luật diễn biến và xây dựng sơ đồ phân vùng quá trình nước ngọt vùng cửa sông.

Nước biển tại Vũng Tàu đang có xu thế tăng 3,3 mm/năm trong mùa kiệt. Cao hơn các phân tích trước đây theo chuỗi số liệu đến 2008.

Nghiên cứu này đã chỉ ra rằng dòng chảy kiệt sẽ giảm mạnh vào thời kỳ đầu mùa kiệt, đặc biệt là trong những năm lũ bé. Điều đó sẽ tác động xấu đến vụ Đông Xuân của các địa phương ven biển. Nghiên cứu này cũng đồng ý rằng dòng chảy giữa và cuối mùa kiệt sẽ được cải thiện, nhờ đó quá trình nước ngọt sẽ được cải thiện trong thời kỳ này.

Từ khóa: Nước ngọt, nước biển dâng, sông Cửu Long.

1. Mở đầu

Xâm nhập mặn và thiếu nước ngọt là một trong những hạn chế lớn nhất của vùng cửa sông Cửu Long. Khó khăn đó ngày càng trở nên nghiêm trọng hơn bởi các yếu tố tác động của tự nhiên và con người. Từ phía biển mức nước biển dâng (NBD) đang diễn ra một cách mạnh mẽ và tác động toàn diện đến Đồng Bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) [2]. Phía thượng lưu, dòng sông Mekong đang chịu nhiều tác động, bao gồm: (1) tác động của hệ thống hồ chứa phía thượng lưu; (2) tác động của khai thác nguồn nước tăng cao trên lưu vực; (3) tác động chuyển nước ra khỏi lưu vực [2,4,6].

Tình trạng thiếu nước ngọt trong những năm gần đây liên tục diễn biến phức tạp. Xâm nhập mặn không chỉ cao hơn mà còn sớm hơn rất nhiều so với trước đây. Đặc biệt là diễn biến xâm nhập mặn bất thường cuối 2015, đầu 2016 đã gây thiệt hại rất lớn cho nhân dân vùng ven biển ĐBSCL. Dựa trên số liệu quan trắc mặn nhiều năm tại vùng cửa sông, nghiên cứu này tập trung phân tích các diễn biến quá trình nước ngọt.

Phân tích các yếu tố tác động đến quá trình đó, đặc biệt là những thay đổi phía thượng lưu và phía biển. Từ đó xây dựng sơ đồ quá trình nước ngọt trong điều kiện hiện tại và tương lai.

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp chính được sử dụng:

- Thu thập số liệu quan trắc mặn, dòng chảy thượng lưu, chế độ triều phía biển, tài liệu địa hình sông rạch;

- Phân tích thống kê thời gian có nước ngọt tại các trạm quan trắc mặn từ chuỗi số liệu 1996 đến nay tại 28 trạm vùng ven biển;

- Sử dụng mô hình thủy lực MIKE 11 để mô phỏng chế độ thủy lực và quá trình nước ngọt năm 2005 và tương lai;

- Phân tích thống kê dòng chảy kiệt trạm Kratie để đánh giá các tác động phía nguồn;

- Phân tích thống kê số liệu quan trắc triều tại Vũng Tàu để đánh giá thay đổi phía biển;

- Sử dụng phương pháp viễn thám để xây dựng sơ đồ phân bố quá trình nước ngọt.

3. Kết quả phân tích

3.1. Diễn biến các yếu tố tác động đến quá

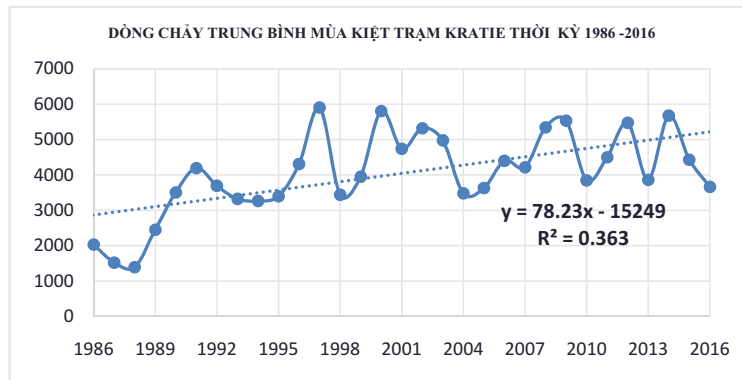
trình nước ngọt vùng cửa sông

3.1.1. Quá trình dòng chảy phía thượng nguồn

Theo các đánh giá [4,6] tương lai dòng chảy kiệt sông Mekong sẽ giảm đi do tác động chuyển nước khỏi lưu vực và gia tăng sử dụng nước vùng thượng lưu. Tuy nhiên, dòng chảy kiệt từ hệ thống hồ chứa thủy điện sẽ gia tăng. Tổng hợp

các kịch bản [4,6] cho rằng trong tương lai dòng chảy kiệt về Việt Nam sẽ bị tác động không đáng kể.

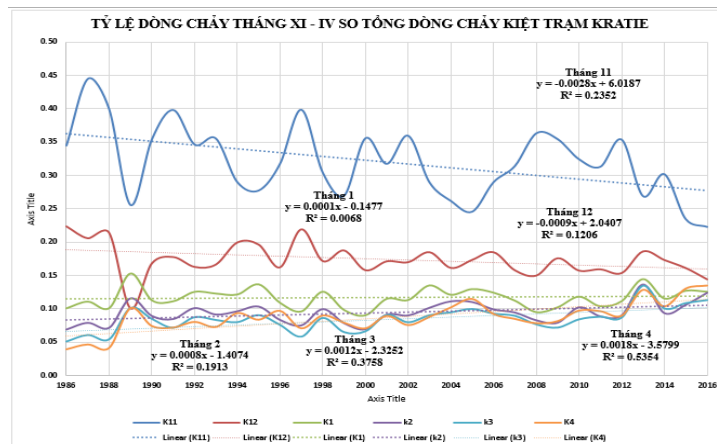
Trên hình 1 trình bày quá trình dòng chảy kiệt tại Kratie. Kết quả cho thấy đang có sự gia tăng đáng kể dòng chảy kiệt trong thời gian qua. Mức gia tăng khoảng 88,92 m³/s năm.



Hình 1. Quá trình dòng chảy mùa kiệt trạm Kratie thời kỳ 1986 -2016

Hình 2 trình bày đường quá trình tỷ lệ dòng chảy các tháng mùa kiệt với tổng dòng chảy kiệt. Kết quả cho thấy: Dòng chảy mùa kiệt gia tăng

trong các tháng 2, 3, 4; tháng 1 là tháng chuyển tiếp với tỷ lệ dòng chảy thay đổi không đáng kể; các tháng 11, 12 tỷ lệ dòng chảy suy giảm.



Hình 2. Tỷ lệ dòng chảy tháng so với tổng lượng dòng chảy kiệt trạm Kratie

Trên bảng 1 trình bày lưu lượng dòng chảy trung bình các tháng mùa kiệt và tỷ lệ dòng chảy tháng so với tổng dòng chảy mùa kiệt theo các giai đoạn:

- Từ 1994 trở về trước: giai đoạn xem như chưa có tác động của hồ chứa thủy điện
- Giai đoạn 1995 - 2009: giai đoạn bắt đầu tác động bờ hồ chứa thủy điện
- Giai đoạn sau 2009: giai đoạn các công trình lớn Xiaowan, Nuozhadu hoàn thành
- Các năm kiệt sau 2009 bao gồm các năm

2010, 2013, 2015, 2016.

Kết quả cho thấy:

- Giai đoạn trước năm 1995 là giai đoạn có dòng chảy mùa kiệt thấp cho suốt mùa kiệt. Đây có thể xem là giai đoạn ít nước, do đó về mặt số lượng dòng chảy trong tất cả các tháng đều nhỏ hơn trung bình toàn giai đoạn (1985 - 2016). Tuy nhiên, xét về mặt tỷ lệ dòng chảy thì các tháng đầu mùa (11, 12, 1) có tỷ lệ dòng chảy cao hơn trung bình toàn giai đoạn, còn các tháng giữa, cuối mùa khô tỷ lệ này thấp hơn.

- Giai đoạn 1995 - 2009 và sau 2009 lượng dòng chảy toàn mùa kiệt tương đương nhau (giai đoạn sau 2009 có tăng nhẹ). Dòng chảy các tháng 11, 12 giai đoạn sau 2009 giảm xuống (tháng 11 giảm 1,64 %, tháng 12 giảm 1,26 %), các tháng còn lại (1, 2, 3, 4) dòng chảy gia tăng. Tỷ lệ gia tăng cao hơn khi vào các tháng mùa khô (tháng 1 tăng 0,45 %, tháng 4 tăng 2,10 %) - Đặc biệt trong 4 năm kiệt giai đoạn sau 2009

sự biến động dòng chảy càng rõ ràng hơn. Tháng 11 dòng chảy giảm mạnh cả về số lượng và tỷ lệ (3,057 m³/s, 5,05 %), tháng 12 dòng chảy vẫn tiếp tục suy giảm (1,220 m³/s, 1,43 %). Từ tháng 1 tỷ lệ dòng chảy tăng cao hơn, từ tháng 2 không chỉ tỷ lệ dòng chảy tăng lên mà lưu lượng trung bình tháng cũng cao hơn so với trung bình giai đoạn 1995 - 2009 (tháng 4 tăng 607 m³/s, 3,62 %).

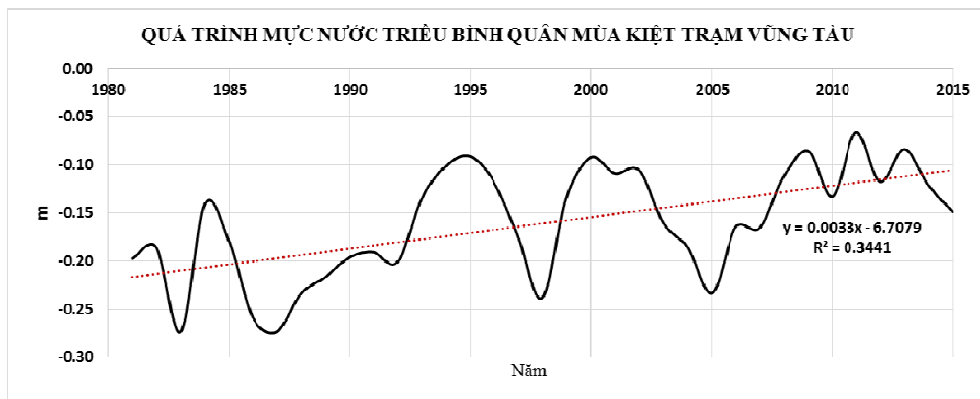
Bảng 1. Dòng chảy trung bình các tháng mùa kiệt theo các giai đoạn

Giai đoạn	Q kiệt	Tháng 11		Tháng 12		Tháng 1		Tháng 2		Tháng 3		Tháng 4	
		Q (m ³ /s)	K (%)	Q (m ³ /s)	K (%)	Q (m ³ /s)	K (%)	Q (m ³ /s)	K (%)	Q (m ³ /s)	K (%)	Q (m ³ /s)	K (%)
1985-2016	28,173	9,023	32,03	4,857	17,39	3,257	11,69	2,635	9,41	2,379	8,40	2,498	8,70
1985-1994	19,750	6,913	35,45	3,474	18,03	2,359	11,82	1,799	8,90	1,530	7,44	1,444	6,87
1995-2009	31,379	10,046	31,31	5,545	17,69	3,537	11,45	2,831	9,19	2,508	8,13	2,678	8,69
2009-2016	31,889	9,640	29,67	5,246	16,43	3,739	11,90	3,187	10,28	3,054	9,80	3,361	10,79
Năm kiệt sau 2009	26,700	6,990	26,26	4,325	16,27	3,436	12,93	3,102	11,74	2,903	10,97	3,285	12,31

Những phân tích trên đây cho thấy rằng các tác động của hồ chứa thượng lưu sẽ làm gia tăng dòng chảy các tháng giữa và cuối mùa kiệt. Nhưng hệ thống hồ chứa cũng sẽ làm suy giảm dòng chảy các tháng đầu mùa kiệt. Sự thay đổi đó càng rõ ràng hơn trong những năm có lượng dòng chảy nhỏ hơn trung bình. Tác động đó của công trình thượng lưu sẽ ảnh hưởng đáng kể đến các địa phương ven biển khu vực sử dụng nhiều nước ngọt để sản xuất trong mùa mưa và đầu mùa khô (vụ Đông Xuân).

3.1.2. Diễn biến thủy triều dưới tác động của mức nước biển dâng

Để đánh giá biến động chế độ thủy triều biến số liệu dùng để phân tích là trạm Vũng Tàu theo chuỗi tài liệu từ 1980 - 2015. Trên hình 3 trình bày quá trình mức nước trung bình mùa kiệt tại Vũng Tàu. Kết quả cho thấy mức nước đang có xu thế tăng với mức 3,3 mm/năm. Cao hơn so với đánh giá trước đây [2] với chuỗi số liệu từ 1980 - 2008 là 3,3 mm/năm.



Hình 3. Quá trình mức nước bình quân mùa kiệt trạm Vũng Tàu

3.2. Diễn biến quá trình nước ngọt vùng cửa sông Cửu Long

tài liệu thực đo.

3.2.1. Phân bố nước ngọt vùng cửa sông theo

1) Phân bố quá trình nước ngọt theo thời gian
Để phân tích diễn biến quá trình nước ngọt

theo thời gian chúng tôi sử dụng số liệu quan trắc tại trạm Trà Vinh với chuỗi số liệu từ năm 1996 - 2016, thời gian quan trắc từ tháng 2 - 7 cho số liệu trước năm 2013, và từ tháng 1 - 7 cho chuỗi số liệu từ 2013; chu kỳ quan trắc 2h/lần. Kết quả phân tích trình bày trên bảng 2, trong đó:

- Ngày kết thúc ngọt: là ngày đầu mùa kiệt mà sau đó có liên tiếp hơn 3 ngày không xuất

hiện nước ngọt.

- Ngày bắt đầu ngọt: là ngày cuối mùa kiệt mà sau đó có liên tiếp 5 ngày có xuất hiện nước ngọt. Trong chuỗi ngày tiếp không có đợt liên tiếp hơn 3 ngày không có ngọt.

- Thời gian có ngọt: là số giờ có nước ngọt trong tháng.

Bảng 2. Số giờ ngọt trạm Trà Vinh sông Cổ Chiên

Năm	Độ mặn mác	Ngày kết thúc ngọt	Ngày bắt đầu ngọt	Thời gian có ngọt (giờ)						
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1996	13.70	KXD	04/6	KSL	74	54	0	178	380	N
1997	6.30	10/5	30/4	N	N	592	252	N	N	N
1998	10.50	6/2	27/6	N	92	36	0	6	362	N
1999	10.40	8/2	19/5	N	20	0	4	228	N	N
2000	7.40	29/2	04/5	N	462	137	100	500	N	N
2001	6.50	18/5	23/5	N	N	256	126	92	N	N
2002	7.90	23/5	01/6	N	N	106	32	66	N	N
2003	7.80	12/5	30/5	N	N	142	28	28	N	N
2004	11.20	6/2	05/6	N	20	0	0	44	334	N
2005	10.80	18/2	25/6	N	214	0	0	0	88	N
2006	9.00	22/2	12/6	N	112	46	14	4	208	N
2007	9.50	15/2	04/7	N	122	28	0	164	436	KSL
2008	9.90	16/2	09/6	N	76	20	0	148	236	N
2009	11.80	21/5	10/5	N	N	156	0	210	120	N
2010	10.70	9/2	30/6	N	220	22	0	0	90	126
2011	11.20	27/2	03/6	N	176	0	0	36	642	N
2012	10.20	06/5	04/6	N	N	54	60	34	450	N
2013	9.50	06/2	30/5	N	26	0	0	34	N	N
2014	6.00	12/5	17/6	N	N	236	190	270	392	N
2015	11.50	13/1	17/6	140	12	24	26	60	124	N
2016	14.60	KXD	21/6	4	0	0	14	32	240	N

(Ghi chú: KSL: Không có ngọt; KXD: Không xác định được; N: ngày nào cũng có nước ngọt)

Kết quả cho thấy:

- Nước ngọt tại trạm Trà Vinh thường kéo dài tới tháng 2: trong 21 năm có số liệu thì có 07 năm thời gian có ngọt kéo dài tới tháng 3; có 06 năm nước ngọt kéo dài tới giữa tháng 2; có 05 năm nước ngọt kéo dài tới nửa đầu tháng 2; có 01 năm nước ngọt chỉ có tới tháng 1; 01 năm không xác định được thời gian do nước ngọt kết thúc trước 01/1 (2016);

- Thời gian bắt đầu ngọt thường từ cuối tháng 5 tới đầu tháng 6: trong chuỗi số liệu có 07 năm nước ngọt có từ tháng 5; 13 năm nước ngọt có từ tháng 6; 01 năm sang tháng 7 mới có nước ngọt (2010).

- Trong các tháng mặn nước ngọt vẫn có xuất

hiện: trung bình tháng 2 có 116,1 giờ có ngọt trên sông, tháng 3 có 90,9 giờ ngọt, tháng 4 có 40,3 giờ, tháng 5 có 106,7 giờ ngọt.

- Thời gian không có ngọt dài nhất là năm 2005 với 3 tháng liên hoàn toàn không có ngọt. Tổng thời gian không xuất hiện ngọt dài nhất tại Trà Vinh vào năm 2005 là 113 ngày. Những năm khó khăn tiếp theo là 2004, 2010, 2011, 2013, và 2016 với 2 tháng liên không có ngọt. Một điểm đặc biệt là năm 2016, một năm cực hạn, thì cuối tháng 4 đã có xuất hiện nước ngọt. Năm 2015, cũng là một năm kiệt, nhưng trong các tháng mùa khô luôn có nước ngọt.

2) Phân bố quá trình nước ngọt theo không gian

Để đánh giá diễn biến quá trình nước ngọt theo không gian, dựa vào quá trình xuất hiện ngọt tại trạm Trà Vinh, chúng tôi lựa chọn 3 năm điển hình (2005, 2009, 2014) để phân tích diễn biến nước ngọt theo không gian: năm 2005 là năm khó khăn nhất về nước ngọt; năm 2009 là năm thời gian có nước trung bình; năm 2014 là năm nhiều thời gian có nước ngọt. Hình 4 trình bày ranh giới nước ngọt trong các năm điển hình.

Kết quả cho thấy:

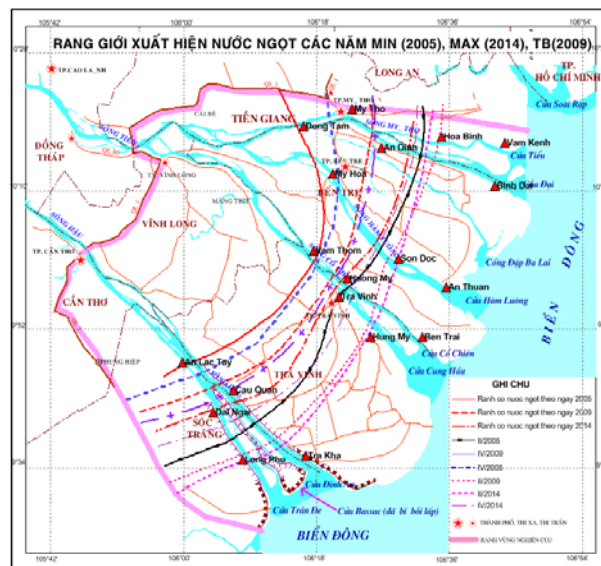
- Năm ít nước ngọt 2005: trên sông Hậu, sông Cỏ Chiên ranh giới xuất hiện ngọt thường xuyên cách biển khoảng 45 km; sông Hàm Luông và sông Mỹ Tho, ranh giới nước ngọt vào sâu hơn nhiều, hơn 65 km cho phía sông Mỹ Tho. Diễn biến ranh giới nước ngọt các tháng (2,4) trong

năm 2005 thay đổi khá mạnh, trên sông Mỹ Tho ranh giới này thay đổi trong phạm vi khoảng hơn 40 km, sông Hàm Luông khoảng 30 km, sông Cỏ Chiên khoảng 12 km, sông Hậu khoảng 15 km.

- Đối với năm nước ngọt trung bình (2009) ranh giới luôn có nước ngọt lùi sâu hơn so với năm ít nước (2005) khoảng 5 km đối với sông Hậu (cách biển 40 km), sông Cỏ Chiên, 10 km cho sông Hàm Luông và 18 km cho sông Mỹ Tho (cách biển 47 km).

- Năm nhiều nước ngọt vị trí luôn có nước ngọt trong suốt mùa kiệt dịch chuyển về cách biển khoảng 30 km và khá ổn định cho các cửa sông.

Hình 4. Ranh giới quá trình nước ngọt mùa kiệt vùng cửa sông Cửu Long

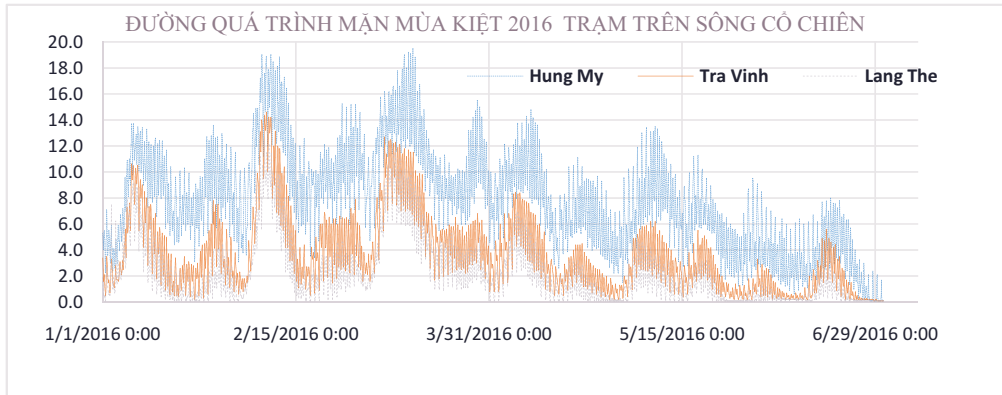


3) Diễn biến mặn và quá trình nước ngọt năm 2016

Năm 2016 được xem là một năm xâm nhập mặn sớm và cao nhất trong chuỗi số liệu. Thiệt hại do xâm nhập mặn và thiếu nước ngọt ở vùng cửa sông Cửu Long là rất nghiêm trọng.

Ngay từ đầu tháng 1 độ mặn tại Trà Vinh đã tăng cao đạt 10,2 g/l (ngày 09/1). Tháng 1 chỉ có 4 giờ có nước ngọt vào ngày 1/1. Trong suốt mùa khô năm 2016 trên vùng hạ lưu MeKong hầu như không có mưa. Tuy nhiên, khác với những năm hạn khác, tới 28/4 đã bắt đầu xuất hiện nước

ngọt tại Trà Vinh. Thời gian hoàn toàn không có nước ngọt tại đây kéo dài trong 118 ngày, dài hơn năm 2005 là 5 ngày [3,5]. Tại Láng Thè cách Trà Vinh khoảng 6,5 km hầu như tháng nào cũng có nước ngọt. Thời gian không có ngọt lâu nhất tại Láng Thè là 39 ngày thấp hơn nhiều so với 2005 với 53 ngày [4,6]. Diễn biến quá trình nước ngọt trong những năm cực hạn 2016 cho thấy nguồn nước ngọt trong những tháng kiệt nhất đang được cải thiện rõ rệt. Điều này phù hợp với các nghiên cứu về đánh giá tác động của thượng lưu tới dòng chảy sông Mekong [4, 6].

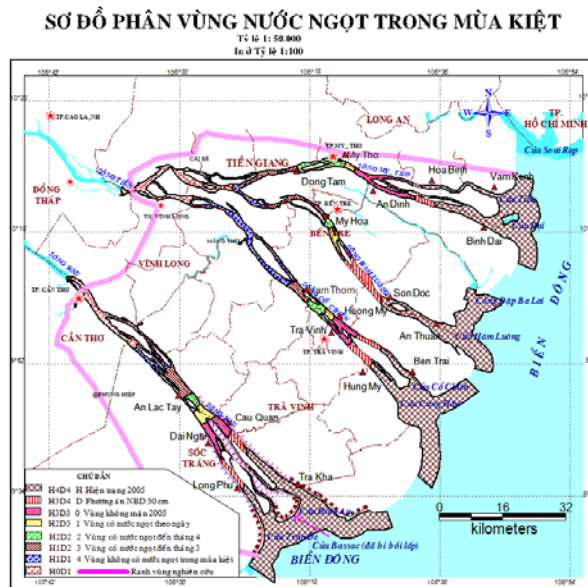


Hình 5. Diễn biến mặn mùa kiệt 2016 các trạm dọc sông Cổ Chiên tỉnh Trà Vinh

3.2.2. Phân vùng quá trình nước ngọt vùng cửa sông

Để phân vùng quá trình nước ngọt, mô hình Mike 11 đã tính toán quá trình nước ngọt trong điều kiện biên thượng lưu theo hiện trạng năm

2005 và điều kiện triều biển năm 2005 cho trường hợp hiện trạng và NBD 50 cm cho điều kiện tương lai. Trên hình 6 trình bày sơ đồ phân vùng quá trình nước ngọt.



Hình 6. Sơ đồ phân vùng nước ngọt trong mùa kiệt vùng cửa sông Cửu Long

Theo kết quả đó ranh giới vùng cửa sông sẽ tăng mạnh trong tương lai. Trên sông Tiền ranh giới đó lên tới gần Cao Lãnh, trên sông Hậu vượt quá Cần Thơ. Sự dịch chuyển ranh giới xuất hiện ngọt giữa hai phương án dao động từ 1 - 13 km tùy thuộc vào cửa sông. Trong đó cửa Tiểu dịch chuyển nhiều nhất 13 km, Hàm Luông 5 km, Cổ Chiên 7 km...

4. Kết luận

Hiện nay, các yếu tố tác động đến quá trình nước ngọt vùng cửa sông đang có những biến đổi sâu sắc. Mức nước biển dâng tại Vũng Tàu trong

mùa kiệt đang gia tăng 3,3 mm/năm. Tác động hồ chứa thượng lưu tới dòng chảy kiệt là rõ ràng. Hàng năm, dòng chảy đầu mùa kiệt sẽ giảm, đặc biệt là những năm lũ bé. Do đó, vụ Đông Xuân các địa phương ven biển sẽ gặp rất nhiều khó khăn do thiếu nước ngọt. Những tháng giữa và cuối mùa khô dòng chảy sẽ được cải thiện, nhờ đó quá trình nước ngọt sẽ tốt lên.

Ranh giới luôn có nước ngọt trong năm nhiều nước cách biển khoảng 30 km và khá ổn định cho các cửa sông. Trong năm ít nước ranh giới này khoảng 45 km cho sông Hậu, Cổ Chiên và

khoảng 65 km cho sông Mỹ Tho.

Sơ đồ phân vùng quá trình nước ngọt vùng cửa sông đã được xây dựng với 8 vùng khác nhau cho các trường hợp hiện trạng năm 2005, nước biển dâng 50 cm. Đây là cơ sở cho việc đưa

ra các giải pháp khai thác nguồn nước ngọt trên sông. Dựa trên sơ đồ này có thể xác định vùng nào nên khai thác nước ngọt, quy mô công trình tích trữ nguồn nước.

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả xin cảm ơn Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã tài trợ kinh phí nghiên cứu trong chương trình hỗ trợ cán bộ trẻ và đề tài cấp Viện Hàn lâm: VAST06.3/16-17.

Tài liệu tham khảo

1. Lê Sâm (2004), *Nghiên cứu xâm nhập mặn phục vụ phát triển kinh tế xã hội ĐBSCL*, Đề tài KC.08.18.
2. Nguyễn Sinh Huy (2011), *Chế độ nước ĐBSCL và những biến động do biến đổi khí hậu - nước biển dâng*, Nhà xuất bản Nông Nghiệp.
3. Đặng Hòa Vĩnh, Phạm Thị Bích Thục, *Nước mặn trên sông Cổ Chiên và giải pháp khai thác nước ngọt phục vụ cung cấp nước sinh hoạt cho thành phố Trà Vinh*, Tạp chí Các Khoa học về Trái đất tháng 1/2012.
4. Bộ Tài nguyên & Môi trường (10/2015), *Nghiên cứu tác động của các công trình thủy điện trên dòng chính sông Mê Kông*.
5. Đặng Hòa Vĩnh (2014), *Đánh giá khả năng khai thác nguồn nước mặt phục vụ cấp nước sinh hoạt và đề xuất giải pháp cung cấp nguồn nước phục vụ khai thác nước sinh hoạt cho TP Trà Vinh*, Đề tài khoa học công nghệ cấp tỉnh Trà Vinh.
6. Nguyễn Quang Kim (2009), *Nghiên cứu giải pháp khai thác sử dụng hợp lý nguồn nước tương thích các kịch bản phát triển công trình ở thượng lưu để phòng chống hạn và xâm nhập mặn ở đồng bằng S. Cửu long*, Đề tài KC08.11/06 - 1.

IMPACT ASESSMENT OF FACTORTO FRESHWATER RESOURCES MEKONG DOWMSTREAM BASIN

Pham Thi Bich Thuc⁽¹⁾; Dang Hoa Vinh^(1,2)

⁽¹⁾Institute of Geography resources HCMC

⁽²⁾Institute of Science and Technology

Freshwater process in Mekong delta has meant important for the social and economic life of people in the costal. That process is currently facing many impacts of natural and human. This article analyse and evaluate changes of the sea due to the impact of rising sea levels; impacts of upstream reservoir to flow in dry season; freshwater process; then analyse and assess the rules of changes and build diagrams partition for freshwater distribution map in mekong delta.

The sea level at Vung Tau station is increasing 3,3 mm/year in dry season. It is higher the previous analyses of data series 1980 - 2008.

This study showed that dry season flows will drop sharply in the early dry season, especially of the year with low flood. That will adversely impact the productivity of the Winter-Spring crop in the coastal localities. This study also agrees that the mid-flow and final-flow of the dry season and will be improved, Therefore the freshwater will be improved during this period.

Key words: Fresh water, sea lever rive, MeKong deta.

TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 7 NĂM 2016

Trong tháng 7, trên Biển Đông đã xuất hiện cơn bão số 1 và đổ bộ vào khu vực Thái Bình – Ninh Bình, bão số 1 đã gây gió mạnh kèm mưa lớn gây thiệt hại khá lớn về người và vật chất ở các tỉnh ven biển và Đồng bằng Bắc Bộ.

Trong khi các tỉnh Bắc Bộ có lượng mưa tương đối lớn và vượt trung bình nhiều năm thì tại khu vực Trung Bộ lượng mưa tháng tiếp tục thiếu hụt từ 40 - 80%, một số nơi hụt trên 80%.

TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ Bão và áp thấp nhiệt đới (ATNĐ)

Trong tháng 7, đã xuất hiện 1 cơn bão trên khu vực Biển Đông, ngoài ra đầu tháng 7 xuất hiện cơn bão NEPARTAK từ Tây Thái Bình Dương có cường độ rất mạnh đã đi qua Đài Loan, sau đó di chuyển vào địa phận phía Đông Nam tỉnh Phúc Kiến (Trung Quốc), cơn bão này không ảnh hưởng đến đất liền nước ta.

Đáng chú ý cơn bão số 1 (tên quốc tế là MIRINAE) xuất hiện ngay trên khu vực Biển Đông và đổ bộ vào khu vực Thái Bình - Ninh Bình vào đêm 27/7. Do ảnh hưởng của bão số 1, ở các tỉnh Thái Bình, Nam Định và Ninh Bình đã có gió mạnh cấp 8 - 9, vùng ven biển cấp 10, gió giật mạnh cấp 10 - 13; các nơi khác ở ven biển và Đồng bằng Bắc Bộ có gió mạnh cấp 6 - 7, giật cấp 8 - 10; ở Hà Nội có gió giật mạnh cấp 6 - 7. Tổng lượng mưa từ đêm 27 ngày 29/7 ở các tỉnh Bắc Bộ phổ biến từ 70 - 150 mm, riêng ở các tỉnh Đồng bằng Bắc Bộ và một số nơi Trung du Bắc Bộ có mưa to đến rất to với lượng mưa từ 100 - 200 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Ninh Bình 249 mm, Thái Bình 247 mm, Chi Nê (Hòa Bình) 299 mm, Tam Đảo (Vĩnh Phúc): 290 mm.

+ *Nắng nóng*

Trong tháng 7, tình hình nắng nóng tại các khu vực cụ thể như sau:

- Tại khu vực Bắc Bộ:

Đợt 1 (từ ngày 9 - 11/7): do ảnh hưởng của hoàn lưu vùng áp thấp nóng phía Tây, nên khu

vực đã xảy ra nắng nóng diện rộng với nhiệt độ cao nhất phổ biến từ 35 - 38°C, riêng một số nơi nhiệt độ còn đạt trên 38°C trong ngày 10/7 như: Bảo Lạc (Cao Bằng): 39,8°C, Bắc Mê (Hà Giang): 38,9°C, Hòa Bình: 39,2°C...

Đợt 2 (từ ngày 16 - 19/7): nắng nóng xảy ra tập trung tại khu vực trung du, Đồng bằng Bắc Bộ với nhiệt độ cao nhất phổ biến từ 35 - 37°C.

Đợt 3 (từ ngày 23 - 26/7): nắng nóng xảy ra tập trung tại khu vực trung du, Đồng bằng Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ với nhiệt độ cao nhất phổ biến từ 35 - 37°C, có nơi trên 38°C.

- Tại các tỉnh Bắc và Trung Trung Bộ trong tháng xảy ra nhiều ngày nắng nóng, đáng chú ý là hai đợt nắng nóng diện rộng từ ngày 9 - 12/7 và từ 15 - 20/7, nhiệt độ cao nhất phổ biến từ 36 - 39°C, một số nơi thuộc vùng núi phía tây cũng đạt trên 40°C.

2. Tình hình nhiệt độ

Nhiệt độ trung bình tháng 7/2016 nhiệt độ trung bình tháng tại các khu vực trên phạm vi cả nước phổ biến cao hơn so với TBNN cùng thời kỳ từ 0,5 - 1,5°C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Con Cuông (Nghệ An): 40,5°C (ngày 17).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Đà Lạt (Lâm Đồng): 14,8°C (ngày 31).

3. Tình hình mưa

- Trong tháng 7, tại Bắc Bộ đã xảy ra những đợt mưa như sau :

+ Đợt 1 (từ ngày 1 - 7/7): Do ảnh hưởng của rãnh áp thấp có trục Tây Bắc- Đông Nam kết hợp

với hội tụ gió trên cao nên Bắc Bộ đã có một đợt mưa diện rộng, đặc biệt trong ngày 5, ngày 6, do ảnh hưởng kết hợp với xoáy thấp phát triển từ tầng thấp đến 5000 m nên toàn khu vực đã xảy ra mưa vừa, mưa to, một số nơi thuộc khu vực Đông Bắc đã xuất hiện lượng mưa ngày khá lớn như: Trùng Khánh (Cao Bằng): 112 mm (ngày 5), Móng Cái (Quảng Ninh): 291 mm (ngày 1), Quảng Hà (Quảng Ninh): 389 (ngày 1), Bãi Cháy (Quảng Ninh): 263 mm (ngày 5).

+ Từ ngày 12 - 25/7: khu vực vùng núi phía Bắc và khu Đông Bắc xuất hiện nhiều ngày mưa, tuy nhiên lượng mưa phân bố không đồng đều theo không gian và thời gian, một số nơi đã xuất hiện mưa vừa mưa to, đơn cử như Móng Cái (Quảng Ninh) từ ngày 13 - 15/7 đã xuất hiện lượng mưa phổ biến từ 80 - 130 mm trong 1 ngày.

+ Do ảnh hưởng của cơn bão số 1, từ đêm 27 ngày 29/7 ở các tỉnh Bắc Bộ đã xảy ra mưa vừa, mưa to đến rất to, tổng lượng mưa phổ biến từ 70 - 150 mm, riêng ở các tỉnh Đồng bằng Bắc Bộ và một số nơi Trung du Bắc Bộ có mưa to đến rất to với lượng mưa từ 100 - 200 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Ninh Bình 249 mm, Thái Bình 247 mm, Chi Nê (Hòa Bình) 299 mm, Tam Đảo (Vĩnh Phúc): 290 mm.

- Khu vực Trung Bộ, từ ngày 5 - 7/7 do ảnh hưởng của rãnh áp thấp có trục tây bắc đông nam nên các tỉnh từ Thanh Hóa đến Quảng Ngãi đã có mưa diện rộng, có nơi đã xảy ra mưa vừa đến mưa to.

Tổng lượng mưa trong tháng 7, tại Bắc Bộ phổ biến thiếu hụt so với TBNN từ 10 - 50%, riêng khu vực Đồng bằng Bắc Bộ, Quảng Ninh và một số nơi khu vực Việt Bắc tổng lượng mưa phổ biến cao hơn TBNN từ 10 - 70%; tại khu vực Trung Bộ lượng mưa tháng tiếp tục thiếu hụt từ 40 - 80%, một số nơi hụt trên 80%.

Khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ do gió mùa Tây Nam hoạt động với cường độ trung bình đến yếu nên trong tháng vẫn xuất hiện nhiều ngày mưa, tuy nhiên lượng mưa không nhiều, do vậy

tổng lượng mưa vẫn phổ biến thiếu hụt so với TBNN từ 20 - 50%, riêng một số nơi ven biển Miền Tây Nam Bộ cao hơn từ 10 - 40%.

Nơi có tổng lượng mưa tháng cao nhất là Móng Cái (Quảng Ninh): 1036 mm, cao hơn TBNN là 437 mm.

Nơi có lượng mưa ngày cao nhất trong tháng là Quảng Hà (Quảng Ninh): 390 mm (ngày 1).

Nơi có tổng lượng mưa tháng thấp nhất là Vinh (Nghệ An): 10 mm, thấp hơn TBNN là 106 mm.

4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng trên phạm vi toàn quốc phổ biến ở cao hơn so với TBNN cùng thời kỳ, riêng một số nơi ở phía đông Bắc Bộ và Đồng bằng Bắc Bộ ở mức thấp hơn TBNN.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Hoài Nhơn (Bình Định): 309 giờ, cao hơn TBNN là 43 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Mù Cang Chải (Yên Bái): 111 giờ, cao hơn TBNN là 16 giờ.

KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện khí tượng nông nghiệp trong tháng 7/2016 ở hầu hết các địa phương của nước ta nhìn chung không thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Nền nhiệt tuy cao hơn TBNN nhưng các yếu tố khác như lượng mưa, độ ẩm, số giờ nắng xấp xỉ hoặc thấp hơn TBNN.

Tháng 7 là tháng mùa mưa, bão ở các tỉnh phía Bắc tuy nhiên số ngày mưa nhiều, lượng mưa ở hầu hết các vùng đều thấp hơn TBNN đặc biệt là khu vực miền Trung và Tây Nguyên do ảnh hưởng của gió tây khô nóng làm thời tiết nóng bức, lượng bốc hơi cao hơn lượng mưa, dẫn đến tình trạng thiếu nước cho sản xuất nông nghiệp.

Điểm nổi bật trong tháng là ảnh hưởng liên tiếp của 2 cơn bão số 1 và số 2 vào cuối tháng 7, đầu tháng 8 đã gây thiệt hại nặng nề cho sản xuất nông nghiệp ở các tỉnh đồng bằng, trung du miền núi phía Bắc.

Hoạt động sản xuất của lĩnh vực trồng trọt trong tháng 7 là tập trung gieo cấy lúa mùa ở các tỉnh phía Bắc, chăm sóc lúa hè thu và thu

hoạch lúa hè thu sớm ở các tỉnh phía Nam, đồng thời gieo trồng lúa thu đông ở các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL).

Tại các tỉnh miền Bắc đang tập trung vào việc gieo cấy và chăm sóc lúa mùa. Tính đến cuối tháng diện tích gieo cấy toàn miền đạt 854 ngàn ha, bằng 92,2% cùng kỳ. Các tỉnh miền Nam đã gieo cấy lúa hè thu đạt 1.852,2 ngàn ha, bằng 94,8% so với cùng kỳ năm trước. Hiện các địa phương miền Nam đã thu hoạch lúa hè thu đạt gần 661 ngàn ha, chiếm 35,7% diện tích xuống giống, trong đó vùng ĐBSCL thu hoạch đạt 648 ngàn ha, bằng 40,5% diện tích xuống giống. Năng suất ước tính bình quân trên diện tích thu hoạch của các tỉnh miền Nam đạt 59,1 tạ/ha..

1. Đối với cây lúa

+ Lúa mùa: Tính đến cuối tháng 7, cả nước đã gieo cấy đạt 1.037 ngàn ha lúa mùa, bằng 93,3% so với cùng kỳ năm ngoái. Phần lớn diện tích lúa mùa tập trung ở các tỉnh miền Bắc với diện tích gieo cấy đạt 854 ngàn ha, bằng 92,2% cùng kỳ. Các tỉnh miền Nam cũng đã xuống giống đạt 182,7 ngàn ha, bằng 98,8% so với cùng kỳ năm trước, tập trung chủ yếu tại các tỉnh thuộc địa bàn Nam Trung Bộ và Tây Nguyên.

+ Lúa hè thu: Tính đến cuối tháng, tổng diện tích gieo cấy lúa hè thu cả nước ước đạt 2008 ngàn ha, trong đó tập trung chủ yếu ở các tỉnh miền Nam đạt 1.852,2 ngàn ha, bằng 94,8% so với cùng kỳ năm trước, riêng vùng ĐBSCL đạt gần 1.600 ngàn ha, bằng 80,5% so với cả nước. Hiện các địa phương miền Nam đã thu hoạch đạt gần 661 ngàn ha, chiếm 35,7% diện tích xuống giống, trong đó vùng ĐBSCL thu hoạch đạt 648 ngàn ha, bằng 40,5% diện tích xuống giống. Năm nay, thời tiết tiếp tục diễn biến phức tạp và bất thường, nắng nóng khô hạn xảy ra trên diện rộng, nhiệt độ cao kéo dài, mực nước các sông suối đều giảm mạnh, gây khó khăn cho công tác gieo trồng cũng như chăm sóc lúa hè thu trên cả nước. Năng suất ước tính bình quân trên diện tích thu hoạch đến thời điểm này của các tỉnh phía Nam đạt khoảng 59,1 tạ/ha, cao hơn cùng kỳ năm trước khoảng 1 tạ/ha.

+ Lúa thu đông: Tính đến cuối tháng các tỉnh ĐBSCL đã xuống giống đạt gần 390 ngàn ha lúa thu đông, cao hơn 56 ngàn ha tương ứng 16,8% so với cùng kỳ năm ngoái. Diện tích lúa thu đông năm nay tập trung nhiều ở các tỉnh Đồng Tháp, Cần Thơ, Kiên Giang, Hậu Giang và Long An. Một số địa phương khuyến cáo nông dân chỉ xuống giống trong vùng đê bao đảm bảo vượt lũ an toàn, đảm bảo thời gian cách ly giữa các vụ. Hiện lúa thu đông đang ở giai đoạn mạ, đẻ nhánh đến làm đòng, sinh trưởng và phát triển khá.

Ở Miền Bắc, cơn bão số 1 và số 2 đã ảnh hưởng lớn đến sản xuất nông nghiệp. Trong đó:

- Bão số 1 (tên quốc tế Mirinae) đã đổ bộ vào các tỉnh Đồng bằng Bắc Bộ đã gây mưa to đến rất to. Do ảnh hưởng của bão số 1, ở các tỉnh Thái Bình, Nam Định và Ninh Bình đã có gió mạnh cấp 8 - 9, vùng ven biển cấp 10, gió giật mạnh cấp 10 - 13. Từ đêm 27, rạng sáng 28/7 ở các tỉnh ven biển Đông Bắc và Đồng bằng Bắc Bộ có mưa to đến rất to với lượng mưa từ 50 - 150 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Nam Định 160 mm, Ninh Bình 210 mm, Thái Bình 200 mm, Tam Đảo (Vĩnh Phúc) 180 mm, Hưng Yên 155 mm, Chi Nê (Hòa Bình) 220 mm,... đã làm 216.194 ha lúa bị ngập; trong đó, có 54.802 ha bị thiệt hại và 17.575 ha mất trắng; rau màu bị hư hại 28.372 ha; 587.402 con gia súc, gia cầm bị chết, cuốn trôi; 22.744 ha và 302 lồng bè nuôi trồng thủy sản bị thiệt hại

+ Tại Hà Nội: Theo báo cáo nhanh của Sở Nông nghiệp & PTNT Hà Nội diện tích lúa bị ngập 2.615 ha trong đó có 45ha lúa bị ngập trắng tại huyện Ba Vì; cây ăn quả bị ngập 10ha, bị gãy, rụng 692ha; rau bị ngập 94,2ha, rau bị dập nát 522,52ha; ngô bị đổ gãy 266,2ha; cây đậu tương bị dập nát 3ha; cây sắn bị dập nát 119ha; hoa bị ngập 19,3ha, bị dập nát 5ha.

+ Nam Định: có 74.100 ha lúa ở 220 xã bị ngập úng, hơn 8.500 ha hoa màu khác bị dập nát, nhiều hộ gia đình nuôi trồng thủy hải sản có nguy cơ trắng tay sau bão số 1

+ Ninh Bình: mưa lớn đang gây ngập úng trên

34.000ha lúa, hàng nghìn héctơ hoa màu bị bão vùi dập

+ Thái Bình mưa lớn và kéo dài đã khiến 39.300ha diện tích lúa bị ngập úng,

+ Hà Nam: làm gần 28.500ha lúa bị ngập, trong đó có 12.903ha lúa bị ngập trắng; diện tích hoa màu bị đổ gãy và dập nát là gần 3.000ha; hơn 9.100 cây xanh, cây ăn quả bị đổ

- Bão số 2 tuy không đổ bộ trực tiếp vào Việt Nam nhưng gây mưa lớn ở các tỉnh Trung du và miền núi phía Bắc như: Lào Cai, Bắc Cạn, Sơn La, Lạng Sơn, Bắc Giang... Con bão số 2 cũng gây thiệt hại khoảng 10.226ha lúa và 1.114 ha hoa màu; 463 con gia súc; 1.733 con gia cầm; 1.027 ha nuôi trồng thủy sản...

2. Đối với các loại rau màu và cây công nghiệp

Ngoài việc gieo trồng thu hoạch lúa hè thu và gieo trồng lúa thu đông, mùa, các địa phương tiếp tục triển khai việc gieo trồng các cây màu lương thực khác. Tính đến cuối tháng diện tích gieo trồng các cây màu lương thực cả nước ước đạt 1.374,2 ngàn ha, giảm 2,7% so với cùng kỳ năm trước; trong đó diện tích ngô đạt 831,1 ngàn ha, khoai lang đạt 93 ngàn ha. Diện tích gieo trồng cây công nghiệp ngắn ngày cả nước đạt gần 425 ngàn ha, giảm 15,2% so với cùng kỳ năm trước; trong đó diện tích lạc đạt 173,1 ngàn ha, diện tích đậu tương đạt gần 46 ngàn ha, thuốc lá đạt 17,4 ngàn ha, mía đạt gần 147,9 ngàn ha, và diện tích rau, đậu các loại 757,2 ngàn ha.

Tại Hoài Đức ngô ra lá thứ 7, sinh trưởng khá trên nền đất quá ẩm. Lạc đang thu hoạch. Còn cam ra lá mới, sinh trưởng trung bình.

Chè lớn búp hái ở Mộc Châu, sinh trưởng khá trên nền đất quá ẩm. Chè lớn lá thật 1 ở Phú Hộ, Ba Vì, sinh trưởng trung bình, trên nền đất ẩm.

Cà phê trong giai đoạn hình thành quả, sinh trưởng tốt ở Tây Nguyên, sinh trưởng trung bình ở Xuân Lộc..

3. Tình hình chăn nuôi

- Chăn nuôi trâu, bò: Trong tháng, thời tiết nắng nóng kéo dài, nền nhiệt tăng cao ảnh hưởng đến chăn nuôi trâu, bò, tuy nhiên người chăn nuôi đã chủ động chống nóng bằng nhiều hình thức khác nhau nên số đàn trâu, bò vẫn phát triển ổn định.

- Chăn nuôi lợn: Chăn nuôi lợn phát triển khá tốt, do dịch lợn tai xanh không xảy ra, ước tính tổng số lợn cả nước tháng 7/2016 tăng khoảng 2,7 - 3,7% so với cùng kỳ năm 2015.

- Chăn nuôi gia cầm: Đàn gia cầm cả nước phát triển tương đối thuận lợi do không có dịch bệnh xảy ra. Ước tính tổng số gia cầm của cả nước tháng 7/2016 tăng khoảng 3 - 3,5% so với cùng kỳ năm 2015.

4. Tình hình sâu bệnh

Theo báo cáo của Cục Bảo vệ thực vật, tháng 7 không có diện tích mất trắng do dịch, tuy nhiên một số dịch phát sinh tăng mạnh so với cùng kỳ năm trước và rải rác tại vùng ĐBSCL và các tỉnh phía Bắc, điển hình như: đạo ôn lá hại lúa tăng 34.786 ha, sâu cuốn lá nhỏ tăng 13.266 ha, ốc brou vàng tăng 12.827 ha, các dịch còn lại hầu hết đều có phát sinh giảm.

Chi tiết một số sâu bệnh chính gây hại trên lúa trong tháng như sau:

- Rầy nâu - rầy lưng trắng: Tổng diện tích nhiễm 29.126 ha, trong đó diện tích nhiễm nặng 912 ha. Dịch tập trung chủ yếu tại ĐBSCL.

- Sâu cuốn lá nhỏ: Gây hại chủ yếu tại các tỉnh Phía Bắc và ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 32.018 ha, nặng 1.219 ha.

- Đạo ôn lá hại chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 75.416 ha, diện tích nhiễm nặng 3.293 ha.

- Đạo ôn cổ bông hại chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 2.543 ha.

- Chuột: Tổng diện tích hại 6.910 ha, nặng 164 ha. Chuột hại tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ và ĐBSCL.

- Bệnh bạc lá: Tổng diện tích nhiễm 9.382 ha.

Bệnh tập trung tại các tỉnh ĐBSCL.

- Khô vằn: Bệnh xuất hiện ở các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ và ĐBSCL với tổng diện tích 2.938 ha, nặng 51 ha.

- Bệnh đen lép hạt: Diện tích nhiễm 9.042 ha, nặng 32 ha, dịch tập trung tại ĐBSCL.

- Sâu đục thân: Diện tích nhiễm sâu non 1.670 ha, Sâu non gây hại chủ yếu tại ĐBSCL.

- Châu chấu tre lưng vàng hại lúa: Diện tích hại 159 ha trong đó 34 ha lúa nương ở Bắc Kạn; 118 ha lúa nương ở Sơn La; 7 ha lúa nước ở Sơn La.

- Nhện gié hại rải rác ở các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích 1.685 ha.

- Ốc bươu vàng hại lúa với diện tích 44.385 ha.

TÌNH HÌNH THỦY VĂN

1. Bắc Bộ

Trong tháng 7, thượng lưu hệ thống sông Hồng - Thái Bình xuất hiện từ 2-3 đợt lũ nhỏ với biên độ lũ từ 2 - 5 m, ở hạ lưu từ 1,5 - 3 m. Từ ngày 30/6 - 6/7/2016 do ảnh hưởng của mưa lớn kéo dài trong nhiều ngày kết hợp với nguồn chảy khá lớn từ thượng lưu Trung Quốc truyền về, lũ đã xuất hiện vùng thượng lưu sông Đà đến hồ Lai Châu với lưu lượng đỉnh lũ ở mức 2360 m³/s (15h ngày 4/7). Thủy điện Lai Châu đã vận hành mở điều tiết từ 1 - 3 cửa xả mặt trong thời kỳ này. Lũ quét và sạt lở đất đã xuất hiện tại Thái Nguyên trong đêm ngày 01/07, tại Quảng Ninh ngày 2/7/2016. Ngập úng nghiêm trọng đã xảy ra tại thành phố Thái Nguyên, thành phố Cẩm Phả, Hạ Long và khu vực Hòn Gai, Bãi Cháy (Quảng Ninh) ngày 6/7/2016. Từ ngày 27 - 30/7, do ảnh hưởng của cơn bão số 1, trên sông Chảy tại Bảo Yên đã xuất hiện lũ nhỏ, đỉnh lũ ở mức 71,79 m (17h ngày 30/7), trên mức báo động 1: 0,79 m.

Do mưa lũ đến muộn và không có nhiều đợt mưa lớn, nguồn dòng chảy trên hệ thống sông Hồng vẫn nhỏ hơn trung bình nhiều năm (TBNN): Dòng chảy trên sông Thao tại Yên Bái

nhỏ hơn TBNN là -42%; thượng lưu sông Gâm đến hồ Tuyên Quang nhỏ hơn TBNN là -52%; sông Đà đến hồ Hòa Bình nhỏ hơn TBNN khoảng -48%; dòng chảy hạ du sông Lô tại Tuyên Quang nhỏ hơn TBNN là -60%; hạ du sông Hồng tại Hà Nội nhỏ hơn TBNN là -60%.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng tại Mường Lay là 188,0 m (10h ngày 31), thấp nhất là 180,65 m (1h ngày 02), trung bình tháng là 184,52 m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 110,36 m (9h ngày 6); thấp nhất là 104,60 m (10h ngày 28), trung bình tháng là 108,46 m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 3430 m³/s (7h ngày 7), nhỏ nhất tháng là 400 m³/s (19h ngày 28), lưu lượng trung bình tháng 2330 m³/s. Lúc 19 giờ ngày 31/7 hồ Hoà Bình là 98,17 m, thấp hơn cùng kỳ năm 2015 (100,05 m).

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 29,82 m (21h ngày 07), dưới báo động 1 là 0,18 m, thấp nhất là 26,38 m (7h ngày 3), trung bình tháng là 27,40 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (27,28 m).

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 21,34 m (22h ngày 29), dưới báo động 1 là 0,66 m, thấp nhất 16,04 m (01h ngày 25), trung bình tháng là 17,29 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (20,24 m).

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 4,68 m (4h ngày 31), thấp nhất là 1,60 m (19h ngày 25), trung bình tháng là 2,72 m, thấp hơn TBNN (7,79 m) là 5,07 m, cao hơn cùng kỳ năm 2015 (1,71 m) là 1,01 m.

Trên hệ thống sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 2,23 m (19h ngày 31), thấp nhất 0,32 m (16h ngày 26), trung bình tháng là 1,18 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (3,26 m) là 2,08 m.

2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Từ ngày 15 - 20/7, trên sông Cam Ly (Lâm Đồng) đã xuất hiện 2 đợt lũ nhỏ với biên độ lũ lên từ 2 - 2,5 m, mực nước đỉnh lũ tại Thanh Bình 831,5 m (7h ngày 16/7, dưới BĐ2: 0,5 m).

Từ ngày 27 - 31/7, trên sông Bưởi (Thanh Hóa) và sông Cam Ly (Lâm Đồng) đã xuất hiện 1 đợt lũ với biên độ lũ từ 2,7 - 5,0 m; mực nước đỉnh lũ trên sông Bưởi tại Kim Tân: 7,5 8m (5h ngày 29/7), trên sông Cam Ly tại Thanh Bình: 831,98 m (9h ngày 27/7) xấp xỉ mức BĐ2.

Trong tháng, trên các sông khác ở Trung Bộ và Tây Nguyên xuất hiện 1 - 2 đợt dao động nhỏ.

Lượng dòng chảy trung bình tháng trên phần lớn các sông chính ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đều thiếu hụt so với TBNN cùng kỳ từ 12 - 80%; một số sông có lượng dòng chảy thấp hơn trên 80% như: sông Cả tại Yên Thượng thiếu hụt khoảng 89%, sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng thiếu hụt 86,8%, sông Trà Khúc tại Trà Khúc thiếu hụt 83%; riêng sông Thu Bồn tại Nông Sơn cao hơn TBNN cùng kỳ khoảng 107%. Đặc biệt, mực nước trên sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng đã xuống mức thấp nhất lịch sử 2,90 m (7h ngày 13/7).

Hồ chứa thủy lợi: Dung tích trữ hiện nay của phần lớn các hồ chứa vừa và lớn từ Thanh Hóa đến Quảng Ngãi, Bình Thuận, Gia Lai, Đắk Lắk, Lâm Đồng, Đắk Nông trung bình đạt từ 40 - 60% dung tích thiết kế (DTTK), các hồ từ Bình Định đến Khánh Hòa, Bình Thuận và Kon Tum đạt từ 25 - 30% DTTK; các hồ ở Ninh Thuận đạt trung bình 19%; một số hồ đang ở tình trạng cạn nước

như: Cửa Nghè (Quảng Bình), Tà Rinh (Thừa Thiên Huế), Hồ Quýt (Quảng Ngãi), Phú Xuân (Phú Yên), sông Bươu, Tà Ranh (Ninh Thuận), Eakao (Đắk Lắk), Cầu Tư, Trúc Sơn, Thuận Thành...(Đắk Nông);

Hồ thủy điện: Mực nước hầu hết các hồ chứa ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên thấp hơn mực nước dâng bình thường (MNDBT) từ 1 - 5 m; hồ Vĩnh Sơn B, C, Sông Hình, Trị An thấp hơn MNDBT từ 8 - 10 m; một số hồ thấp hơn từ 14 - 20 m như hồ Đồng Nai 3, Kanak, Yaly, Buôn Tua Srah, Đơn Dương, Đại Ninh và Thác Mơ; đặc biệt một số hồ thấp hơn MNDBT trên 20 m như hồ Bản Vẽ, A Vương, Sông Tranh, Pleikrông, Hàm Thuận,...

3. Nam Bộ

Mực nước đầu nguồn sông Cửu Long biến đổi chậm theo xu thế tăng dần, mực nước cao nhất tháng vào ngày 22/07, mực nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 1,84 m, ở mức thấp hơn TBNN cùng kỳ khoảng 0,66 m, trên sông Hậu tại Châu Đốc: 1,85 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ khoảng 0,17 m.

Từ ngày 30 - 31/07, trên sông Đồng Nai tại Tà Lài xuất hiện một đợt lũ nhỏ, biên độ lũ lên 1,27 m; đỉnh lũ tại Tà Lài 112,12 m (9h ngày 31/7).

ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

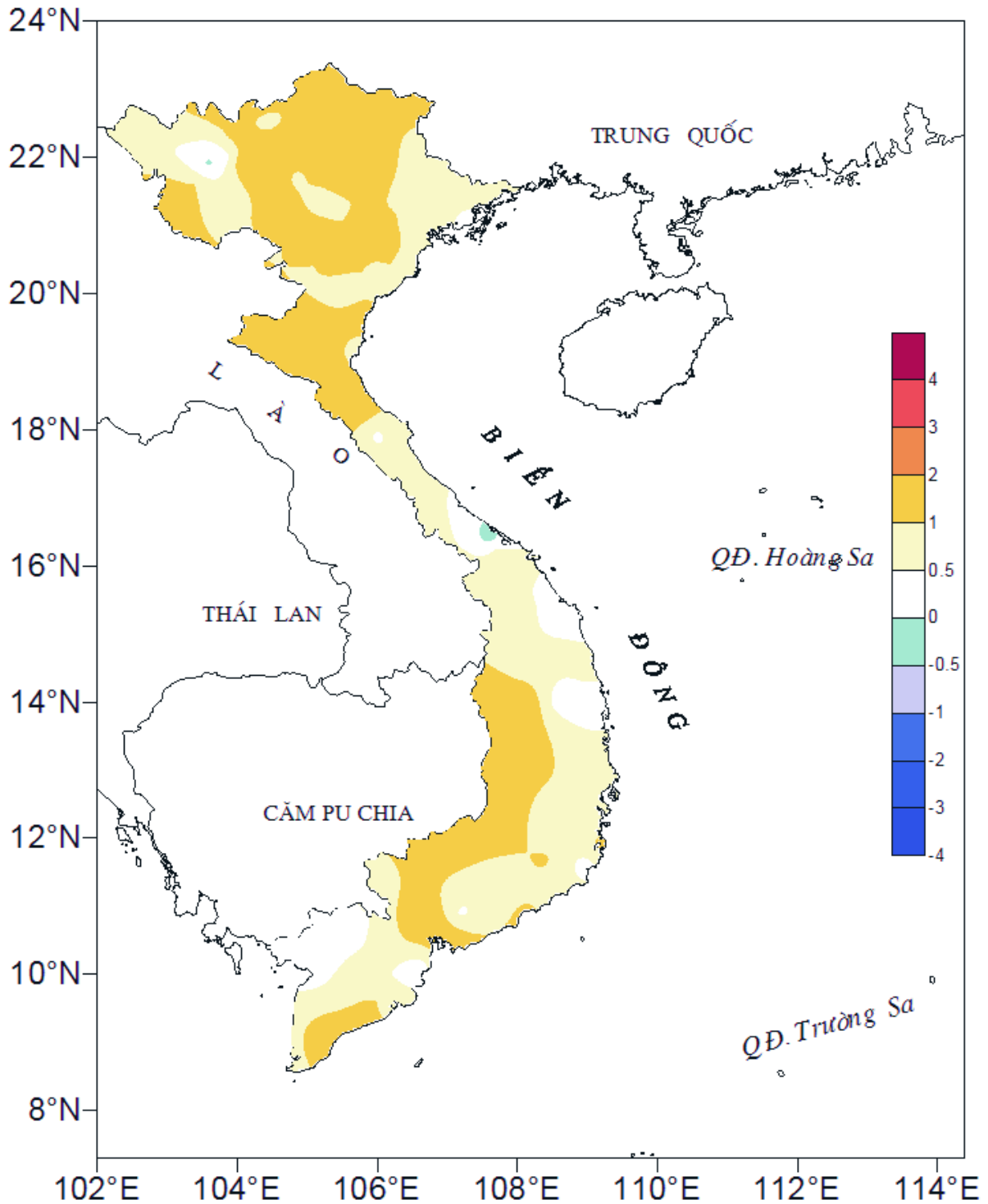
Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	23,6	0,8	27,6	31,7	25	21,3	19,2	29	88	60	26
2	Mường Lay (LC)	26,9	0,4	32,1	36,7	26	24,4	23,0	12	87	54	10
3	Sơn La	25,6	0,6	30,9	34,5	11	22,8	21,1	22	84	56	16
4	Sa Pa	20,8	1,0	23,7	27,8	11	18,6	15,5	28	83	60	24
5	Lào Cai	29,6	1,9	34,2	38,5	10	26,4	23,9	29	80	45	26
6	Yên Bái	28,9	0,9	33,4	36,3	10	26,0	23,6	28	86	58	26
7	Hà Giang	28,8	1,0	33,8	37,1	11	25,8	23,4	29	84	50	31
8	Tuyên Quang	29,6	1,5	34,2	37,6	10	26,4	23,0	16	79	54	8
9	Lạng Sơn	27,7	0,7	32,6	36,1	26	24,6	22,8	24	85	49	26
10	Cao Bằng	28,7	1,4	35,0	38,5	26	25,0	22,9	22	82	39	26
11	Thái Nguyên	30,4	1,9	35,0	38,7	15	27,4	23,6	18	76	43	15
12	Bắc Giang	29,7	0,7	33,9	37,4	16	26,9	23,5	28	83	51	27
13	Phú Thọ	29,2	0,9	33,9	37,2	10	26,0	23,6	27	82	48	18
14	Hoà Bình	29,8	1,5	34,7	39,2	10	26,9	24,0	28	80	47	23
15	Hà Nội	30,7	1,8	35,0	39,2	16	27,8	23,7	28	74	44	18
16	Tiên Yên	28,4	0,6	32,1	36,4	31	25,9	23,8	22	89	55	31
17	Bãi Cháy	29,0	0,5	32,3	34,6	26	26,5	23,8	28	86	61	26
18	Phù Liễn	28,9	0,7	32,6	35,7	17	26,1	22,5	28	89	64	26
19	Thái Bình	29,9	0,7	33,2	36,7	10	27,3	23,0	28	82	50	10
20	Nam Định	30,3	1,0	34,3	38,0	16	27,4	22,2	28	79	48	16
21	Thanh Hoá	30,2	1,2	34,1	37,5	10	27,4	24,6	24	77	43	19
22	Vinh	31,1	1,5	35,6	40,1	18	27,9	24,5	27	71	45	18
23	Đồng Hới	30,5	0,8	34,3	38,5	16	27,6	24,7	29	71	44	16
24	Huế	29,2	-0,2	34,9	36,9	11	24,8	23,5	29	80	46	26
25	Đà Nẵng	29,8	0,7	34,9	37,4	11	26,2	24,6	7	75	45	11
26	Quảng Ngãi	29,3	0,3	35,3	37,2	10	25,0	24,4	22	79	53	26
27	Quy Nhơn	30,0	0,3	34,0	38,1	4	27,8	26,1	24	79	41	3
28	Plây Cu	24,4	2,0	28,8	30,3	16	21,7	19,8	24	90	48	19
29	Buôn Ma Thuột	25,4	1,1	30,7	32,5	18	22,2	20,5	22	83	59	22
30	Đà Lạt	19,4	0,5	24,1	25,8	19	16,4	14,8	21	88	62	3
31	Nha Trang	29,0	0,7	32,1	34,6	31	26,8	25,2	20	76	58	14
32	Phan Thiết	28,0	1,1	32,4	35,1	31	25,4	23,8	6	85	53	3
33	Vũng Tàu	28,9	1,5	32,8	34,6	25	26,2	24,2	29	79	54	9
34	Tây Ninh	27,6	0,8	32,8	34,6	18	24,7	23,3	25	85	58	3
35	T.P H-C-M	28,7	1,6	34,2	36,6	14	25,7	24,0	31	76	47	5
36	Tiền giang	27,9	0,9	32,9	34,6	24	25,0	23,2	6	84	56	9
37	Cần Thơ	27,7	0,9	32,5	34,2	4	24,9	23,3	12	85	53	1
38	Sóc Trăng	28,1	1,0	32,5	34,0	4	25,1	23,3	26	85	57	31
39	Rạch Giá	28,3	0,2	31,9	33,3	25	26,1	23,8	30	83	62	31
40	Cà Mau	28,3	1,2	32,6	34,5	3	25,4	24,2	2	84	52	1

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

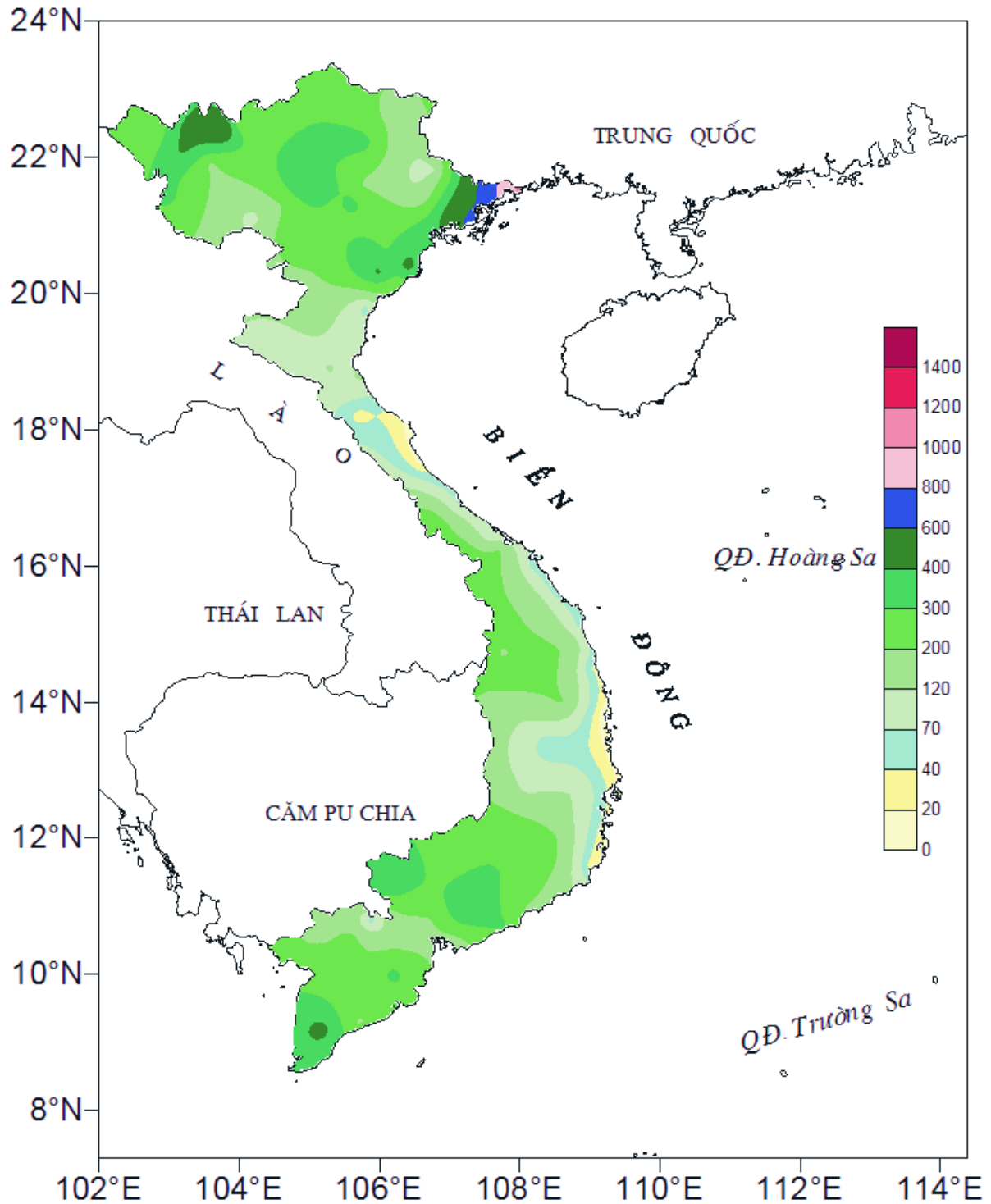
(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

CỦA CÁC TRẠM THÁNG 7 NĂM 2016

Lượng mưa (mm)							Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày			
Tổng số	Chuẩn sai	Cao nhất	Ngày	Số ngày liên tục		Số ngày có mưa	Tổng số	Cao nhất	Ngày	Tổng số	Chuẩn sai	Gió tây khô nóng		Đông	Mưa phùn
				Không mưa	Có mưa							Nhẹ	Mạnh		
423	-137	63	14	3	13	26	49	3	26	127	-5	0	0	15	0
420	-14	117	1	4	13	21	54	3	10	131	1	1	0	9	0
155	-122	33	21	5	7	21	70	4	4	185	28	0	0	19	0
545	92	72	29	4	6	22	67	5	18	136	26	0	0	5	0
223	-78	37	29	3	4	20	123	7	26	181	14	9	1	10	0
405	59	86	16	4	5	18	90	5	18	184	8	0	0	19	0
282	-234	60	29	3	8	23	72	4	26	172	4	2	0	20	0
312	77	99	28	4	4	17	86	6	18	220	26	2	0	17	0
120	-138	24	28	3	7	20	83	5	27	198	7	2	0	13	0
131	-134	82	5	5	4	15	72	5	27	193	-9	5	1	18	0
185	-207	69	18	6	3	10	133	7	15	213	17	6	2	11	0
206	-52	90	28	4	6	17	96	4	26	171	-43	0	0	16	0
343	-39	104	28	4	5	20	88	6	18	187	-14	2	0	17	0
282	-49	86	28	5	5	16	96	5	17	211	21	8	0	13	0
280	-8	123	28	5	4	14	108	6	19	153	-30	12	2	11	0
612	166	102	1	4	7	20	62	4	7	152	9	1	0	19	0
568	196	263	5	4	7	16	77	5	27	165	-41	0	0	15	0
383	109	109	28	5	5	14	66	4	26	184	-6	0	0	9	0
447	213	199	28	9	4	10	107	6	20	195	-28	2	0	10	0
297	67	162	28	9	4	11	103	6	16	176	-47	5	0	9	0
64	-139	24	27	11	3	9	131	6	21	226	14	10	0	4	0
115	-7	53	28	13	4	7	166	9	11	261	55	0	0	5	0
12	-75	5	6	18	2	5	157	9	10	276	56	11	2	3	0
84	-11	54	6	9	4	8	101	5	11	267	9	8	0	11	0
54	-32	22	27	14	2	5	120	5	14	288	34	11	1	6	0
76	0	38	10	16	2	5	91	4	1	277	17	8	0	7	0
5	-50	4	31	22	1	3	149	9	11	306	37	9	3	1	0
142	-311	22	21	4	10	20	56	3	3	177	40	0	0	12	0
111	-155	30	14	4	6	21	66	2	4	220	41	0	0	16	0
209	-14	40	26	3	9	24	35	2	2	169	-7	0	0	9	0
30	-13	11	19	12	1	4	124	6	25	281	36	0	0	3	0
185	-39	57	28	8	1	12	131	7	5	248	37	0	0	8	0
137	-76	52	26	4	7	16	100	5	31	240	19	0	0	3	0
400	153	75	25	2	14	25	75	3	3	223	21	0	0	14	0
191	-103	42	14	4	7	18	92	4	9	191	11	8	0	13	0
186	-16	39	31	3	6	20	71	4	9	222	9	0	0	13	0
201	-26	48	19	5	8	21	76	4	4	220	35	0	0	12	0
246	-2	66	26	4	9	23	65	3	4	204	34	0	0	10	0
241	-58	54	10	4	8	18	88	4	16	219	41	0	0	14	0
432	109	70	29	2	14	24	77	4	4	155	-5	0	0	16	0

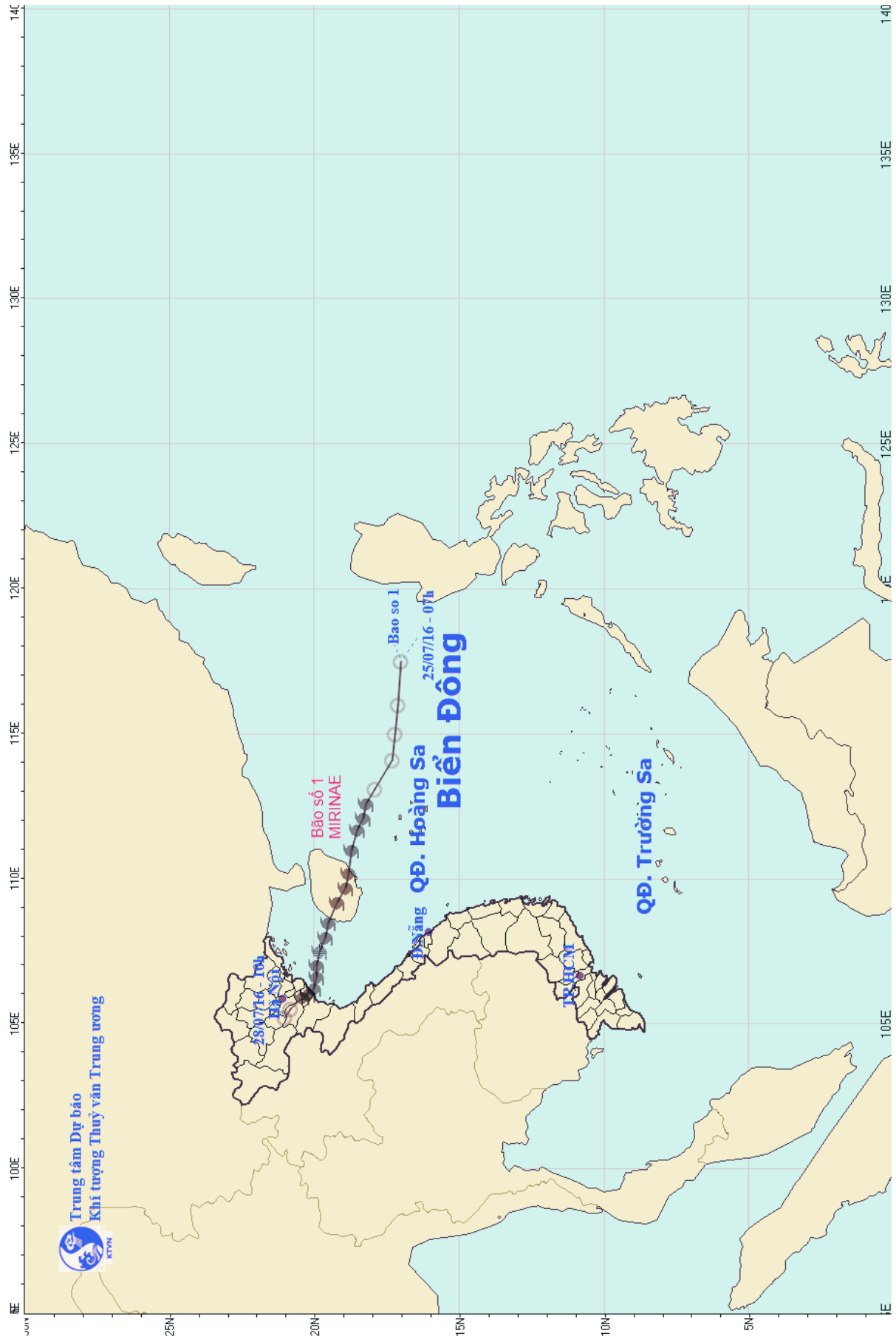


Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 7 - 2016 so với TBNN (độ C)
(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 7 - 2016 (mm)

(Theo công điện Clim hàng tháng)



THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ
Tháng 07 năm 2016

I. Ồ LLIỆU THỰC ĐO

Tên trạm Yếu tố	Phủ Lấn (Hải Phòng)		Láng (Hà Nội)		Cúc Phương (Ninh Bình)		Đà Nẵng Đà Nẵng		Pleiku (Gia Lai)		Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh)		Sơn La (Sơn La)		Vinh (Nghệ An)		Cần Thơ (Cần Thơ)					
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max			
SR (w/m ³)	**	**	**	**	**	**	**	**	729	0	155	0	194	**	**	977	0	244	**	**		
UV (w/m ³)	**	**	91,0	**	**	**	**	**	46,9	0	4,6	**	**	**	**	101,0	0	12,2	**	**		
SO ₂ (µg/m ³)	**	**	152	10	68	**	71	7	96	42	66	110	12	49	**	125	37	54	26	11	15	
NO (µg/m ³)	10	1	18	1	4	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
NO ₂ (µg/m ³)	14	4	24	0	3	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
NH ₃ (µg/m ³)	10	2	9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	15	3	4	**	**	**	**	
CO (µg/m ³)	**	**	**	**	**	**	8692	172	940	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	4720	2420	3674
O ₃ (µg/m ³)	145	1	12	10	2	5	48	**	**	**	**	27	14	21								
CH ₄ (µg/m ³)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
TSP (µg/m ³)	**	**	438	9	123	**	326	3	34	**	**	172	4	31								
PM10 (µg/m ³)	**	**	163	6	17	**	63	2	11	**	**	153	3	27								

Chú thích:

- Các trạm Sơn La, Vinh, Cần Thơ không đo các yếu tố O₃, CH₄, TSP, PM10;
- Giá trị Max trong cột yếu tố trung bình là số liệu trung bình tháng; giá trị số liệu trung bình là số liệu trung bình 1 năm.

Giá trị ****: số liệu thiếu do lỗi kỹ thuật của thiết bị đo.

II. NẶN XÉT

- Giá trị trung bình hàng tháng TSP quan trắc tại các trạm Láng (Hà Nội) và Đà Nẵng có lúc vượt ngưỡng theo QCVN 05:2013/BTNMT).

ANG LƯỚI KTTV VÀ MÔI TRƯỜNG

- 1** **Vo Van Hoa** - Northern Delta Regional Hydro - Meteorological Center
Comparative Study Skills Rain Forecast the Middle part and Central Highland of Several Global Models
- 9** **Ngô Trọng Thuận and Ngô Sỹ Giai** - Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change
The Livelihood Vulnerability Index in Zones Concerning Climate Variability and Change
- 15** **Nguyễn Tiến Quang, Lê Đức Đạt** - Hanoi University of Natural Resources and Environment
Application of Swat Model To Assess Impacts of Climate Change To The Flow of Tra Khuc River Basin
- 22** **Nguyễn Thị Liễu⁽¹⁾, Ngô Tiến Giang⁽²⁾** - ⁽¹⁾Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change; ⁽²⁾Technology Application and Training Center for Hydro - Meteorology and Environment
Assessing The Impact of Climate Change on Rice Productivity in Quang Nam
- 28** **Luong Van Viet** - Industrial University of Ho Chi Minh city
The Effect of Climate Change And Urbanization on Water Level in Sai Gon – Dong Nai River System
- 36** **Nguyễn Văn Hồng, Trần Tuấn Hoàng, Võ Thị Thảo Vi, Nguyễn Thái Sơn** - Sub Institute Hydrometeorology and Climate Change
Initial Study Assessment of Stormwater Runoff and Its Effect on The Surface Water of Sai Gon River
- 42** **Vũ Ngọc Dương⁽¹⁾, Nguyễn Mai Đặng⁽²⁾** - ⁽¹⁾ Graduate student at the Water Resources University; ⁽²⁾ Water Resources University
Random Simulation of Monthly Flow to Cua Dat Reservoir Using Monte Carlo Method
- 48** **Nguyễn Văn Hồng, Phan Thùy Linh, Phan Thị Hoi** - Sub- Institute of Hydrometeorology and Climate Change
Assessment of Rain-Water Quality in Ho Chi Minh City in 2015
- 53** **Doan Tien Ha** - Viet Nam Academy for Water Resources
Some Experimental Study of Initial on Effect Wave Reduction of Soft Breakwater and Hard Breakwater
- 58** Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in Jun 2016 - **National Center of Hydro - Meteorological Forecasting and Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**
- 68** Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces in Jun 2016 - **Hydro-Meteorological and Environmental Network Center**

Thông tin chung về Dự án Hỗ trợ hiện đại hóa công tác khí tượng thủy văn tại Việt Nam, giai đoạn II (PROMOSERV-2)

Là quốc gia thuộc khu vực gió mùa, Việt Nam bị ảnh hưởng bởi nhiều loại hình thiên tai, đặc biệt nguy hiểm như bão và lũ. Bên cạnh đó, dưới tác động của hiện tượng biến đổi khí hậu, số lượng và mức độ nguy hiểm của các loại hình thiên tai này được dự báo là có chiều hướng gia tăng trong tương lai. Việc tập trung, chú trọng nâng cấp hệ thống cảnh báo sớm và dịch vụ khí tượng thủy văn có thể sẽ góp phần giảm thiểu thiệt hại về người và tài sản, đảm bảo quá trình phát triển của một số ngành kinh tế phụ thuộc vào thời tiết và khí hậu tại Việt Nam.

Tiếp nối thành công từ dự án giai đoạn I (2010-2012), dự án PROMOSERV-2 là một minh chứng nữa của sự hợp tác tốt đẹp giữa Trung tâm khí tượng thủy văn Quốc gia Việt Nam (NHMS) và Viện Khí tượng Phần Lan (FMI). Cả hai dự án đều cố gắng thực hiện một mục tiêu chung duy nhất, đó là tăng cường năng lực của NHMS trong công tác giảm nhẹ rủi ro thiên tai và nâng cao khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu ở nước ta. Mặc dù chúng ta không thể tránh hay ngăn cản được các thảm họa thiên nhiên nhưng với một hệ thống cảnh báo sớm, hệ thống quản lý dữ liệu thời gian thực hiện đại và nhân lực trình độ cao, cộng đồng có thể ứng phó kịp thời với các thảm họa thiên nhiên.



KẾT QUẢ

Cơ sở hạ tầng Hệ thống đo đạc, quan trắc của ngành khí tượng thủy văn Việt Nam sẽ thay đổi nhanh chóng trong thời gian tới thông qua một loạt các dự án đầu tư có kinh phí lớn. PROMOSERV-2 hỗ trợ quá trình phát triển này thông qua việc giới thiệu và hướng dẫn đào tạo một số công nghệ mới trong lĩnh vực thông tin truyền thông và dự báo, cảnh báo khí tượng thủy văn trong khi tiếp tục duy trì thực hiện các hoạt động của dự án PROMOSERV-1.

Các hoạt động hỗ trợ kỹ thuật chiếm khoảng một nửa tỷ trọng của dự án. Các hoạt động này bao gồm nâng cấp và phát triển phương thức trao đổi thông tin, quản lý dữ liệu và công cụ dự báo. Nửa còn lại của dự án bao gồm các hoạt động: hỗ trợ khả năng dự báo thời tiết của NHMS, quản lý chất lượng hệ thống và quản lý nhân sự.

Dự án đã giới thiệu và đào tạo, hướng dẫn cán bộ Việt Nam làm chủ một số công nghệ mới như định vị đồng sét với sự đồng hợp tác của khối tư nhân. NHMS hiện đã sử dụng các dịch vụ này và bắt đầu cung cấp các cảnh báo sớm về thiên tai tới cộng đồng.

THÔNG TIN CHUNG CỦA DỰ ÁN

Nguồn kinh phí: Bộ ngoại giao Phần Lan (MFA)

Phân loại dự án: ICI (Institutional Cooperation Instrument)

Tổng vốn đầu tư: xấp xỉ 500,000 euros (đầu tư cho thiết bị chiếm 5-7%)

Đối tác: Trung tâm khí tượng thủy văn Quốc gia (NHMS), Hà Nội, Việt Nam.

HỖ TRỢ KỸ THUẬT

- Giám sát tự động hệ thống máy tính
- Lập kế hoạch phát triển cơ sở hạ tầng công nghệ thông tin
- Thu nhận và xử lý số liệu từ trạm đo truyền thống và trạm tự động
- Giới thiệu hệ thống các sản phẩm dự báo thời tiết trên SmartMet
- Cài đặt và hiển thị thời gian thực các dịch vụ nhằm xác định đồng sét

ĐÀO TẠO

- Tự động hóa quá trình quản trị dữ liệu
- Công cụ và cách thức mới hỗ trợ dự báo viên
- Công nghệ mới về định vị đồng sét
- Hội thảo, hội nghị về bình đẳng giới và sự tiến bộ của phụ nữ
- Khuyến khích và thúc đẩy phương pháp làm việc theo nhóm tại NHMS
- Tham quan, học hỏi, trao đổi kinh nghiệm giữa chuyên gia và các nhà quản lý tại Phần Lan

CÁC THÔNG TIN KHÁC:

Viện Khí tượng Phần Lan

Phòng Chuyên gia,

Erik Palménin aukio 1, P.O. Box 503, FI-00101 Helsinki

Expert.services@fmi.fi

+358 29 539 1000

www.fmi.fi

Trung tâm Khí tượng thủy văn quốc gia

Ban Quản lý dự án PROMOSERV-2

Số 4 Đặng Thái Thân, Hoàn Kiếm, Hà Nội

vanphong@nchmf.gov.vn

+84 43 824 4923

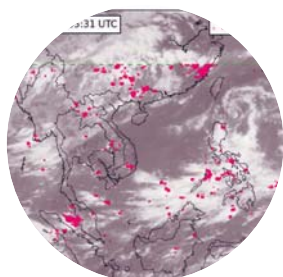
www.nchmf.gov.vn



BACKGROUND

Located in tropical monsoon area, Vietnam is affected by numerous natural disasters, especially typhoons and floods. In addition, the number and severity of natural hazards is forecasted to increase due climate change. By focusing improvements in the early warning systems and hydro-meteorological services, there is a possibility to decrease the loss of human life and properties associated with natural disasters and secure that progress within those critical economic sectors which are strongly weather and climate dependent.

Promoserv II -project continues successful co-operation with National Hydro-Meteorological Service of Vietnam (NHMS) and Finnish Meteorological Institute (FMI) started by first Promoserv-project 2010-2012



Major advances in improving the skills of NHMS staff to utilize modern technologies were achieved through training and and piloting new technologies such as lightning location service. Project has also greatly contributed to the development of a concessional credit project plan between the Governments of Vietnam and Finland for the modernization of hydrometeorological observations.

(Promoserv I). Both projects share same overall objective, which is to strengthen the capacity of the NHMS in the reduction of natural disaster risks and improve the adaptation to climate change of the Vietnamese society.

In order to promote prevention of natural hazards, strong and capable NHMS is needed. It is not possible to prevent natural hazards but with good early warning system, trained personnel and modern real-time data management systems, society can prepare and take needed precautions.

RESULTS

Meteorological infrastructure in Vietnam is changing quite a lot in next few years due several large investment projects. Promoserv II supports this development by introducing and training new technologies and working methods while continuing also activities from Promoserv I.

Approximately half of the project is aimed for technical assistance including improving and developing data communications, data management and forecasting tools. Second half includes increasing capacity of NHMS in areas of weather forecasting, quality management and personnel management.

Project has introduced and trained new modern technologies, such as lightning detection in co-operation of private sector. NHMS is utilizing these services and has already issued several early warnings of hazardous weather based on this technology.

PROJECT INFO

SOURCE OF FUNDING:
Ministry for Foreign Affairs
of Finland (MFA)

TYPE OF PROJECT:
Institutional Cooperation Instrument

TOTAL: Ca. 500 000 EUR

DURATION: 2013 - 2016

PARTNER:
National Hydro-Meteorological Service (NHMS),
Hanoi, Vietnam

PROJECT MANAGER: Sami Kiesiläinen, FMI

TECHNICAL ASSISTANCE

- Automatic monitoring for computer systems
- IT-infrastructure planning
- Data acquisition from manual and automatic observation stations
- Demonstrating modern weather production system SmartMet
- Setting up real-time lightning location service and visualization

TRAINING

- Data management - automation of the processes
- New tools and working methods for Forecasters
- New technology: training to lightning detection
- Understanding lightning in Vietnam
- Seminar and workshop for gender equality and promoting women courier development
- Study visits for management and experts to Finland
- Promoting group and team-working methods in NHMS

FOR FURTHER INFORMATION:

Finnish Meteorological Institute
Expert services
Erik Palménin aukio 1, P.O. Box 503
FI-00101 Helsinki
expert.services@fmi.fi
+358 29 539 1000
www.fmi.fi