

TẠP CHÍ

ISSN 0866 - 8744  
Số 613 \* Tháng 01/2012

# KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

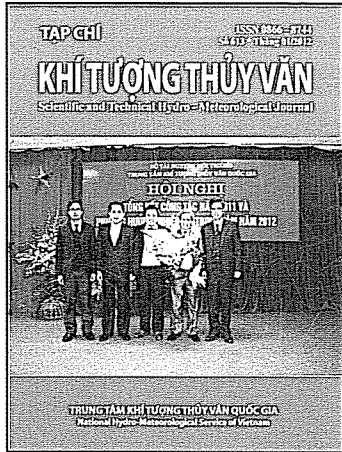
Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



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

## Trong số này

Nghiên cứu và trao đổi



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- |                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngữ  | 10. GS.TS. Phan Văn Tân |
| 2. PGS.TS. Trần Thục        | 11. TS. Bùi Minh Tăng   |
| 3. PGS.TS. Nguyễn Văn Thắng | 12. TS. Hoàng Đức Cường |
| 4. PGS.TS. Trần Hồng Thái   | 13. TS. Dương Văn Khảm  |
| 5. PGS.TS. Lã Thanh Hà      | 14. TS. Đặng Thanh Mai  |
| 6. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang | 15. TS. Dương Hồng Sơn  |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Viết Lành | 16. TS. Ngô Đức Thành   |
| 8. PGS.TS. Vũ Thanh Ca      | 17. TS. Nguyễn Văn Hải  |
| 9. PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng  | 18. KS. Trần Văn Sáp    |

Thư kí tòa soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin  
Truyền thông cấp ngày 19/01/2010

Thiết kế, chế bản và in tại:

Công ty TNHH Mỹ thuật Thiên Hà

ĐT: 04.3990.3769 - 0912.565.222

Tòa soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội

Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711

Email: tapchiktvt@yahoo.com

Bìa: Lãnh đạo Trung tâm KTTV quốc gia chụp ảnh  
lưu niệm với Nguyên PTGD Trần Văn Sáp

Giá bán: 17.000 đồng

1 **Tổng giám đốc Trung tâm KTTV Quốc gia gửi Thư chúc mừng năm mới.**2 ThS.NCS. **Lương Hữu Dũng:** Biến đổi khí hậu ảnh hưởng đến ngập lụt và xâm nhập mặn ở Kiên Giang và Cà Mau7 **Nguyễn Đình, Lê Đình Thành:** Hiện trạng khai thác, sử dụng và quản lý tài nguyên nước mặt lưu vực sông Hương14 **TS. Nghiêm Trung Dũng, KS. Đinh Thu Hằng, KS. Nguyễn Thành Dương:** Nghiên cứu ứng dụng chỉ số chất lượng không khí (AQI) để phục vụ cho công tác quản lý chất lượng không khí.19 ThS. **Trịnh Tuấn Đạt, TS. Nguyễn Tài Hợi:** Nghiên cứu và khảo sát mực nước dài ngày phục vụ công tác dự tính thủy triều hàng năm cho khu vực cảng biển Nghi Sơn (Thanh Hóa) và Dung Quất (Quảng Ngãi)27 **TS. Nguyễn Bá Thủy, CN. Nguyễn Thanh Trang, ThS. Nguyễn Quốc Trinh, CN. Bùi Mạnh Hà:** Tính toán phân tích dao động mực nước trong một số cảng biển có hình dạng khác nhau bằng mô hình số trị32 PGS.TS. **Lã Thanh Hà, TS. Dương Văn Khảm, PGS.TS. Lê Huy Hà:** Áp dụng mô hình thủy lực MIKE 11 để đánh giá nguy cơ xâm nhập mặn theo kịch bản nước biển dâng tỉnh Nam Định40 PGS.TS. **Lã Thanh Hà, ThS. Hoàng Văn Đại, ThS. Văn Thị Hằng, ThS. Lê Thị Mai Vân:** Phương pháp xác định ngưỡng mưa phục vụ cảnh báo nguy cơ xuất hiện lũ quét cho khu vực miền núi Bắc Bộ

## Sự kiện &amp; Hoạt động

46 Đài Khí tượng Thủy văn khu vực đồng bằng Bắc Bộ đón nhận Huân chương Lao động hạng 3 và Bằng khen của Thủ tướng Chính phủ

50 Gặp mặt cán bộ hưu trí Khí tượng Thủy văn

## Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

52 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 12 năm 2011.

**Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTNN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)**60 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 12-2011 (**Trung tâm Mạng lưới Khí tượng Thủy văn và Môi trường**)

## THƯ CHÚC MỪNG NĂM MỚI

**Thân ái gửi toàn thể cán bộ, viên chức và người lao động thuộc Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia!**

Nhân dịp Năm mới Nhâm Thìn 2012, thay mặt Đảng ủy và Lãnh đạo Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia, tôi thân ái gửi đến các đồng chí cán bộ, đảng viên, viên chức và người lao đã và đang động đang công tác tại Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia cùng gia đình những lời chúc mừng đầu Xuân tốt đẹp nhất.

Nhìn lại năm qua, trong bối cảnh đất nước hội nhập ngày càng sâu rộng, mặc dù còn nhiều khó khăn, thách thức nhưng các đơn vị trực thuộc Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia đã vượt qua và tiếp tục đạt được những thành tựu quan trọng trên các mặt công tác, nhất là về công tác điều tra cơ bản và dự báo khí tượng thủy văn phục vụ phòng, chống, giảm nhẹ thiên tai, góp phần vào tăng trưởng kinh tế, phát triển bền vững của đất nước. Đảng ủy, Lãnh đạo Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia trân trọng ghi nhận, đánh giá cao công lao và bày tỏ lòng biết ơn chân thành đối với những đóng góp, nỗ lực của các thể hệ cán bộ, công chức, viên chức và người lao động cho sự phát triển và lớn mạnh của Trung tâm.

Bước sang Năm 2012, do sự biến đổi khí hậu toàn cầu ngày càng mạnh mẽ, diễn biến về thời tiết, thủy văn chắc chắn sẽ rất phức tạp. Nhiệm vụ đặt ra với mỗi tập thể, mỗi cán bộ, viên chức và người lao động thuộc Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia là hết sức nặng nề, khó khăn. Tôi mong toàn thể cán bộ, viên chức, người lao động trong Trung tâm nêu cao tinh thần đoàn kết, chủ động sáng tạo trong công tác; đẩy mạnh cải cách hành chính, tăng cường kỷ cương, kỷ luật lao động; tích cực đấu tranh chống lãng phí, thực hiện tốt Quy chế dân chủ ở cơ sở, góp phần nhanh chóng đẩy lùi các hiện tượng tiêu cực; tập trung đào tạo, nâng cao năng lực và trình độ đội ngũ cán bộ, kiện toàn cơ cấu tổ chức; tiếp tục đẩy mạnh thực hiện các đề án, dự án do Chính phủ và Bộ Tài nguyên và Môi trường giao, tăng cường các hoạt động hợp tác quốc tế để đẩy nhanh quá trình hiện đại hoá, tự động hóa ngành khí tượng thủy văn; thực hiện thắng lợi nhiệm vụ, kế hoạch và chương trình công tác năm 2012 của Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia.

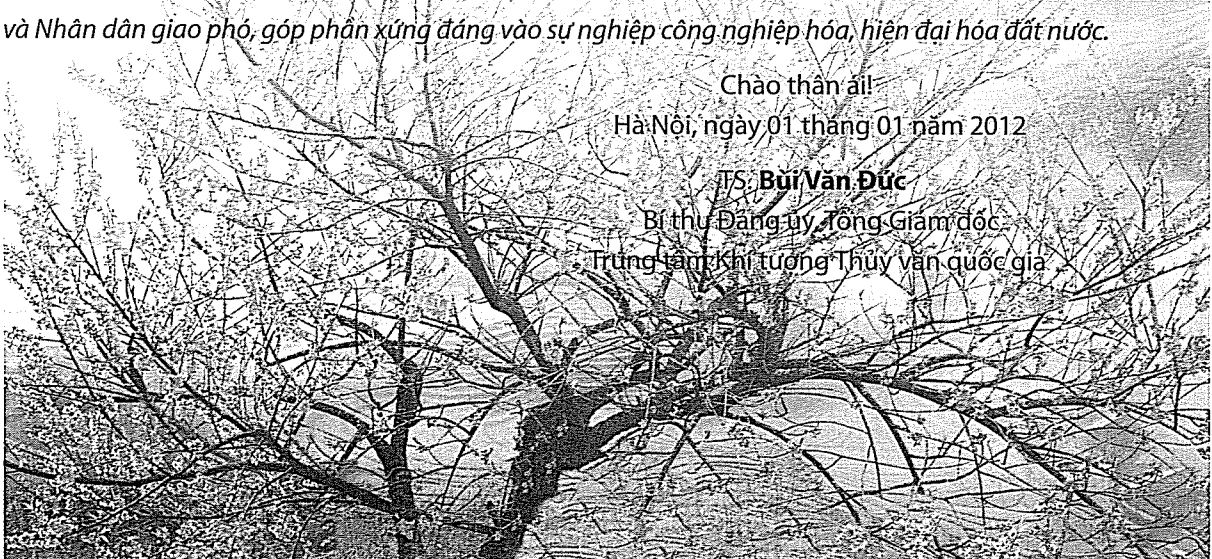
Tôi tin tưởng rằng, với truyền thống đoàn kết gắn bó, với những nỗ lực và sáng tạo mới, chúng ta tiếp tục đổi mới Trung tâm với những bước phát triển toàn diện, hoàn thành thắng lợi mọi nhiệm vụ mà Đảng, Nhà nước và Nhân dân giao phó, góp phần xứng đáng vào sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Chào thân ái!

Hà Nội, ngày 01 tháng 01 năm 2012

**TS. Bùi Văn Đức**

Bi thư Đảng ủy, Tổng Giám đốc  
Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia



# BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ẢNH HƯỞNG ĐẾN NGẬP LỤT VÀ XÂM NHẬP MẶN Ở KIÊN GIANG VÀ CÀ MAU

ThS.NCS. **Lương Hữu Dũng**

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

**B**ài báo này trình bày một số kết quả tính toán, đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu (BĐKH) đến ngập lụt và xâm nhập mặn ở Kiên Giang và Cà Mau. Kết quả nghiên cứu là một phần khuôn khổ dự án “Nghiên cứu tác động của Biến đổi khí hậu đến đồng bằng sông Cửu Long & đề xuất các giải pháp thích ứng (ADB TA 7377 – VIE)” do ADB tài trợ.

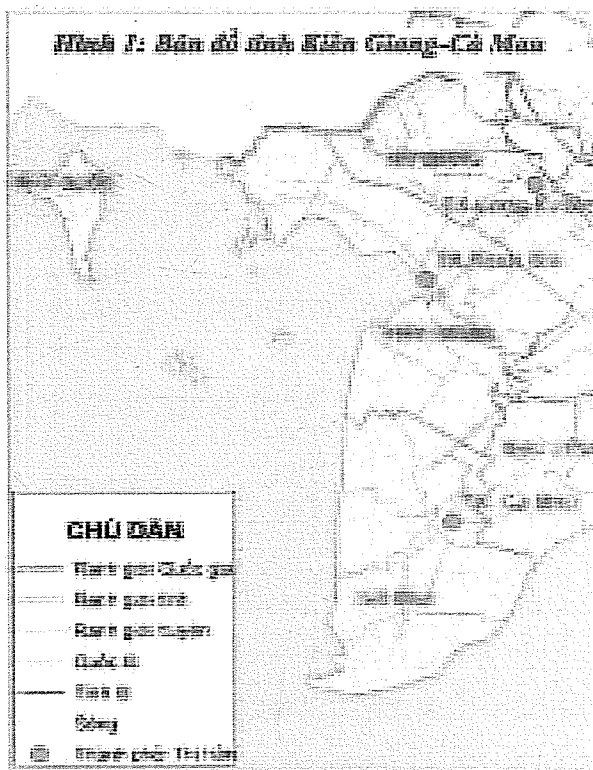
## 1. Mở đầu

Khu vực nghiên cứu trong dự án “Nghiên cứu tác động của Biến đổi khí hậu đến đồng bằng sông Cửu Long & đề xuất các giải pháp thích ứng (ADB TA 7377 – VIE)” do ADB tài trợ gồm hai tỉnh Kiên Giang - Cà Mau. Hai tỉnh này là một phần của vùng đồng bằng rộng lớn thuộc hệ thống sông Mê Công. Lượng nước sông Mê Công chảy vào đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) bắt nguồn chủ yếu từ ngoài lãnh thổ Việt Nam. Do đó, để đánh giá tác động của BĐKH lên tài nguyên nước (TNN) trên địa phận hai tỉnh Kiên Giang - Cà Mau cần phải xem xét

trong mối quan hệ thủy văn thủy lực của toàn ĐBSCL. Nhằm đánh giá ảnh hưởng của BĐKH đến chế độ thủy văn thủy lực, ngập lụt và xâm nhập mặn vùng Kiên Giang-Cà Mau, trong nghiên cứu đã kế thừa một số kết quả như: (i) Nghiên cứu của Ủy hội Mê Công quốc tế (MRC), đặc biệt là của các dự án MRC-CSIRO [1], kết quả nghiên cứu này đã được đưa ra báo cáo trong Tài liệu kỹ thuật trong 6/2010; (ii) Nghiên cứu của dự án “Tác động của Biến đổi khí hậu đến Tài nguyên nước” [2] do Viện khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường thực hiện với sự tài trợ của DANIDA và Sứ quán Đan Mạch tại Việt Nam.

## 2. Cơ sở của bài toán

Dòng chảy cung cấp cho ĐBSCL nói chung và Kiên Giang-Cà Mau nói riêng có thể phân ra thành 2 nguồn chính: dòng chảy ngoài lãnh thổ từ thượng lưu đổ về và dòng chảy sinh ra từ mưa trên địa phận nghiên cứu. Dòng chảy vào ĐBSCL chịu tác động trực tiếp của dòng chảy thượng nguồn tại trạm Kratie và từ lưu vực sông Tonle Sap tại trạm PrekDam. Dòng chảy tại Phnom Penh là tổng hợp quá trình dòng chảy tại Kratie và quá trình điều tiết của hồ Tonle Sap. Từ Phnom Penh, sông Mê Công đi vào ĐBSCL theo 2 nhánh là sông Tiền qua Tân Châu và sông Hậu qua Châu Đốc. Nhằm tính toán diễn biến ngập lụt, dựa vào sự tổ hợp của dòng chảy thượng lưu (xét tại Kratie) và mực nước biển dâng để xác định các phương án tính toán. Kết hợp giữa các trận lũ lớn nhất theo từng thời kỳ: 1985-2000; 2020-2039 và 2040-2059 của kịch bản A2; 2020-2039 và 2040-2059 của kịch bản B2 (thời kỳ 1985-2000 là thời kỳ nền và B2 không có thời kỳ này?



Hình 1. Bản đồ tỉnh Kiên Giang - Cà Mau

Có thể viết như: thời kỳ 1985-2000 được chọn làm thời kỳ nền; tiến hành tính toán theo hai kịch bản A2 và B2 cho các thời kỳ 2020-2039 và 2040-2059) với mức nước biển dâng tương ứng sẽ xác định được 5 phương án tính toán. Quá trình mưa trên ô ruộng được xác định tương ứng với các năm đã được lựa chọn trong từng thời kỳ. Các phương án tính toán được mô tả chi tiết như sau:

1. Phương án Thời kỳ nền: mô tả lại diễn biến trận lũ lịch sử năm 2000 trên hệ thống; Kết quả tính toán theo phương án này được lấy làm cơ sở nền để so sánh với kết quả tính toán theo các phương án tính toán khác.

2. Phương án F1: mô tả diễn biến lũ, ngập lụt trên hệ thống ứng với lũ tại Kratie từ tháng 6 đến tháng 11 năm 2032 theo kịch bản A2 và với mức nước biển dâng 15 cm;

3. Phương án F2: mô tả diễn biến lũ, ngập lụt trên hệ thống ứng với lũ tại Kratie từ tháng 6 đến tháng 11 năm 2046 theo kịch bản A2 và với mức nước biển dâng 30 cm;

4. Phương án F3: mô tả diễn biến lũ, ngập lụt trên hệ thống ứng với lũ tại Kratie từ tháng 6 đến tháng 11 năm 2039 theo kịch bản B2 và với mức nước biển dâng 15 cm;

5. Phương án F4: mô tả diễn biến lũ, ngập lụt trên hệ thống ứng với lũ tại Kratie từ tháng 6 đến tháng 11 năm 2047 theo kịch bản B2 và với mức nước biển dâng 30 cm;

Trong tính toán diễn biến xâm nhập mặn, đã dựa theo tổ hợp của dòng chảy thượng lưu và mực nước biển dâng để xác định các phương án tính toán. Kết hợp quá trình dòng chảy kiệt tại Kratie (năm 1998 và phương án ứng với tần suất dòng chảy mùa cạn 85%) với mức nước biển dâng tương ứng sẽ xác định được 3 phương án tính toán. Các phương án tính toán được mô tả chi tiết như sau:

1. Phương án Thời kỳ nền: mô tả lại diễn biến diễn biến hạn hán, xâm nhập mặn trên hệ thống của năm hạn lịch sử 1998; kết quả tính toán theo phương án này được lấy làm cơ sở nền để so sánh với các phương án tính toán khác.

2. Phương án D1: mô tả diễn biến diễn biến hạn

hán, xâm nhập mặn trên hệ thống ứng với quá trình dòng chảy tại Kratie từ tháng 1 đến tháng 5 (tương ứng với tần suất P = 85%) và mức nước biển dâng 15 cm;

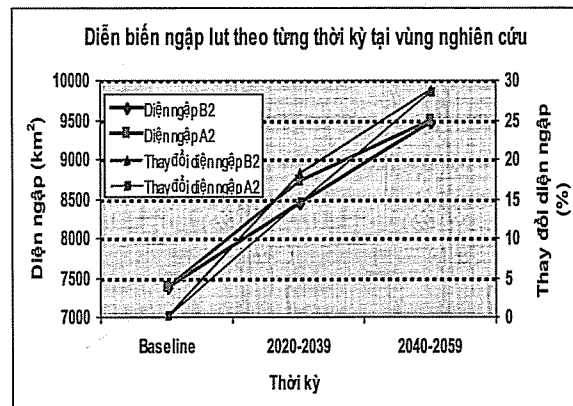
3. Phương án D2: mô tả diễn biến diễn biến hạn hán, xâm nhập mặn trên hệ thống ứng với quá trình dòng chảy tại Kratie từ tháng 1 đến tháng 5 (tương ứng với tần suất P = 85%) và mức nước biển dâng 30 cm;

Điều kiện biên hạ lưu, thủy triều và mặn, được mô phỏng bởi mô hình ROMS (Regional Ocean Model System) cho quá trình triều trong tương lai thông qua việc mô hình hóa các quá trình thủy động lực học theo một số lý thuyết về tác động của tăng mực nước biển toàn cầu (hay mực nước biển tăng theo từng nơi nếu có thể).

### 3. Ảnh hưởng của BĐKH đến ngập lụt và xâm nhập mặn ở Kiên Giang - Cà Mau

#### a. Ảnh hưởng của BĐKH đến ngập lụt

Bản đồ ngập lụt trên địa phận hai tỉnh Kiên Giang và Cà Mau được xây dựng dựa trên kết quả tính toán thủy lực và bản đồ địa hình do Bộ Tài nguyên và Môi trường đo đạc, xây dựng năm 2009.



Hình 2. Thay đổi diện tích ngập lụt theo từng thời kỳ

Phân tích kết quả các kịch bản cho thấy, diện tích ngập lụt ở hai tỉnh Kiên Giang và Cà Mau trong tương lai sẽ tăng so với thời kỳ nền là 14-18% khi mức nước biển dâng 15 cm (thời kỳ 2020 - 2039) và khoảng 25-28% (thời kỳ 2040 - 2059) khi mức nước biển dâng 30 cm (Hình 2).

Kết quả chi tiết diện tích ngập của hai tỉnh Kiên Giang và Cà Mau ứng với các phương án được thể hiện trong bảng 1, bảng 2 và hình 3, hình 4.

**Bảng 1. Diện tích ngập lụt trên địa phận tỉnh Kiên Giang theo các phương án (km<sup>2</sup>)**

Mức ngập (m)	Thời kỳ nền	F1	F2	F3	F4
>0	4.652	5.036	5.313	4.980	5.258
>0,25	3.658	4.318	4.818	4.245	4.764
>0,5	2.779	3.123	3.846	3.143	3.862
>0,75	2.057	2.378	2.988	2.399	2.576
>1	1.355	1.594	2.638	1571	1.698
>1,5	458	536	1.568	564	460

**Bảng 2. Diện tích ngập lụt trên địa phận tỉnh Cà Mau theo các phương án (km<sup>2</sup>)**

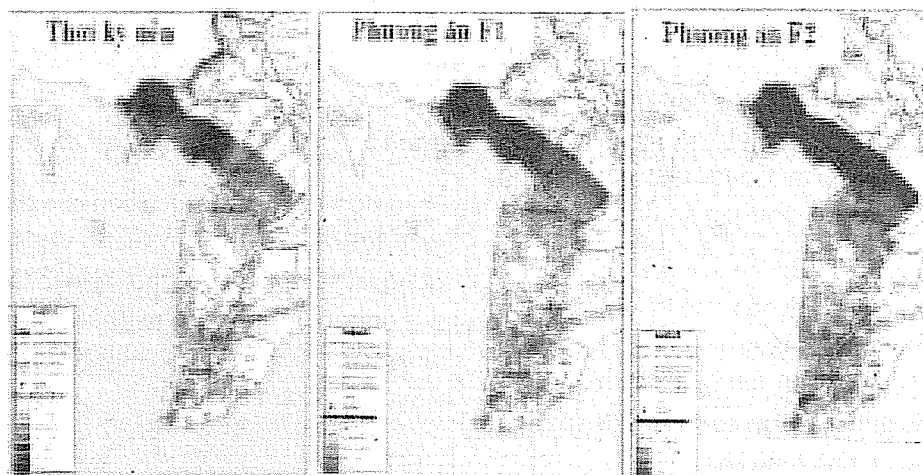
Mức ngập (m)	Thời kỳ nền	F1	F2	F3	F4
>0	2.707	3.651	4.159	3.436	4.192
>0,25	1.258	1.984	2.735	1.767	2.903
>0,5	424	794	1.249	698	1.395
>0,75	163	263	424	234	489
>1	80	110	162	105	175
>1,5	35	41	44	40	46

Phân tích kết quả tính toán cho thấy:

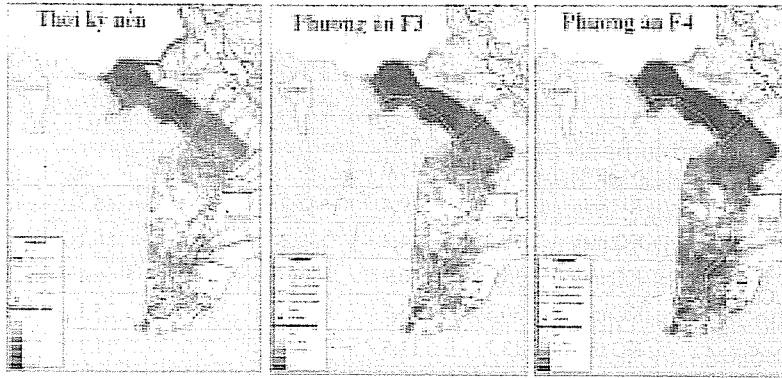
- Tại Kiên Giang: Vào thời kỳ nền có đến 2.779 km<sup>2</sup> diện tích đất bị ngập trên 0,5 m. Đối với kịch bản A2, vào thời kỳ 2020 - 2039, khi mực nước biển dâng lên 15 cm, diện tích ngập lụt khoảng 3.123 km<sup>2</sup> (tăng 3.44 km<sup>2</sup>), và đến thời kỳ 2040-2059 (nước biển dâng 30 cm) thì diện tích ngập lụt là 3.846 km<sup>2</sup> (tăng 10 67 km<sup>2</sup> so với thời kỳ nền). Đối với kịch bản B2, diện tích ngập lụt ứng với mực nước biển dâng 15 cm và 30 cm lần lượt là 3143 km<sup>2</sup> và 3862 km<sup>2</sup> (tăng 364 km<sup>2</sup> và 1083 km<sup>2</sup> so với thời kỳ nền).

dâng 15 cm thì diện tích ngập trên 0,5 m là 794 km<sup>2</sup>, ngập trên 1 m là 110 km<sup>2</sup>, tăng 370 km<sup>2</sup> và 30 km<sup>2</sup> so với thời kỳ nền. Cũng theo kịch bản này, khi nước biển dâng 30 cm, diện tích ngập trên 0,5 m tăng 825 km<sup>2</sup> và 82 km<sup>2</sup> so với thời kỳ nền. Theo kịch bản B2, khi nước biển dâng 15 cm diện tích ngập ứng với mức ngập 0,5 m là 698 km<sup>2</sup> tăng 274 km<sup>2</sup> so với thời kỳ nền, diện tích ngập ứng với mức ngập 1 m là 105 km<sup>2</sup>, tăng 25 km<sup>2</sup> so với thời kỳ nền. Đối với kịch bản nước biển dâng 30 cm vào giai đoạn 2040-2059 mức tăng này là 971 km<sup>2</sup> và 95 km<sup>2</sup> ứng với các mức ngập 0,5 và 1 m.

- Tại Cà Mau: Theo kịch bản A2 và nước biển



**Hình 3. Bản đồ ngập lụt thời kỳ nền và kịch bản A2**



Hình 4. Bản đồ ngập lụt thời kỳ nền và kịch bản B2

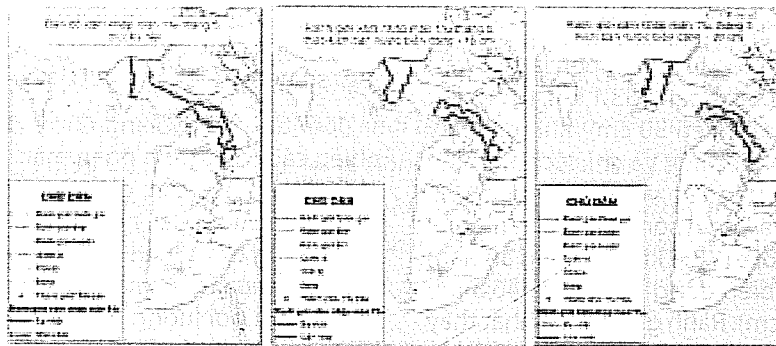
Việc gia tăng độ lớn các trận lũ ở thượng nguồn và mực nước biển dâng sẽ hạn chế thoát nước trên hệ thống sông Mê Công, dẫn đến ngập lụt nghiêm trọng hơn. Điều này có thể dẫn đến lũ đến sớm hơn và kéo dài hơn, gây khó khăn cho hệ thống thoát nước và quá trình trồng trọt và thu hoạch mùa.

**b. Biến đổi khí hậu ảnh hưởng đến xâm nhập mặn**

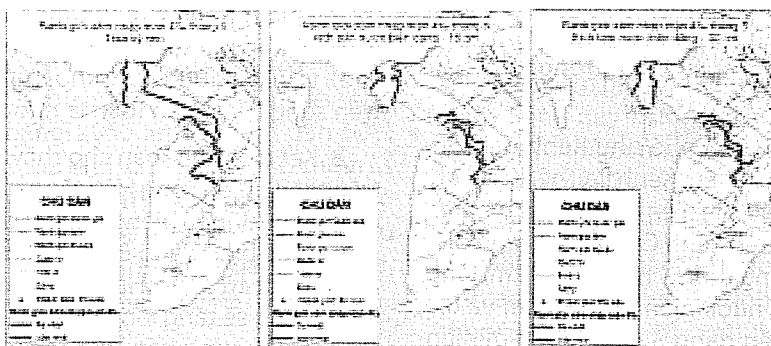
Theo kết quả tính toán diễn biến xâm nhập mặn trong các tháng mùa cạn có thể nhận thấy rằng, tháng 5 là tháng có độ mặn trong sông lớn nhất, ranh giới mặn tiến vào đất liền sâu nhất. Vì vậy, trong báo cáo này lựa chọn diễn biến độ mặn trong

tháng 5 (Hình 5, Hình 6, Bảng 3) để đánh giá, phân tích.

Trong hình 5, hình 6, đường màu xanh da trời thể hiện ranh giới mặn gần nhất (ranh giới nước biển xâm nhập vào đất liền gần nhất) và đường màu xanh lá cây là ranh giới mặn xa nhất (ranh giới nước biển xâm nhập vào đất liền xa nhất). Điều này cũng có nghĩa, vùng diện tích nằm phía trong vùng được giới hạn bởi đường xanh lá (về phía đất liền) là vùng có độ mặn luôn nhỏ hơn 1% , vùng nằm bên ngoài đường màu xanh lam (về phía biển) luôn luôn có độ mặn lớn hơn 1%. Trong bảng 3 đưa ra diễn biến xâm nhập mặn trên các kênh và sông.



Hình 5. Ranh giới mặn 1% gần nhất và xa nhất trong tháng 5



Hình 6. Ranh giới mặn 4% gần nhất và xa nhất trong tháng 5

**Bảng 3. Khoảng cách ranh giới mặn trong tháng 5 theo từng phương án (km)**

Kịch bản	Sông/kênh	Thời kỳ nền		D1		D2	
		1%	4%	1%	4%	1%	4%
Sông Cái Lớn	KC min	-	23,8	-	40,3	-	39,4
	KC max	-	45,0	-	53,1	-	-
Sông Cái Bé	KC min	43,6	39,4	47,7	39,4	46,3	39,7
	KC max	58,2	44,2	59,2	50,8	56,1	47,2
K.Cái Sắn	KC min	14,7	10,9	15,4	11,0	16,1	11,3
	KC max	30,3	25,7	25,8	18,8	25,1	18,8
K.Rạch Giá - Long Xuyên	KC min	13,2	11,5	10,7	7,5	11,1	7,6
	KC max	22,4	19,2	16,0	11,0	16,3	11,1
K.Ba Thê	KC min	-	-	-	-	-	-
	KC max	9,9	8,3	4,6	-	4,3	-
K.Mỹ Thái	KC min	-	-	-	-	-	-
	KC max	9,5	7,1	7,0			
K.Tri Tôn	KC min	-	-	-	-	-	-
	KC max	8,1	-	-	-	-	-
K.Hà Giang	KC min	-	-	15,8	9,6	16,4	10,5
	KC max	-	-	-	-	-	-

Chú thích: KC min/max là khoảng cách ranh giới mặn gần nhất/xa nhất so với bờ biển. Dấu "-" thể hiện ranh giới không đi qua sông/kênh.

Theo kết quả các phương án tính, khoảng cách xâm nhập mặn trên các sông, kênh rạch vùng nghiên cứu thay đổi khá phức tạp. Do tác động của cả biển Đông và biển Tây (Vịnh Thái Lan) mà trên các sông lớn như Cái Lớn và Cái Bé, ranh giới xâm nhập mặn thay đổi theo xu thế như sau: Với mức nước biển dâng 15 cm, khoảng cách gần nhất từ biển của ranh giới mặn 4% trên sông Cái Lớn khoảng 40,3 km (tăng so với thời kỳ nền là 16,5 km) và khoảng cách xa nhất khoảng 53,1 km, tuy nhiên khi mực nước biển dâng lên 30 cm, ranh giới này lại bị đẩy lùi về phía biển Tây và chỉ cách bờ biển gần nhất là 39,4 km (tăng so với thời kỳ nền 15,6 km). Tương tự như vậy, trên sông Cái Bé, ranh giới 1% gần nhất thay đổi từ 43,6 km (phương án nền) đến 47,7 km (nước biển dâng 15 cm) và 46,3 km (nước biển dâng 30 cm). Ranh giới 1% xa nhất thay đổi từ 58,2 km (phương án nền) đến 59,2 km (nước biển dâng 15 cm) và 56,1 km (nước biển dâng 30 cm); tương tự ranh giới 4% xa nhất biến thiên từ 44,2 km trong thời kỳ nền đến 50,8 km trong kịch bản 15 cm và 47,2 km trong kịch bản nước biển dâng 30 cm.

Với các sông, kênh nhỏ như Kênh Cái Sắn, Kênh Rạch Giá - Long Xuyên, Kênh Ba Thê, Kênh Mỹ Thái, Kênh Tri Tôn,... xu thế diễn biến của xâm nhập mặn phức tạp hơn: trên kênh Cái Sắn với ranh giới mặn 4% gần nhất trong thời kỳ nền là 10,9 km, tăng 0,1 km ứng với mức nước biển tăng 15 cm và 0,4 km ứng với nước biển dâng 3 cm; ranh giới mặn 4% xa nhất có xu hướng thay đổi ngược lại, với

thời kỳ nền khoảng cách xâm nhập mặn là 25,7 km, khi mức nước biển dâng thì khoảng cách này giảm còn 18,8 km (mặn được đẩy lùi ra ngoài biển). Xu hướng này cũng xảy ra tại một số kênh khác, cụ thể như bảng 3, hình 5 và hình 6.

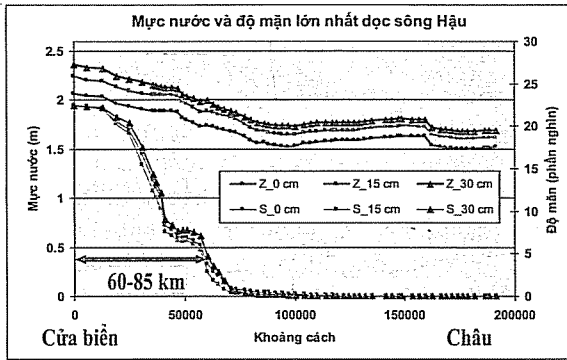
Khi mức nước biển dâng tăng thì một phần diện tích nhiễm mặn tại tỉnh Kiên Giang giảm đi và diễn biến mặn là rất phức tạp có thể được lý giải cho một số nguyên nhân dưới đây:

1. Ở tỉnh Kiên Giang đã và đang xây dựng rất nhiều các công trình ngăn mặn. Vào giai đoạn cạn nhất trong mùa cạn, các công trình này phần vận hành được đóng lại, nên diễn biến độ mặn tại các kênh, sông trong tỉnh bị chi phối chủ yếu bởi diễn biến của thủy triều, mặn từ sông Cái Lớn, Cái Bé và bị chi phối bởi lượng nước trên sông Hậu đổ vào các sông, kênh: Kênh Cái Sắn, Kênh Rạch Giá - Long Xuyên, Kênh Ba Thê, Kênh Mỹ Thái, Kênh Tri Tôn,...

2. Quá trình xâm nhập mặn trên sông Hậu chỉ xảy ra ở khoảng cách từ 60-85 km (tính từ cửa biển vào), vào sâu hơn so với khoảng cách này thì nước trên sông Hậu hoàn toàn là nước ngọt như hình 7;

3. Kết quả tính toán cho thấy, đường mực nước trên toàn tuyến sông Hậu tăng trung bình từ 11-15 cm khi mực nước biển dâng 15 cm và 18-26 cm khi mực nước biển dâng 30 cm (Hình 7); khi đó lượng nước ngọt từ sông Hậu đổ vào các kênh-sông ở Kiên Giang sẽ tăng lên, tạo điều kiện thuận lợi cho nước ngọt cung cấp vào các kênh và sông nhỏ trong tỉnh.





**Hình 7. Diễn biến độ mặn và mực nước lớn nhất dọc sông Hậu**

Khi mức nước biển dâng, chế độ thủy lực mùa cạn vùng ĐBSCL nói chung và vùng Kiên Giang - Cà Mau nói riêng có nhiều thay đổi, diễn biến phức tạp. Kết quả tính toán cho thấy phần lớn diện tích tại tỉnh Cà Mau độ mặn gia tăng khi mức nước biển

dâng trong khi đó độ mặn tại Kiên Giang thì diễn ra phức tạp hơn, có vùng khi mức nước biển dâng độ mặn gia tăng, có vùng độ mặn giảm như bảng 3.

**4. Kết luận**

Báo cáo đã trình bày ngắn gọn kết quả tính toán và đánh giá ảnh hưởng của BĐKH đến diễn biến ngập lụt và xâm nhập mặn ở Kiên Giang-Cà Mau và bước đầu đưa ra các lý giải về diễn biến phức tạp của ngập lụt và xâm nhập mặn.

Kết quả tính toán diễn biến ngập lụt và xâm nhập mặn cho hai tỉnh này có thể làm cơ sở cho các công việc tiếp theo trong dự án như: đánh giá và xây dựng bản đồ tổn thương, đề xuất các giải pháp tổng thể để ứng phó với BĐKH và nước biển dâng như: quy hoạch cơ sở hạ tầng, củng cố hệ thống đê bao, cống ngăn mặn, thoát lũ và tăng cường hợp tác vùng,... cũng như xác định các ngành và vịnh vực cần được ưu tiên đầu tư để thích ứng với BĐKH.

**Tài liệu tham khảo**

1. MRC. Giảm tổn thương của tài nguyên nước, con người và môi trường trong lưu vực sông Cửu Long do những tác động của biến đổi khí hậu. 2010
2. IMHEN. Tác động của Biến đổi khí hậu đến Tài nguyên nước. 2010

**HIỆN TRẠNG KHAI THÁC SỬ DỤNG VÀ QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN NƯỚC MẶT LƯU VỰC SÔNG HƯƠNG**

**Nguyễn Đình** - Viện Tài nguyên, Môi trường và Phát triển bền vững tại TP Huế  
**Lê Đình Thành** - Trường Đại học Thủy lợi

Sông Hương là một trong những lưu vực sông có nguồn tài nguyên nước dồi dào ở khu vực miền Trung, có vai trò đặc biệt quan trọng đối với phát triển kinh tế, xã hội của tỉnh Thừa Thiên Huế. Những năm gần đây các hoạt động khai thác và sử dụng tài nguyên nước trên lưu vực cho các mục đích khác nhau đã phát triển nhanh chóng. Nghiên cứu này tập trung đánh giá định lượng hiện trạng khai thác tài nguyên nước mặt của lưu vực sông Hương kể cả các giải pháp kỹ thuật và tổ chức quản lý tài nguyên nước. Từ đó nhận biết những khó khăn, thuận lợi làm căn cứ cho những kiến nghị và đề xuất nhằm sử dụng hiệu quả và tổng hợp hơn tài nguyên nước cho phát triển bền vững lưu vực sông Hương.

**1. Tổng quan tài nguyên nước mặt lưu vực sông Hương**

**a. Lưu vực sông Hương**

Hệ thống sông Hương là sông lớn nhất ở tỉnh Thừa Thiên Huế, diện tích lưu vực tính đến cửa sông ở Thảo Long khoảng 2960 km<sup>2</sup>, chiếm gần 60% diện tích tự nhiên của tỉnh, chiều dài sông chính L<sub>s</sub> = 104 km, độ cao bình quân lưu vực H = 330 m, độ dốc lưu vực J = 28,5%, mật độ lưới sông D = 0,6 km/km<sup>2</sup>. Sông Hương có 18 sông nhánh các cấp, trong đó có ba nhánh lớn:

- Tả Trạch bắt nguồn từ vùng núi Mang có độ

cao trên 1700 m ở sườn phía tây bắc dãy núi Bạch Mã, chảy theo hướng tây nam- đông bắc. Diện tích lưu vực đến Dương Hòa là 717 km<sup>2</sup>, đến ngã ba Tuần là 821 km<sup>2</sup>.

- Hữu Trạch bắt nguồn từ vùng núi cao 1200 m ở sườn đông dãy Trường Sơn thuộc biên giới Việt-Lào, chảy theo hướng gần nam - bắc, nhập với sông Tả Trạch ở ngã ba Tuần. Diện tích lưu vực tính đến Bình Điền là 515 km<sup>2</sup>, đến Ngã ba Tuần là 729 km<sup>2</sup>.

- Sông Bồ là nhánh lớn nhất bắt nguồn từ vùng núi cao 650 m ở phía tây tỉnh Thừa Thiên Huế, chảy theo hướng nam- bắc sau đó chuyển sang hướng đông, gặp sông Hương ở ngã ba Sinh. Diện tích lưu

vực đến Cổ Bi là 780 km<sup>2</sup>, đến Sinh là 938 km<sup>2</sup>.

Địa hình lưu vực sông Hương phức tạp với khoảng 80% là đồi núi, hầu như không có đoạn chuyển tiếp từ vùng núi sang đồng bằng. Vùng đồng bằng có diện tích khoảng 500 km<sup>2</sup>, tiếp nối với biển bằng hệ đầm phá nằm dọc bờ biển dài khoảng 68 km, đó là phá Tam Giang, đầm Thủy Tú-Vụng Cầu Hai, với tổng diện tích khoảng 22.000 ha. Toàn bộ lượng nước của hệ thống sông Hương được điều tiết qua hệ đầm phá Tam Giang- Cầu Hai trước khi chảy ra biển qua hai cửa Thuận An và Tư Hiền.

**b. Tài nguyên nước mặt**

1) Nước mưa: Lượng mưa bình quân năm trên toàn lưu vực sông Hương trong khoảng 2.700-3.400 mm ở vùng đồng bằng và 3.200 - 3.600 mm ở vùng núi. Trung bình hàng năm có khoảng 200-220 ngày mưa ở vùng núi, 150 - 170 ngày mưa ở vùng đồng bằng duyên hải. Mùa mưa từ tháng 9 đến 12 chiếm tới 68 - 75% lượng mưa cả năm, trong đó hai tháng mưa nhiều nhất (10 - 11) chiếm 47 - 53% tổng lượng mưa năm; mùa khô (tháng 1 - 8) lượng mưa chỉ chiếm 25 - 32% tổng lượng mưa năm [8]. Trên lưu vực đã từng xảy ra những trận mưa cực lớn như lượng mưa từ 1-6/11/1999 đạt đến 2.288 mm tại Huế, 2.224 mm tại A Lưới, 1.958 mm tại Nam Đông tạo ra trận lũ lịch sử trên lưu vực [5].

2) Nước mặt: Tổng lượng dòng chảy năm trung bình của lưu vực sông Hương biến động trong khoảng 6.600 triệu m<sup>3</sup> - 6.731 triệu m<sup>3</sup>[3, 10], lượng dòng chảy của năm nhiều nước có thể gấp 3 lần

lượng dòng chảy năm ít nước. Dòng chảy năm tăng dần từ đồng bằng lên vùng núi và từ Bắc vào Nam.

Chế độ dòng chảy mùa lũ rất phức tạp, trên các sông thường có lũ tiểu mãn và lũ chính vụ. Lũ tiểu mãn thường xuất hiện vào cuối tháng 5 hoặc đầu tháng 6, còn lũ chính vụ thường kéo dài 3 tháng từ tháng 10 - 12, mỗi năm có trung bình 4 -5 trận lũ, chiếm tới 65% tổng lượng dòng chảy năm. Tuy nhiên, cũng có năm lũ chính vụ xảy ra sớm vào tháng 9, thậm chí tháng 8, và năm có lũ muộn vào tháng 12, hay đầu tháng 1 năm sau.

Mùa cạn trên lưu vực sông Hương có lượng dòng chảy không vượt quá 35% - 38% tổng lượng dòng chảy năm. Trong mùa cạn, gió tây nam khô nóng thường tạo ra hai thời kỳ mưa rất ít vào tháng 3 - 4 và tháng 7 - 8, làm cho dòng chảy mùa cạn càng giảm nhỏ.

**2. Hiện trạng khai thác sử dụng tài nguyên nước mặt**

**a. Tình hình khai thác nguồn nước**

1) Các công trình hồ chứa và đập dâng: Tính đến năm 2007, toàn tỉnh Thừa Thiên Huế có 97 hồ chứa các loại với tổng dung tích khoảng 100 triệu m<sup>3</sup>, trong đó chỉ có hồ Truồi là khá lớn với dung tích 55,2 triệu m<sup>3</sup>, một số hồ có dung tích từ 1- 10 triệu m<sup>3</sup> như Hòa Mỹ (9,6 triệu m<sup>3</sup>), Phú Bài (6,27 triệu m<sup>3</sup>), Thọ Sơn (4,5 triệu m<sup>3</sup>), Mỹ Xuyên (4,4 triệu m<sup>3</sup>), Châu Sơn (2,25 triệu m<sup>3</sup>), Niêm (1,41 triệu m<sup>3</sup>), Thiểm 1,33 triệu m<sup>3</sup>). Hiện nay trên địa bàn đang xây dựng một số hồ chứa thủy lợi - thủy điện lớn như bằng 1 và một số công trình thủy điện như A Lin, A Roàng, Thượng Nhật.

**Bảng 1. Các hồ chứa lớn đã và đang xây dựng trên lưu vực sông Hương (số liệu cập nhật theo báo cáo nghiên cứu khả thi và thiết kế kỹ thuật các dự án)**

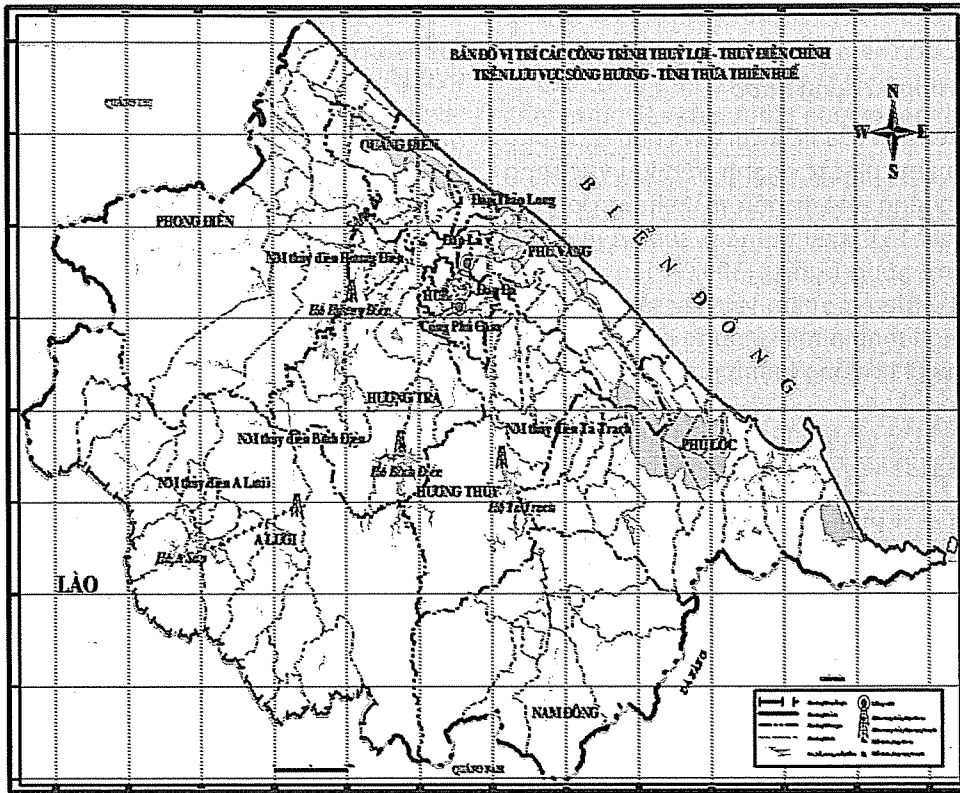
TT	Hồ chứa	W <sub>toàn bộ</sub> (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	W <sub>hữu ích</sub> (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	W <sub>phòng lũ</sub> (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Công suất lắp máy (KW)
1	Bình Điền*	423,7	344,4	70,0	44.000
2	Tả Trạch	646,0	509,8	435,9	19.500
3	Hương Điền*	820,67	350,8		81.000
4	A Lưới	60,2	24,4		170.000
	Tổng cộng	1950,6	1229,4		314.500

(\*: hồ đã hoàn thành đến tháng 11/2010)

Như vậy, sau khi hoàn thành các công trình theo quy hoạch, tổng dung tích các hồ chứa trong lưu vực sông Hương đạt khoảng 2,0 tỷ m<sup>3</sup>.

Để phục vụ tưới cho các địa phương, đến nay trên địa bàn có tới 171 đập dâng các loại được xây

dựng và khai thác. Đáng chú ý là đập Thảo Long ở hạ lưu sông Hương, hoàn thành năm 2006, với nhiệm vụ ngăn mặn giữ ngọt, điều tiết nước phía thượng lưu đập ở cao trình +0,30 m đến +0,50 m cấp nước chống hạn cho vùng đồng bằng trong vụ hè thu hàng năm.



Hình 1. Vị trí các hồ chứa nước lớn và một số công đập thủy lợi trên sông Hương

2) Các hệ thống trạm bơm tưới: Hiện nay tỉnh Thừa Thiên Huế đã xây dựng được 246 trạm bơm điện, trong đó 190 trạm bơm tưới với gần 400 máy bơm các loại, hệ thống kênh dẫn nước tưới nội đồng đã kiên cố hoá được 52% tạo điều kiện tưới

chủ động cho 16.082 ha đất canh tác hai vụ. Diện tích tưới các vụ hè thu và đông xuân trên toàn tỉnh và các loại công trình cấp nước trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Diện tích tưới và các loại công trình cấp nước trên địa bàn Thừa Thiên Huế

	Huyện, TP	Lúa Đông Xuân (ha)	Lúa Hè Thu (ha)	Trạm bơm điện	Trạm bơm dầu	Hồ chứa	Đập dâng
1	Phong Điền	4.492	4.280	63	0	49	11
2	Quảng Điền	3.822	3.585	36	67	4	0
3	Hương Trà	3.090	2.915	33	83	9	5
4	TP Huế	972	1019	23	0	5	0
5	Phú Vang	5.410	4.801	33	28	0	0
6	Hương Thủy	3.262	3.133	55	5	9	16
7	Phú Lộc	3.750	3.150	2	1	3	48
8	Nam Đông	356	348	0	0	3	50
9	A Lưới	770	765	1	0	15	41
	Tổng cộng	25.924	23.996	246	184	97	171

Nguồn [6]

Đi cùng với các hệ thống hồ chứa, đập dâng và các trạm bơm tưới là hệ thống kênh mương dài 986 km, trong đó có 512 km đã được kiên cố từ năm 2001 – 2005 [6].

3) Các công trình cấp nước sinh hoạt và công nghiệp: Hiện nay, công ty TNHH NN một thành viên

xây dựng và cấp nước Thừa Thiên Huế đang quản lý 12 nhà máy xử lý nước với tổng công suất 104.625 m<sup>3</sup>/ngày đêm, trong đó chủ yếu là các nhà máy Quảng Tế I (40.000 m<sup>3</sup>/ngày-đêm), Quảng Tế II (27.500 m<sup>3</sup>/ngày-đêm), Dã Viên, Tứ Hạ (12.000 m<sup>3</sup>/ngày-đêm). Trung tâm Nước sạch và Vệ sinh môi trường nông thôn đang quản lý 99 công trình cấp

nước sạch nông thôn có công suất từ 20-500 m<sup>3</sup>/ngày-đêm/công trình.

### b. Hiện trạng sử dụng nước

Theo nghiên cứu của JICA [3], tổng nhu cầu dùng nước hàng năm của các ngành trên lưu vực sông Hương là khoảng 444,4 triệu m<sup>3</sup>/năm, trong đó: nước sinh hoạt 13,4 triệu m<sup>3</sup>/năm, công nghiệp 2,0 triệu m<sup>3</sup>/năm, nông nghiệp 390,0 triệu m<sup>3</sup>/năm, chăn nuôi 3,0 triệu m<sup>3</sup>/năm và thủy sản 36,0 triệu m<sup>3</sup>/năm, tổng lượng nước sử dụng của các ngành chiếm khoảng 11% tổng lượng nước đến tự nhiên

tính với tần suất 75%. Trong các ngành sử dụng nước, ngành nông nghiệp là ngành có tỷ trọng sử dụng nước cao nhất, chiếm 9,48% tổng lượng dòng chảy năm và chiếm tới 87,76% tổng lượng nước sử dụng cả năm trên toàn lưu vực. Tiếp theo là ngành thủy sản, lượng nước sử dụng chiếm 0,87% tổng lượng dòng chảy năm và chiếm 8,10% tổng lượng nước sử dụng cả năm của tất cả các ngành.

1) Nước cho nông nghiệp: Các công trình tưới hiện mới đạt 82,6% diện tích thiết kế. Hiện trạng tưới ở tỉnh Thừa Thiên Huế được trình bày ở bảng 3.

**Bảng 3. Hiện trạng diện tích tưới vụ hè thu**

TT	Địa phương	DT tưới thực tế/DT tưới thiết kế (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Phong Điền	3.364 / 4.280	78,6
2	Quảng Điền	3.057/ 3.585	85,3
3	Hương Trà	2.756 / 2.915	94,5
4	TP. Huế	971 / 1019	95,2
5	Phú Vang	3.690 / 4.801	76,8
6	Hương Thủy	3.081 / 3.133	98,3
7	Phú Lộc	1.970 / 3.150	62,5
8	Nam Đông	261 / 348	75,0
9	A Lưới	677 / 765	88,5
	Tổng cộng	19.827 / 23.996	82,6

*Nguồn [6]*

- Lượng mưa phân bố không đều theo thời gian và không gian, lưu vực sông ngắn và dốc nên khả năng điều tiết kém.

- Kênh mương nội đồng nằm ở vùng trũng thường xuyên bị ngập lụt làm hư hỏng; các trục dẫn nước chính bị bồi lấp, không được nạo vét kịp thời nên khả năng dẫn nước, trữ nước kém.

- Vùng cao tưới bằng hồ chứa, nhưng quy mô hồ nhỏ không đủ nước cấp.

- Các trạm bơm trong nội đồng làm nhiệm vụ tưới tiêu kết hợp nhưng xây dựng đã lâu, thiết bị cũ, không phát huy hết khả năng.

2) Nước cho dân sinh: Hiện nay ở các khu vực đô thị của tỉnh Thừa Thiên Huế có 12 nhà máy cung cấp nước sạch với tổng công suất 104.625 m<sup>3</sup>/ngày-đêm, ở vùng nông thôn đã có 95/152 phường xã có nước sạch với số người sử dụng 575.000 người (tháng 6/2008), đạt tỉ lệ 50% dân số dùng nước máy toàn tỉnh. Riêng tại thành phố Huế đến năm 2007 tỉ lệ người dân dùng nước máy đã đạt 99%. Tình hình số hộ ở khu vực nông thôn của tỉnh sử dụng nước cấp như sau:

- 70.200 hộ sử dụng nước sạch (chiếm 42%)
- 55.154 hộ sử dụng nước hợp vệ sinh (chiếm 33%)

- 41.780 hộ chưa sử dụng nước hợp vệ sinh (chiếm 25%)

3) Nước cho công nghiệp: Đối với các khu công nghiệp tập trung, hiện nay các nhà máy nước sạch của tỉnh chỉ cung cấp được khoảng 50-60% tổng lượng nước yêu cầu, chưa ổn định, không đủ cho nhu cầu sản xuất. Khu công nghiệp Chân Mây nhu cầu tương lai 1,45 m<sup>3</sup>/s (khoảng 100.000 m<sup>3</sup>/ngày-đêm), nhưng hiện tại mới có nhà máy nước-Bô-ghe cấp 6.000 m<sup>3</sup>/ngày-đêm so với nhu cầu còn thiếu rất nhiều. Các khu công nghiệp khác như Phú Bài, Thuận An, Tứ Hạ, Phong Điền đang sử dụng nguồn nước kém ổn định.

4) Nước cho nuôi trồng thủy sản: Diện tích nước mặt phục vụ cho nuôi trồng thủy sản trên lưu vực sông Hương chủ yếu khoanh nuôi dưới dạng ao, hồ nước ngọt, nhất là các vùng có mặt nước ngọt, ruộng trũng như Hương Thủy (417 ha), Phong Điền (314 ha), A Lưới (230 ha), Phú Lộc (150 ha)... Năm 2007, diện tích nuôi trồng thủy sản nước mặn, lợ là 5381,3 ha (tăng gần 100 ha so với năm 2006, tăng 8% so với năm 2001) và diện tích nuôi trồng thủy sản nước ngọt là 1598,1 ha.

5) Nước cho du lịch: Đến năm 2010, hệ thống khách sạn, nhà nghỉ phục vụ du lịch trên địa bàn gồm 310 cơ sở lưu trú với hơn 7.186 phòng đón gần 1,5 triệu du khách một năm. Nếu lượng nước

tiêu thụ trung bình 165 lít người/ngày-đêm (tiêu chuẩn dùng nước tiêu thụ ở đô thị loại 1) thì nhu cầu sử dụng nước của ngành này là rất lớn. Ngoài ra, ngành du lịch còn sử dụng mặt nước để phát triển các dịch vụ như du thuyền trên sông Hương, du lịch sông nước tham quan đầm phá, xây dựng các bến thuyền du lịch, nhà hàng nội...

**3. Hiện trạng tổ chức quản lý tài nguyên nước mặt**

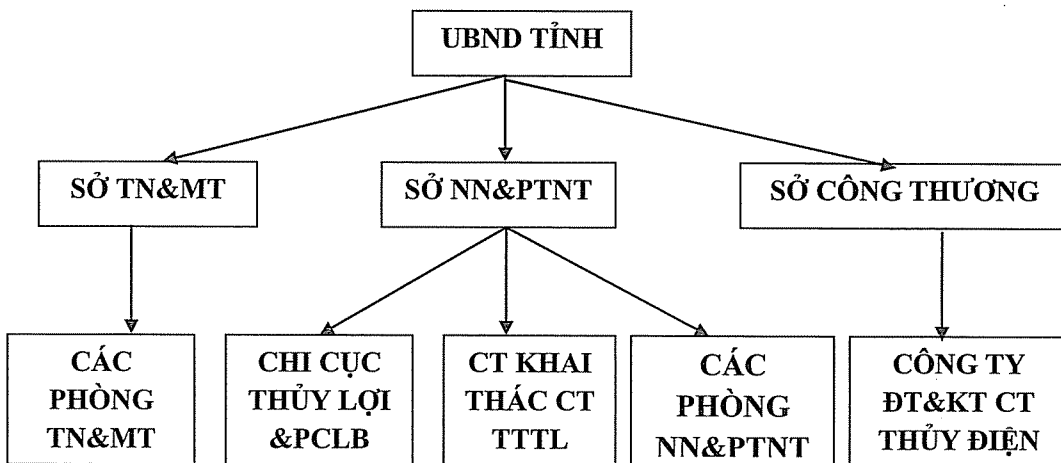
**a. Cơ cấu tổ chức quản lý tài nguyên nước**

Hiện tại, trên địa bàn Thừa Thiên Huế để thực hiện chức năng quản lý nhà nước về tài nguyên nước, thủy lợi, thủy điện của tỉnh có các cơ quan, tổ chức như sơ đồ hình 2.

- Sở Tài nguyên Môi trường và các Phòng Tài nguyên Môi trường: Quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường, trong đó có môi trường nước; lập quy hoạch, kế hoạch quản lý, sử dụng, bảo vệ tài nguyên nước, phòng, chống suy thoái, cạn kiệt nguồn nước; tổ chức thực hiện sau khi được phê duyệt.

- Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và các Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn: Quản lý các công trình thủy lợi vừa và nhỏ và chương trình mục tiêu cấp, thoát nước nông thôn; quản lý sông, suối, khai thác sử dụng và phát triển các dòng sông, suối trên địa bàn tỉnh theo quy hoạch; xây dựng phương án, biện pháp và tổ chức thực hiện việc phòng, chống lũ, lụt, bão, hạn hán, úng ngập, chua phèn, xâm nhập mặn, sạt, lở ven sông, ven biển trên địa bàn tỉnh. Chi Cục Thủy lợi và Phòng chống lụt bão: là cơ quan chủ yếu phụ trách về công tác thủy lợi phục vụ nông nghiệp và PTNT, quản lý đề điều và phòng chống lụt bão. Công ty Quản lý khai thác công trình thủy lợi: quản lý trực tiếp các hồ chứa thủy lợi vừa và nhỏ, các trạm bơm tưới tiêu và hệ thống thủy nông: cống, đập, kênh mương...

- Sở Công Thương: Quản lý nhà nước các công trình thủy điện, các công ty đầu tư xây dựng, khai thác các công trình thủy điện (chủ đập) như các hồ Bình Điền, Hương Điền, A Lưới và các công trình thủy điện vừa và nhỏ khác.



Hình 2. Sơ đồ tổ chức quản lý tài nguyên nước trên lưu vực sông Hương

**4. Những thuận lợi và khó khăn trong khai thác, sử dụng tài nguyên nước mặt lưu vực sông Hương**

**a. Những thuận lợi**

- Nguồn tài nguyên nước mặt lưu vực sông Hương dồi dào, tổng lượng mưa năm rất lớn; mạng lưới sông ngòi, kênh mương phong phú, phân bố rộng khắp địa bàn, thuận lợi cho công tác tưới tiêu. Lưu vực sông Hương gần như nằm trọn trong địa giới hành chính của tỉnh là điều kiện thuận lợi cho công tác quản lý tài nguyên nước.

- Do đặc điểm địa hình thay đổi đột ngột, các sông suối ở trên lưu vực phát xuất từ vùng núi cao chảy về đồng bằng, hầu như không có trung lưu, nhiều đoạn chuyển tiếp hẹp, thuận lợi cho việc xây dựng các công trình hồ chứa thủy lợi, thủy điện.

- Hệ thống các công trình hạ tầng khai thác, sử dụng nguồn nước được đầu tư xây dựng tương đối đa dạng về hình thức và qui mô, nhất là từ sau lũ lịch sử năm 1999 đến nay, nhiều công trình hồ chứa lớn và các hệ thống thủy nông đang được tiếp tục đầu tư xây dựng sẽ đảm bảo đủ nguồn nước cho phát triển kinh tế, xã hội của tỉnh.

**b. Những khó khăn**

- Tổng lượng mưa hàng năm rất lớn nhưng phân bố rất không đều theo thời gian, sông ngắn và dốc nên khả năng điều tiết kém, các công trình hồ chứa làm nhiệm vụ cắt, giảm lũ chỉ có khả năng giới hạn nên về lâu dài công tác phòng chống lũ lụt, giảm nhẹ thiên tai vẫn đặt ra nhiều khó khăn, thách thức.

- Về cấp nước cơ bản đã có nguồn cấp đảm bảo cho vùng đồng bằng nhưng chưa ổn định; chưa đủ

hệ thống cấp nước đô thị, công nghiệp và dân sinh, đặc biệt là vùng nông thôn. Hệ thống thủy lợi miền núi qui mô nhỏ, phân tán thường bị lũ gây hư hỏng; vùng cát ven biển thiếu nguồn nước cho thủy lợi và dân sinh.

- Về tiêu thoát nước: Hệ thống sông ngòi phần lớn bị bồi lấp, chưa được khơi thông nạo vét; các vùng tiêu, khu tiêu úng chưa được khoanh vùng, riêng vùng nam sông Hương cửa tiêu còn thiếu nên khó tranh chấp tiêu triều; nhiều trạm bơm tiêu xuống cấp cần được nâng cấp, thay thế. Hệ thống đê sông, đê bao và bờ vùng hiện chỉ chống được lũ tiêu mãn và lũ sớm nhưng chưa khép kín, thường bị hư hỏng, xuống cấp do lũ chính vụ tràn qua.

- Hệ thống quan trắc khí tượng, thủy văn, môi trường còn thiếu, mới chỉ có 01 trạm thủy văn đo lưu lượng tại Thượng Nhật; không có trạm đo mực nước vùng cửa sông ven biển và trạm đo triều; thông tin dữ liệu về tài nguyên và môi trường nằm phân tán ở nhiều cơ quan khác nhau, thiếu đồng bộ, chậm được bổ sung, cập nhật, cần được hệ thống hóa và tiêu chuẩn hóa để phục vụ nghiên cứu và quản lý.

- Có nhiều cơ quan chuyên môn liên quan đến quản lý tài nguyên nước nhưng thiếu sự trao đổi và phối hợp; chưa có cơ chế và tổ chức đủ mạnh, đủ tầm để giải quyết các vấn đề chung cho toàn lưu vực, vấn đề quản lý tổng hợp tài nguyên nước. Thiếu cán bộ chuyên môn trong lĩnh vực quản lý phát triển nguồn nước, trình độ cán bộ chưa đáp ứng yêu cầu trước tình hình mới.

- Việc xây dựng và khai thác các công trình thủy điện trên lưu vực sông mang lại nhiều lợi ích kinh tế nhưng cũng có tác động rất lớn đến cân cân bằng nước, tác động mạnh mẽ đến việc sử dụng nguồn tài nguyên nước hiệu quả và hợp lý. Hiện nay trên hệ thống sông Hương có hệ thống hồ chứa thủy điện thủy lợi lớn nhưng chưa có một quy trình vận hành liên hồ trong mùa lũ cũng như mùa cạn hiệu quả góp phần giảm nhẹ thiên tai.

### 5. Kết luận và kiến nghị

Với nguồn tài nguyên nước mặt phong phú nên

việc khai thác, sử dụng và quản lý tài nguyên nước trên lưu vực sông Hương đã góp phần phát triển kinh tế, xã hội trong những năm gần đây, tuy nhiên cũng còn những tồn tại cần được đánh giá đúng mức để khắc phục. Do vậy, để phát huy hiệu quả các công trình đã và đang xây dựng, lợi dụng tổng hợp nguồn nước, trong thời gian đến chúng tôi đề nghị cần xem xét giải quyết một số vấn đề như sau:

1) Cần nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến chế độ dòng chảy sông Hương trong điều kiện có các công trình thủy lợi- thủy điện lớn đi vào hoạt động những năm sắp đến để có kế hoạch, chiến lược đối phó phù hợp. Thực hiện đánh giá, dự báo tác động môi trường tích lũy đến vùng hạ du khi hệ thống các công trình thủy lợi- thủy điện đi vào vận hành khai thác để có giải pháp phù hợp cho chương trình phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường.

2) Xây dựng thêm các trạm thủy văn trên lưu vực và hệ thống quan trắc tại các hồ chứa thủy lợi, thủy điện, các trạm đo thủy triều, mực nước ở vùng cửa sông ven biển; có cơ chế, chính sách để lực lượng cán bộ tại cơ sở yên tâm công tác, đồng thời thu hút chuyên gia, cán bộ khoa học kỹ thuật về làm việc tại tỉnh.

3) Thường xuyên theo dõi quá trình vận hành của tất cả các hồ chứa thủy điện để điều chỉnh, bổ sung nhằm hạn chế tối đa những thiệt hại có thể xảy ra cho vùng hạ du. Với hệ thống các công trình thủy lợi, thủy điện lớn đã và đang xây dựng, để bảo đảm việc khai thác, sử dụng tài nguyên nước trên lưu vực sông Hương có hiệu quả trong mùa khô, an toàn trong mùa lũ, kiến nghị Bộ Tài nguyên và Môi trường sớm tổ chức nghiên cứu xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa trên lưu vực sông Hương để trình Thủ tướng Chính phủ phê duyệt.

4) Tăng cường nguồn lực và năng lực quản lý tài nguyên nước trên địa bàn. Đánh giá các mô hình tổ chức quản lý khai thác sử dụng nguồn nước hiện có để hình thành các thiết chế đủ năng lực giải quyết các vấn đề liên hồ chứa, các vấn đề quản lý tổng hợp tài nguyên nước...

### Tài liệu tham khảo

1. Ban Quản lý dự án sông Hương, Tóm tắt các dự án công trình thủy lợi, thủy điện trên lưu vực sông Hương, Huế, 2008.
2. Cục thống kê Thừa Thiên Huế, Niên giám thống kê 2007, Huế, 2008
3. JICA (Tổ chức hợp tác Quốc tế Nhật Bản), Quy hoạch phát triển và quản lý tài nguyên nước lưu vực sông Hương, 2003.
4. Sở Giao thông Vận tải, Quy hoạch chi tiết đường sông tỉnh Thừa Thiên Huế giai đoạn 2002 đến năm 2020, Huế, 2002.
5. Sở Khoa học và Công nghệ, Đặc điểm khí hậu- thủy văn tỉnh Thừa Thiên Huế, NXB Thuận Hóa, Huế, 2004
6. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Quy hoạch tổng thể phát triển thủy lợi tỉnh Thừa Thiên Huế đến 2015 và tầm nhìn đến 2020, Huế, 2007.
7. Sở Xây dựng, Quy hoạch cấp nước đô thị tỉnh Thừa Thiên Huế giai đoạn 2002-2020, Huế, 2002.
8. Ủy ban Nhân dân tỉnh Thừa Thiên Huế, Địa chí Thừa Thiên Huế- phần tự nhiên, NXB Khoa học và Xã hội, Hà Nội, 2005.

9. Ủy ban Nhân dân tỉnh Thừa Thiên Huế, Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Thừa Thiên Huế đến năm 2020.

10. Viện Quy hoạch Thủy lợi, Chiến lược Phát triển nguồn nước và Quản lý tổng hợp các lưu vực sông Thừa Thiên Huế, Hà Nội, 2007.

11. Báo cáo Nghiên cứu khả thi và tài liệu thiết kế kỹ thuật các dự án hồ chứa nước Tà Trạch; các công trình thủy điện Hương Điền, Bình Điền, A Lưới.

## NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CHỈ SỐ CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ (AQI) ĐỂ PHỤC VỤ CHO CÔNG TÁC QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ

TS. **Nghiêm Trung Dũng**, KS. **Đình Thu Hằng**

Viện Khoa học và Công nghệ Môi trường, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

KS. **Nguyễn Thành Dương**

Trung Tâm Mạng lưới KTTV&MT, Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia

**C**húng tôi đã xem xét sát tình hình ứng dụng và nghiên cứu về AQI trên thế giới và ở Việt Nam. Trên cơ sở đó đã đề xuất và triển khai giải pháp xây dựng AQI bao gồm: thông số đầu vào, phương thức tổ hợp để tạo AQI theo ngày, các khoảng và điểm giới hạn, và hình thức thể hiện. Một phần mềm tính toán đã được viết để giúp cho việc xác định AQI được thuận lợi và nhanh chóng đưa được thông tin về chất lượng không khí thông qua AQI đến với công chúng. Kết quả đã được ứng dụng tại Trạm quan trắc môi trường không khí Láng, Hà Nội.

### 1. Đặt vấn đề

Chỉ số chất lượng không khí (Air Quality Index, AQI) được sử dụng để đánh giá và/hoặc thông báo chất lượng không khí tới cộng đồng. Nó cho biết mức độ sạch của không khí và hậu quả có thể về tác hại sức khỏe. Đây là một công cụ rất quan trọng trong quản lý chất lượng không khí. Vì vậy, rất nhiều nước trên thế giới đã nghiên cứu và ứng dụng AQI. Mỹ đã bắt đầu sử dụng một AQI thống nhất cho toàn Liên bang từ năm 1976 [13]. Tiếp sau đó, nhiều nước khác cũng bắt đầu sử dụng AQI như Anh (1990) [6], Đài Loan (1997) [15], Trung Quốc (1997) [3] vv... Ở Việt Nam, việc áp dụng AQI vẫn còn khá mới mẻ. Đã có một vài triển khai ứng dụng AQI mang tính địa phương như tại thành phố Hồ Chí Minh [2] và tại Viện Khí tượng Thủy văn [5]. Và gần đây có Hướng dẫn của Tổng cục Môi trường [12]. Tuy nhiên, các triển khai ứng dụng AQI nói trên ở Việt Nam vẫn còn thể hiện khá nhiều bất cập, có lẽ do chưa có đủ các nghiên cứu để tạo cơ sở cho việc triển khai áp dụng. Trong các cơ sở dữ liệu mở, chưa thấy có công bố nào về những nghiên cứu như thế. Vì vậy, nghiên cứu này đã được thực hiện nhằm góp phần tạo cơ sở khoa học cho việc áp dụng AQI tại Việt Nam.

### 2. Phân tích và lựa chọn giải pháp

Hiện nay, AQI đã được rất nhiều nước trên thế giới, kể cả ở châu Á, sử dụng. Ở hầu hết các nước, thông số đầu vào cho AQI là nồng độ trong không khí ngoài trời của các chất ô nhiễm cơ bản như  $SO_2$ ,

PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> và có thể cả PM<sub>2.5</sub>. Về phương pháp xây dựng AQI, hiện có 2 hệ thống chính thường được đề cập đến nhiều là hệ thống của Cục Bảo vệ môi trường Mỹ (US. EPA) và hệ thống của Anh [6]. Hệ thống US. EPA được sử dụng từ lâu và có nhiều ưu điểm như: thông điệp gửi tới cộng đồng về chất lượng không khí là rõ ràng và dễ hiểu, có khả năng thích ứng được với sự thay đổi của tiêu chuẩn/quy chuẩn chất lượng không khí và có khả năng dự báo được chất lượng không khí [13]. Vì vậy, hầu hết các nước ở châu Á như Ấn Độ, Thái Lan, Malasia [4], [8], [10] vv... đều sử dụng hệ thống AQI của US. EPA nhưng có những thay đổi cho phù hợp với điều kiện của từng quốc gia.

Các nghiên cứu phát triển AQI hiện nay đi theo hướng tăng tính cộng hưởng/tương tác của các thông số trong AQI đồng thời tăng khả năng dự báo [3], [6], [7], [15], [16].

Ở Việt Nam, những triển khai ứng dụng AQI trong thời gian qua, về cơ bản, cũng sử dụng cách tiếp cận của Mỹ. Tuy nhiên, còn có một số bất cập như sau:

- Về thông số được sử dụng để tính AQI:

Thông số TSP: Tất cả các triển khai ứng dụng AQI của Việt Nam đến thời điểm này đều sử dụng thông số TSP. Đây là điều không hợp lý và không thực tế. Bởi lẽ, về mặt tác hại sức khỏe của bụi thì yếu tố đáng quan ngại chính là PM<sub>10</sub> chứ không phải toàn bộ TSP vì chỉ có phân đoạn PM<sub>10</sub> mới đi được vào hệ hô hấp. Hơn nữa, theo mức độ phát

Người đọc phản biện: ThS. **Bùi Hoài Thanh**

triển (của một đô thị/đất nước) thì tỷ lệ PM10/TSP sẽ tăng lên và dần tiệm cận đến 100%. Chẳng hạn, tỷ lệ PM10/TSP tại Băng Cốc, Thái Lan và Hà Nội vào đầu những năm 2000 tương ứng là 97,1% [11] và 73,5% [9]. Chính vì vậy mà một số nước phát triển như Mỹ đã loại bỏ TSP ra khỏi tiêu chuẩn quốc gia về chất lượng không khí. Trên thực tế, trong tất cả những nước được khảo sát tại châu Mỹ, châu Âu và châu Á, không thấy có nước nào sử dụng TSP để tính AQI.

**Thông số NOx:** Để đánh giá chất lượng không khí ngoài trời (ambient hoặc outdoor) liên quan đến các oxit của nitơ, các nước, kể cả WHO, đều sử dụng thông số NO<sub>2</sub>. Hiện không tìm thấy nước nào sử dụng NOx cho mục đích này. Và có lẽ vậy nên, trong tất cả những nước được khảo sát tại châu Mỹ, châu Âu và châu Á, cũng không thấy có nước nào sử dụng NOx để tính AQI. Do vậy, việc sử dụng NOx để tính AQI như trong đề xuất của một số đơn vị là không hợp lý và không thực tế.

• Về phương pháp xây dựng AQI:

Trong một số triển khai ứng dụng AQI tại Việt Nam, AQI của một thông số được xác định dựa trên tỷ số giữa nồng độ trung bình và giá trị quy chuẩn tương ứng của thông số đó. Cách tiếp cận này, về cơ bản, giống như phương pháp được phát triển vào năm 1970 của thành phố Oak Ridge (thuộc bang Tennessee, Mỹ) [1]. Đây là phương pháp không có trọng số, và không được US. EPA sử dụng [14].

### 3. Kết quả và thảo luận

#### a. Xây dựng chỉ số AQI

Dựa vào những phân tích và đánh giá hiện trạng AQI cũng như tình hình nghiên cứu phát triển AQI hiện nay, chúng tôi đã đề xuất xây dựng chỉ số AQI theo ngày với kết quả cụ thể như sau:

**Thông số đưa vào để tính AQI:** Là nồng độ trung bình của các thông số O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO và PM<sub>10</sub> trong không khí ngoài trời. Đối với SO<sub>2</sub> và PM<sub>10</sub> là nồng độ trung bình ngày, đối với O<sub>3</sub> và CO là nồng độ trung bình 8h, riêng đối với NO<sub>2</sub> là giá trị cực đại của các nồng độ trung bình giờ trong ngày. Đây là những thông số được sử dụng phổ biến để xây dựng AQI của hầu hết các nước trên thế giới. Đồng thời, đây cũng là những thông số cơ bản của QCVN 05:2009/BTNMT.

**Phương thức tổ hợp tạo AQI:** Chỉ số cho từng chất ô nhiễm được tính theo công thức (1):

$$I_p = \frac{I_{Hi} - I_{Lo}}{BP_{Hi} - BP_{Lo}} (C_p - BP_{Lo}) + I_{Lo} \quad (1)$$

Trong đó: I<sub>p</sub>: Chỉ số ứng với chất ô nhiễm p

C<sub>p</sub>: Nồng độ đã được làm tròn của chất ô nhiễm p

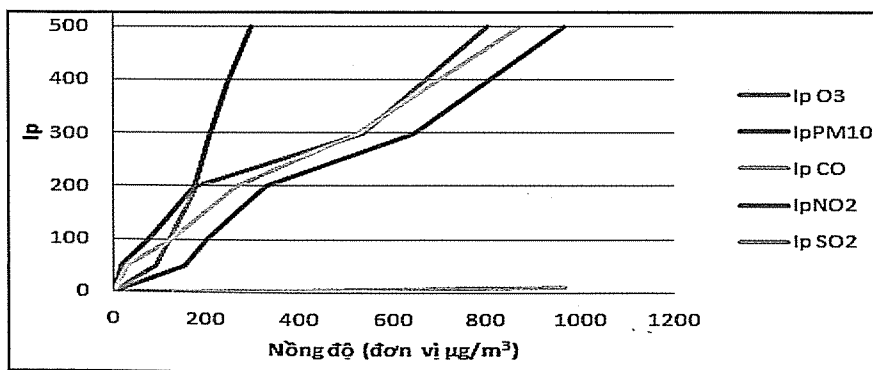
BP<sub>Hi</sub>: Điểm giới hạn trên (≥C<sub>p</sub>) của dải nồng độ tương ứng với giá trị C<sub>p</sub> (Bảng 1)

BP<sub>Lo</sub>: Điểm giới hạn dưới (≤C<sub>p</sub>) của dải nồng độ tương ứng với giá trị C<sub>p</sub> (Bảng 1)

I<sub>Hi</sub>: Giá trị của AQI ứng với BP<sub>Hi</sub> (Bảng 1)

I<sub>Lo</sub>: Giá trị của AQI ứng với BP<sub>Lo</sub> (Bảng 1)

Đây là một hàm nội suy tuyến tính (linear interpolation) phản ánh sự tác động có trọng số của nồng độ chất ô nhiễm lên chỉ số I<sub>p</sub> (xem Hình 1).



Hình 1. Tác động có trọng số của nồng độ chất ô nhiễm lên I<sub>p</sub>

Trên cơ sở đó, AQI theo ngày được xác định theo công thức:

$$AQI = \text{Max}(I_p) \quad (2)$$

Công thức (2) cho thấy, AQI theo ngày là giá trị lớn nhất của các I<sub>p</sub> của các thông số O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>,

CO, PM10.

Xác định các điểm giới hạn: Dựa trên QCVN05:2009/BTNMT và các nghiên cứu của WHO/châu Âu [7], [17], [18] đã đề xuất các điểm giới hạn cho AQI như được chỉ ra trong bảng 1.



**Bảng 1. Các điểm giới hạn của AQI tương ứng với QCVN 05/BTNMT**

Các điểm giới hạn trên và dưới (BP <sub>Hi</sub> và BP <sub>Lo</sub> )					AQI
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) TB 8h	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) TB 24h	CO (mg/m <sup>3</sup> ) TB 8h	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) TB 24h	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ), Max của TB1h	
0-90	0-50	0-4,6	0-30	0-152	0-50
91-120	51-150	4,7-10	31-125	153-200	51-100
121-149	151-250	10,1-13	126-194	201-262	101-150
150-177	251-350	13,1-16	195-264	263-326	151-200
178-534	351-420	16,1-32	265-524	327-646	201-300
535-667	421-500	32,1-43	525-698	647-806	301-400
668-799	501-600	43,1-54	699-872	807-966	401-500

Hình thức thể hiện AQI: Hình thức (màu sắc) thể hiện và ý nghĩa sức khỏe của các dải giá trị của AQI được chỉ ra trong bảng 2.

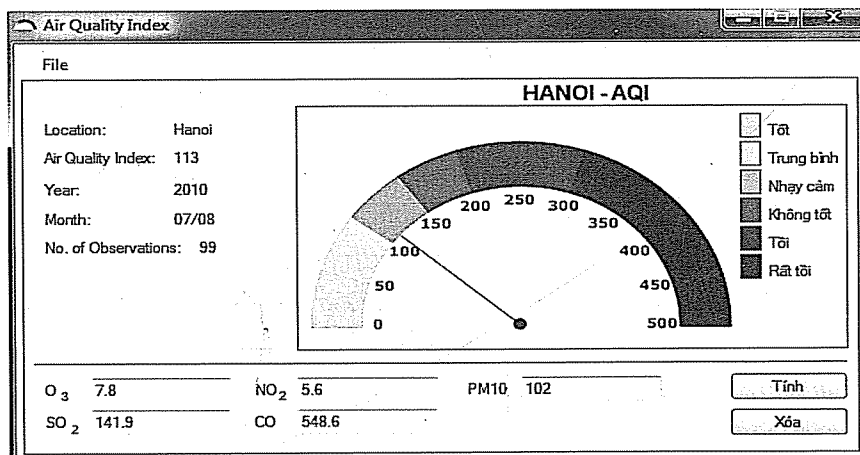
**Bảng 2. Hình thức thể hiện và ý nghĩa sức khỏe của AQI**

Giá trị AQI	Màu sắc thể hiện	Ý nghĩa sức khỏe
0-50	Xanh lá cây	Tốt
51-100	Vàng	Trung bình
101-150	Da cam	Có hại cho nhóm nhạy cảm
151-200	Đỏ	Có hại cho sức khỏe
201-300	Đỏ tía	Rất có hại cho sức khỏe
301-500	Nâu sẫm	Nguy hiểm

**b. Viết phần mềm tính AQI**

Để thuận tiện cho việc xác định và nhanh chóng đưa thông tin AQI đến công chúng, một phần mềm tính toán AQI đã được viết. Phần mềm này chạy

trên môi trường Windows. Giao diện của phần mềm này được chỉ ra trên hình 2. Đầu vào là giá trị nồng độ trung bình của các thông số số O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO và PM10 trong không khí ngoài trời. Đầu ra là AQI theo ngày.



**Hình 2. Giao diện của phần mềm tính toán AQI**

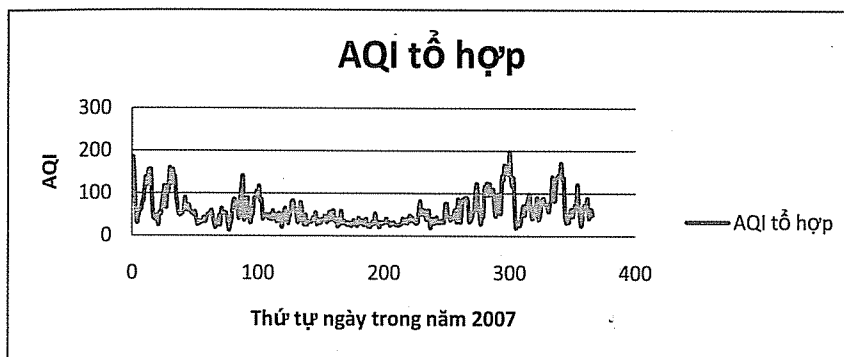
**c. Ứng dụng AQI cho trạm Láng, Hà Nội**

Kết quả nghiên cứu đã được ứng dụng tại trạm quan trắc chất lượng không khí Láng, Hà Nội. AQI cho từng ngày trong giai đoạn từ tháng 7/2002 đến tháng 12/2010 đã được tính. Từ kết quả tính AQI có thể thấy rằng, xu hướng chủ đạo của sự biến thiên

AQI theo thời gian trong từng năm là: cực đại vào đầu và cuối năm; cực tiểu vào khoảng giữa năm (xem ví dụ năm 2008 ở hình 3). Điều này là hoàn toàn dễ hiểu và hợp lý. Bởi lẽ, đầu và cuối năm là mùa khô, còn giữa năm là mùa mưa ở Hà Nội. Và, không khí trong mùa khô thường là ô nhiễm hơn

trong mùa mưa. Sự biến thiên có quy luật của chỉ số AQI thu được lại càng khẳng định thêm tính hợp

lý của giải pháp xây dựng AQI trong nghiên cứu này.



**Hình 3. Diễn biến AQI trong năm 2007**

#### 4. Kết luận

Trên cơ sở nghiên cứu, khảo hiện trạng cũng như xu hướng phát triển hiện nay của AQI ở các nước trên thế giới, đã đề xuất và xây dựng được một giải pháp AQI cho Việt Nam. Giải pháp này dựa trên cách tiếp cận hiện nay của Cục Bảo vệ Môi trường Mỹ và thực tế ở Việt Nam. AQI được xây dựng trên cơ sở hàm nội suy tuyến tính nên phần

ảnh được sự tác động có trọng số của nồng độ các chất ô nhiễm đến AQI. Một phần mềm đã được viết để giúp cho việc tính toán AQI được nhanh chóng và thuận lợi. Kết quả nghiên cứu đã được ứng dụng tại trạm quan trắc chất môi trường không khí Láng, Hà Nội. AQI thu được trong nghiên cứu này cũng có thể được ứng dụng cho công tác quản lý chất lượng không khí ở các địa phương khác của nước ta.

#### Tài liệu tham khảo

1. A.E.S. Green, Thomas J. Buckley, Daniel E.Rio, Rufin Makarewicz and Alex MacEachern(1979) "Factor of safety method, application to air and noise pollution", *Atmospheric Environment* vol.44, pp.327-338.
2. Chi cục Bảo vệ Môi trường TP.Hồ Chí Minh (8/8/2011), *Chỉ số chất lượng không khí*, <http://www.hepa.gov.vn>.
3. Dahe Jiang, Yang Zhang, Xiang Hu, Yun Zeng, Jiangua Tan, Demin Shao (2004), "Progress in developing an ANN model for air pollution index forecast", *Atmospheric Environment*, 38, pp.7055-7064.
4. Department of Environment, Malaysia (8/8/2011), <http://www.doe.gov.my/portal/>
5. Dương Hồng Sơn (2008), *Xây dựng bản tin chất lượng không khí cho các vùng Việt Nam*, Đề tài Viện KTTV – Bộ Tài nguyên và Môi trường.
6. Eugene K. Cairncross, Juanette John, Mark Zunckel (2007) "A novel air pollution index based on the relative risk of daily mortality associated with short-term exposure to common air pollutants", *Atmospheric Environment*, 41, pp.8442-8454.
7. George Kyrkilis, Arhontoula Chaloulakou, Pavlos A. Kassomenos (2007), "Development of an aggregate Air Quality Index for an urban Mediterranean agglomeration: Relation to potential health effects", *Environment International*, 33, pp.670-676.
8. Indian Air quality index (IND-AQI) (9/8/2011), <http://home.iitk.ac.in/~mukesh/indian%20air%20quality.html>
9. Nghiêm Trung Dũng. Nghiên cứu mức độ phát thải và lan truyền của các hydrocarbon thơm đa vòng (PAH) tại Hà Nội. Luận án tiến sỹ kỹ thuật, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội, 2005
10. Pollution control Department – Thailand (8/8/2011),

[http://www.pcd.go.th/info\\_serv/en\\_air\\_aqi.htm](http://www.pcd.go.th/info_serv/en_air_aqi.htm).

11. Thongsanit P., Jinsart W, Hooper B., Hooper M. and Limpaseni W. (2003), "Atmospheric Particulate Matter and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons for PM10 and Size-Segregated Samples in Bangkok", *Journal of the Air & Waste Management Association*, 53, pp.1490-1498.
12. Tổng cục Môi trường. *Sổ tay hướng dẫn tính toán chỉ số chất lượng không khí (AQI)*, 2011.
13. US. EPA. *Air Quality Index Reporting –Final rule, Part III*, 1999.
14. US. EPA. *Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality –the Air Quality Index*, 2009.
15. Wan-Li Cheng, Yu-Chih Kuo, Pay-Liam Lin, Ken-Hui Chang, Yu-Song Chen, Tso-Mei Lin, Ruth Huang (2004) "Revised air quality index derived from an entropy function", *Atmospheric Environment*, 38, pp.383-391.
16. Wan-Li Cheng, Yu-Song Chen, Jungfeng Zhang, T.J. Lyons, Joy-Lynn Pai, Shiang-Hung Chang (2007), "Comparison of the Revised Air Quality Index with the PSI and AQI indices", *Science of the Total Environment*, 328, pp. 191-198.
17. World Health Organization Regional office for Europe(2000), *Air quality guidelines for Europe*, Copenhagen WHO office.
18. World Health Organization (2005), *Air quality guidelines*, WHO-Geneva, Switzerland.

## NGHIÊN CỨU VÀ KHẢO SÁT MỨC NƯỚC DÀI NGÀY PHỤC VỤ CÔNG TÁC DỰ TÍNH THỦY TRIỀU HÀNG NĂM CHO KHU VỰC CẢNG BIỂN NGHI SƠN (THANH HÓA) VÀ DUNG QUẤT (QUẢNG NGÃI)

ThS. **Trịnh Tuấn Đạt**, TS. **Nguyễn Tài Hợi**, ThS. **Trịnh Tuấn Đạt**, TS. **Nguyễn Tài Hợi**  
Trung tâm Hải Văn

**T**ên cơ sở số liệu quan trắc mực nước tại Nghi Sơn (Thanh Hóa) và Dung Quất (Quảng Ngãi), bài báo trình bày các kết quả phân tích xử lý số liệu quan trắc về mực nước, kết quả phân tích điều hòa và dự tính thủy triều và một số kết luận về thủy triều tại hai cảng này.

### 1. Mở đầu

Khu vực cảng biển nước sâu Nghi Sơn (Thanh Hóa) và Dung Quất (Quảng Ngãi) là hai khu vực kinh tế trọng điểm quốc gia với các tổ hợp nhà máy hóa lọc dầu và các khu liên hiệp công nghiệp hiện đại. Sự hoạt động hàng ngày của hai cảng này rất cần đến các thông tin về mực nước triều như độ cao mực nước triều, thời gian triều lên, triều xuống, triều cường, triều kiệt để đảm bảo cho việc vận hành cảng, giao thông trên các luồng vào - ra và các hoạt động khác tại các khu vực này. Tuy nhiên, những thông tin cần thiết như vậy hiện vẫn chưa có trong "Bảng thủy triều" xuất bản hàng năm tại Trung tâm Hải văn. Sở dĩ như vậy là vì các khu vực biển này không có số liệu quan trắc mực nước dài ngày đủ cơ sở để phân tích điều hòa và dự tính thủy triều. Chính vì, vậy việc tiến hành quan trắc mực nước dài ngày, xử lý phân tích điều hòa thủy triều

tại hai cảng này là rất cần thiết.

### 2. Đo đạc chuỗi số liệu mực nước dài ngày

Để có được các thông tin mực nước đáng tin cậy tại hai khu vực cảng biển này, chúng tôi đã tiến hành khảo sát và thiết lập trạm đo mực nước dài ngày tại hai khu vực đo. Trên các hình 1 là ảnh của hệ thống đo mực nước tự động Waterlog tại hiện trường cảng biển Nghi Sơn. Mỗi trạm đo mực nước tại cảng đều có một mốc chính và một mốc phụ kết nối với hệ thống mốc của cảng, một hệ thống máy đo mực nước tự động Waterlog của Mỹ và một hệ thống thủy chi. Sensor đo mực nước được đặt trong một ống lọc sóng tại chân cảng.

Máy đo và thủy chi cùng tiến hành đo đồng thời ở cả hai cảng. Số liệu đo bằng máy tự động đặt ở chế độ 15 phút đo một lần, số liệu ca thủy chi đọc 4Obs/ngày tại các giờ 1, 7, 13 và 19. Tại cảng Nghi

Người đọc phản biện: TS. **Trần Quang Tiến**

Sơn (Thanh Hóa), chuỗi số liệu mực nước máy tự động đo được từ 18h00 ngày 31/12/2009 đến 10h 45 phút ngày 2/6/2010, số liệu thủy chi đo được 12 tháng trong năm 2010. Tại cảng Dung Quất (Quảng

Ngãi), chuỗi số liệu mực nước máy tự động đo được từ 18h00 ngày 5/1/2010 đến 14h15 phút ngày 20/1/2011, số liệu thủy chi đo được 12 tháng của năm 2010 [1].



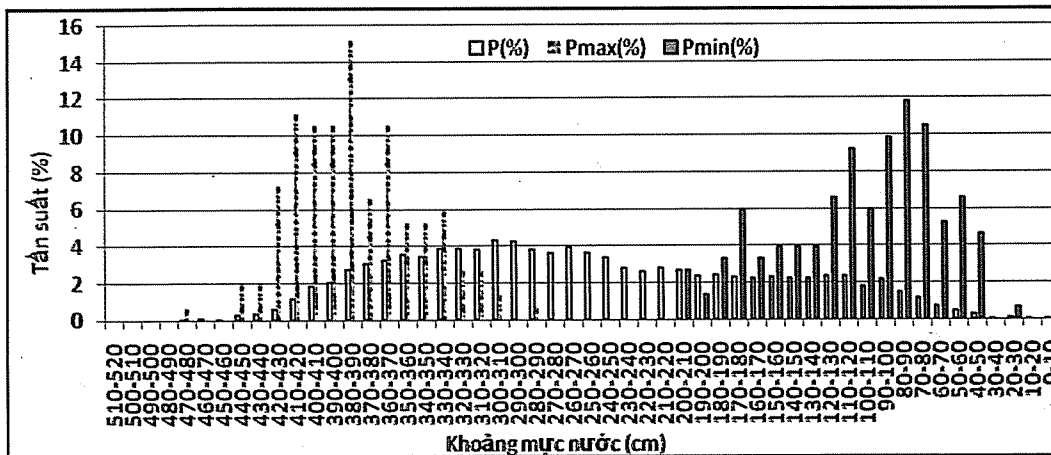
**Hình 1. Hệ thống đo mực nước Waterlog tại cảng Nghi Sơn (Thanh Hóa)**

**3. Kết quả xử lý, phân tích các chuỗi số liệu mực nước đo đạc**

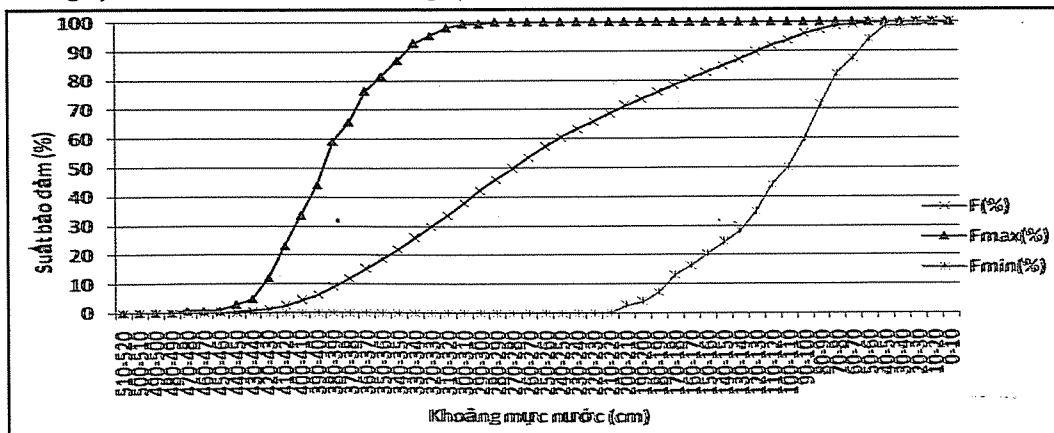
**a. Một số kết quả xử lý, phân tích chuỗi số liệu theo phương pháp thống kê**

Trên hình 2 là biểu đồ so sánh ba tần suất mực nước thực đo 15 phút, lớn nhất ngày, nhỏ nhất ngày tại Nghi Sơn từ 18h00 ngày 31/12/2009 đến

10h45 phút ngày 2/6/2010. Trên hình 3 thể hiện so sánh ba đường cong suất đảm bảo mực nước thực đo 15 phút, lớn nhất ngày, nhỏ nhất ngày tại Nghi Sơn từ 18h00 ngày 31/12/2009 đến 10h45 ngày 2/6/2010. Các hình vẽ này đều có sự tham khảo trực tọa độ theo tài liệu [2] và sự góp ý của một số tổ chức và các chuyên gia.



**Hình 2. Biểu đồ tần suất mực nước thực đo 15 phút, lớn nhất ngày, nhỏ nhất ngày tại Nghi Sơn từ 18h00 ngày 31/12/2009 đến 10h45 ngày 2/6/2010**

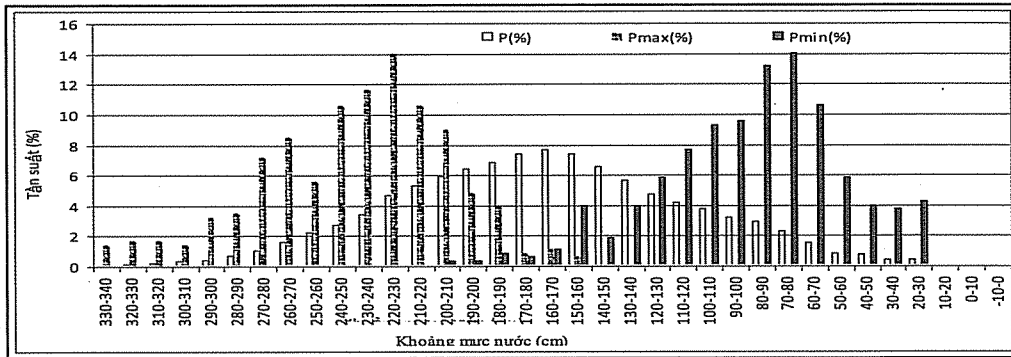


**Hình 3. Đường cong suất đảm bảo mực nước thực đo 15 phút, lớn nhất ngày, nhỏ nhất ngày tại Nghi Sơn từ 18h00 ngày 31/12/2009 đến 10h45 ngày 2/6/2010**

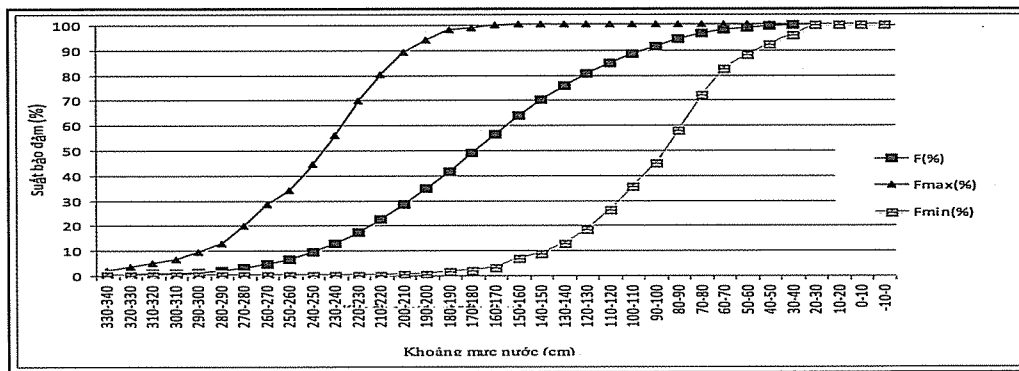
Trên hình 4 là biểu đồ so sánh ba tần suất mực nước thực đo 15 phút, lớn nhất ngày, nhỏ nhất ngày tại Dung Quất từ 18h00 ngày 5/1/2010 đến 14h15 phút ngày 20/1/2011.

ngày 20/1/2011.

Các đặc trưng mực nước trung bình tháng, mực nước lớn nhất tháng, mực nước nhỏ nhất tháng của năm 2010 tại các cảng Nghi Sơn và cảng Dung Quất lần lượt được thể hiện trên các bảng 1 và bảng 2.



**Hình 4. Biểu đồ tần suất mực nước thực đo 15 phút, lớn nhất ngày, nhỏ nhất ngày tại Dung Quất từ 18h00 ngày 5/1/2010 đến 14h15 ngày 20/1/2011**



**Hình 5. Đường cong suất đảm bảo mực nước thực đo 15 phút, lớn nhất ngày, nhỏ nhất ngày tại Dung Quất từ 18h00 ngày 5/1/2010 đến 14h15 ngày 20/1/2011**

**Bảng 1. Độ cao mực nước trung bình, cao nhất và thấp nhất tháng tại Nghi Sơn**

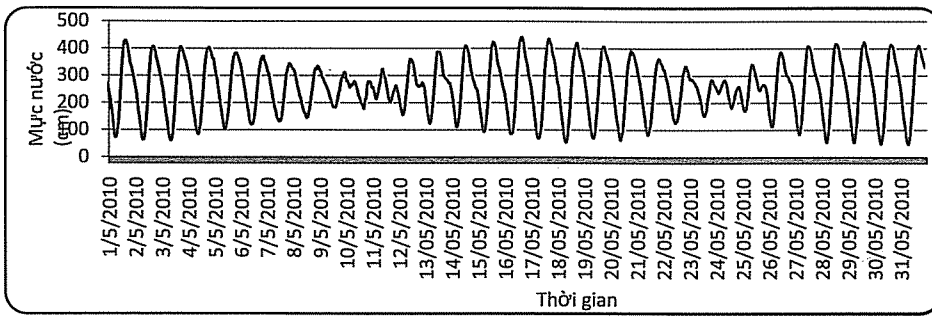
Các đặc trưng	Tháng/2010											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$H_{max}$ (cm)	470	413	414	424	442	430	480	370	376	420	460	454
$H_{mean}$ (cm)	260	254	255	261	254	233	221	218	223	256	270	269
$H_{min}$ (cm)	21	40	8	47	49	10	8	20	60	48	42	28

**Bảng 2. Độ cao mực nước trung bình, cao nhất và thấp nhất tháng tại Dung Quất**

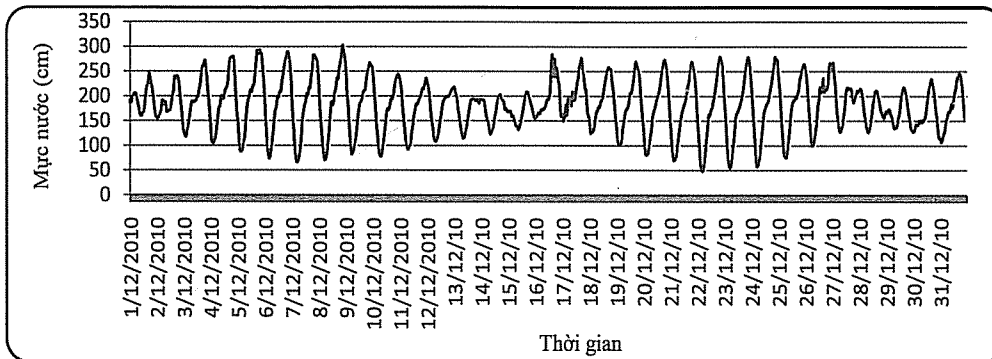
Các đặc trưng	Tháng/2010											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$H_{max}$ (cm)	280	250	253	262	262	250	252	271	252	336	333	302
$H_{mean}$ (cm)	170	153	154	157	148	143	141	160	156	208	215	181
$H_{min}$ (cm)	27	37	55	56	32	25	24	54	58	86	74	47

Trên hình 6 minh họa mực nước thực đo tháng 5/2010 tại trạm Nghi Sơn (Thanh Hóa), hình 7 minh

họa mực nước thực đo tháng 12/2010 tại trạm Dung Quất (Quảng Ngãi).



**Hình 6. Biến trình mực nước thực đo tại trạm Nghi Sơn, tháng 5/2010**



**Hình 7. Biến trình mực nước thực đo tại trạm Dung Quất, tháng 12/2010**

**b. Một số kết quả xử lý, phân tích chuỗi số liệu theo phương pháp hằng số điều hòa**

Chúng tôi đã sử dụng phương pháp bình phương tối thiểu để phân tích điều hòa thủy triều với 30 sóng triều. Kết quả phân tích điều hòa thủy triều được thể hiện trên bảng 3 cho Nghi Sơn và bảng 4 cho Dung Quất.

Để phân loại thủy triều tại hai khu vực này chúng tôi đã sử dụng chỉ tiêu Valdestock  $I = \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$

Trong đó, HK1 - là biên độ của sóng K1, HO1 - là biên độ của sóng O1, HM2 - là biên độ của sóng M2.

Đối với Nghi Sơn, từ bảng 3 ta có:

$$I = \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} = \frac{69 + 87}{39} = 4,1 > 4$$

Do đó, thủy triều tại Nghi Sơn là toàn nhật đều.

Đối với Dung Quất, từ bảng 4 ta có:

$$2 < I = \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}} = \frac{43 + 34}{26} = 2,96 < 4$$

Như vậy, thủy triều tại Dung Quất là toàn nhật không đều. Kết quả này cũng hoàn toàn phù hợp với kết quả tính toán trong tài liệu [3]

**Bảng 3. Kết quả phân tích điều hòa thủy triều tại Nghi Sơn**

TT	Tên sóng	Biên độ sóng (cm)	Pha sóng (độ)	TT	Tên sóng	Biên độ sóng (cm)	Pha sóng (độ)
1	Ao	248,96		17	nuy2	1,64	236,06
2	M2	38,52	357,68	18	æ2	1,72	4,31
3	S2	12,46	65,89	19	L2	2,48	148,14
4	N2	7,05	326,86	20	T2	2,48	270,01
5	K2	8,71	69,38	21	2N2	5,21	180,62
6	K1	69,43	93,36	22	2SM2	0,62	299,71
7	O1	86,88	30,11	23	MO3	1,04	228,54
8	P1	25,04	90,14	24	MK3	1,69	2,69
9	Q1	18,26	0,46	25	S4	0,12	107,11
10	M4	0,42	239,01	26	MN4	0,22	192,36
11	MS4	0,5	306,77	27	2MS6	1,28	352,42
12	M6	1,2	293,75	28	2MN6	0,61	236,48
13	Sa	20,92	298,87	29	Mm	0,98	183,95

14	SSa	14,75	101,56	30	MSf	1,78	54,04
15	J1	2,44	97,97	31	Mf	1,37	85,13
16	S1	5,08	36,67				

**Bảng 4. Kết quả phân tích điều hòa thủy triều tại Dung Quất**

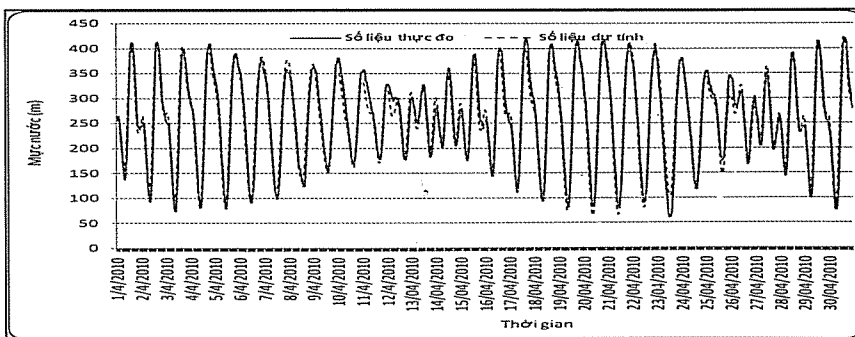
TT	Tên sóng	Biên độ sóng (cm)	Pha sóng (độ)	TT	Tên sóng	Biên độ sóng (cm)	Pha sóng (độ)
1	Ao	165,70		17	nuy2	0,82	174,3
2	M2	26,09	284,24	18	æ2	1,12	227,68
3	S2	9,54	321,67	19	L2	0,45	89,64
4	N2	5,6	265,11	20	T2	0,78	158,94
5	K2	2,84	323,32	21	2N2	1,05	235,19
6	K1	42,6	290,2	22	2SM2	0,07	134,29
7	O1	34,46	241,85	23	MO3	0,12	10,68
8	P1	13,48	286,09	24	MK3	0,34	97,69
9	Q1	6,49	220,06	25	S4	0,04	33,53
10	M4	0,28	223,41	26	MN4	0,1	269,01
11	MS4	0,27	312,62	27	2MS6	0,51	216,01
12	M6	0,46	166,27	28	2MN6	0,36	120,63
13	Sa	26,84	238,72	29	Mm	1,91	332,81
14	SSa	15,6	83,86	30	MSf	1,33	294,49
15	J1	1,68	309,89	31	Mf	2,36	1,31
16	S1	0,98	2,8				

Kết quả tính toán mực nước cực trị triều thiên văn với chu kỳ 20 năm từ 2010 đến 2029 cho thấy: tại Nghi Sơn độ cao mực nước triều cực đại thiên văn là 489 cm, mực nước triều cực tiểu thiên văn là -34 cm so với số 0 trạm; tại Dung Quất độ cao mực nước triều cực đại thiên văn là 314 cm, mực nước triều cực tiểu thiên văn là 2 cm so với số 0 trạm. Kết quả tính toán cực trị triều thiên văn này chỉ để tham khảo, bởi vì số liệu đo đạc mực nước phải khảo sát thêm nhiều năm nữa thì kết quả tính cực trị thiên văn 19 năm mới chính xác được. Kết quả tính toán này cũng khác với kết quả tính toán trong các tài

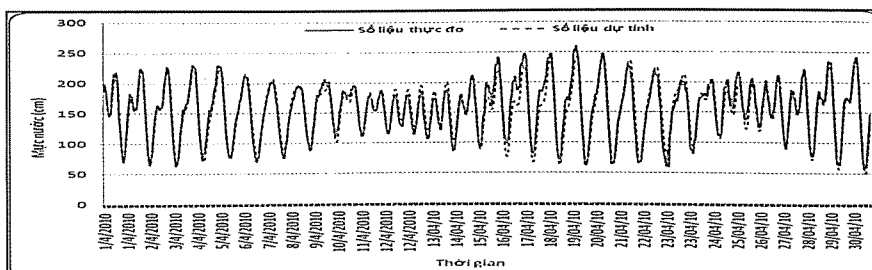
liệu [3] và [2], bởi vì hệ thống mốc số "0" trạm là khác nhau.

**4. Dự tính và kiểm chứng mực nước triều tại hai cảng Nghi Sơn và Dung Quất**

Sau khi phân tích các hằng số điều hòa, chúng tôi đã dự tính lại cho năm 2010 để kiểm chứng với số liệu thực đo. Trên các hình 8 và 9 diễn giải sự so sánh biến trình mực nước thực đo và dự tính thủy triều trong tháng 4/2010 tại Nghi Sơn và Dung Quất.



**Hình 8. So sánh mực nước thủy triều dự tính và thực đo tại Nghi Sơn, tháng 4/2010**



**Hình 9. So sánh mực nước thủy triều dự tính và thực đo tại Dung Quất, tháng 4/2010**

## NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Độ lệch quân phương trung bình giữa độ cao mực nước thủy triều dự tính và mực nước thực đo trong năm 2010 tính toán được tại Nghi Sơn là 16 cm, còn tại Dung Quất là 13 cm. Các độ lệch này nằm trong giới hạn cho phép của sai số tính toán thủy triều.

Từ các kết quả tính toán kiểm chứng cho thấy, bộ hằng số điều hòa thu được tại hai cảng này là rất tốt để dự tính thủy triều. Chúng tôi đã tiến hành dự tính thử nghiệm thủy triều năm 2011 cho hai cảng. Trên các bảng 5 và bảng 6 là mực nước thủy triều dự tính cho tháng 12/2011 tại Nghi Sơn và Dung Quất.

### 5. Kết luận

Các chuỗi số liệu quan trắc mực nước liên tục dài ngày (12 tháng) bằng máy tự động với độ tin cậy

cao và khoảng thời gian đo 15 phút một số liệu tại hai cảng trọng điểm kinh tế nhà nước là Nghi Sơn (Thanh Hóa) và Dung Quất (Quảng Ngãi) là các chuỗi số liệu đo dài ngày nhất từ trước đến nay bổ sung cho hai khu vực biển này. Các chuỗi số liệu mực nước này có thể đáp ứng được các yêu cầu nghiên cứu đặc trưng thủy triều và các mục đích nghiên cứu khác liên quan đến mực nước tại hai khu vực biển trên.

Các kết quả phân tích mực nước, phân tích điều hòa thủy triều 30 sóng thành phần, dự tính kiểm nghiệm mực nước triều cho hai cảng Nghi Sơn và Dung Quất cho thấy đủ cơ sở để đưa vào sản xuất bằng thủy triều hàng năm cho hai cảng này phục vụ giao thông cảng biển và phát triển kinh tế biển.

## Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Tài Hợi, Trịnh Tuấn Đạt và nnk. "Khảo sát mực nước tại vùng biển Nghi Sơn (Thanh Hóa) và Dung Quất (Quảng Ngãi) phục vụ công tác dự tính thủy triều hàng năm". Báo cáo tổng kết dự án cấp Tổng cục Biển và Hải Đảo Việt Nam, Hà Nội, 2010.
2. Nguyễn Tài Hợi, Nguyễn Doãn Toán và nnk. Các đặc trưng khí tượng hải văn khu vực Nghi Sơn – Thanh Hóa. Trung tâm Khí tượng Thủy văn Biển. Hà Nội, 2003.
3. Trần Quang Tiến. Tính toán mực nước cực trị tần suất hiếm tại Dung Quất. Tuyển tập báo cáo khoa học khí tượng thủy văn biển. Trung tâm Khí tượng Thủy văn Biển. Hà Nội, 2002.



BẢNG 5. CẢNG NGHI SƠN  
Tháng 12 năm 2011

Múi giờ:

Vĩ độ: 19°19'N  
Kinh

Ngày đươc	ĐỘ CAO MỰC NƯỚC TỪNG GIỜ (cm)																NƯỚC LỚN				NƯỚC NHỎ			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	Gi	Đ	Gi	Đ	Gi	Đ	Gi	Đ
	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p	h:p
1	15	2	2	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	7:41				22:1	12		
2	14	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	7:38				23:0	16		
3	17	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	7:35				23:5	20		
CN	20	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	8:32	20:27			15:0	26		
5	25	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	7:31	22:29			0:54	25	14:23	
6	29	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	7:30				2:16	28	15:20	
7	32	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0:32	6:031			3:47	31	15:17	
8	34	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1:34				16:0	14		
9	36	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2:37				16:4	11		
10	37	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2:39				17:2	97		
CN	37	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3:41				18:0	79		
12	35	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3:43				18:5	68		
13	31	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4:44				19:3	64		
14	25	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5:44				20:2	70		
15	20	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6:43				21:1	86		
16	16	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6:41				22:0	11		
17	15	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	7:38				22:5	15		
CN	16	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	7:34	17:28			14:2	28	23:19	
19	19	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	7:31	19:30			13:0	25		
20	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7:29	22:33			1:14	24	13:20	
21	31	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6:29	23:37			3:24	28	14:15	
22	36	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					15:1	11		
23	40	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1:40				16:1	72		
24	41	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2:43				17:0	44		
CN	40	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3:45				17:5	30		
26	36	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4:45				18:5	31		
27	30	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5:45				19:4	45		
28	23	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5:43				20:3	72		
29	19	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6:40				21:2	10		
30	17	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6:38				22:0	14		
31	17	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6:35	16:28			13:2	27	22:19	



# TÍNH TOÁN PHÂN TÍCH DAO ĐỘNG MỤC NƯỚC TRONG MỘT SỐ CẢNG BIỂN CÓ HÌNH DẠNG KHÁC NHAU BẰNG MÔ HÌNH SỐ TRỊ

TS. Nguyễn Bá Thủy, CN. Nguyễn Thanh Trang

ThS. Nguyễn Quốc Trinh, CN. Bùi Mạnh Hà

Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung Ương

**T**rong bài báo này dao động mực nước trong một số cảng biển có hình dạng kiểu mẫu cơ bản khác nhau như chữ I, T và L được tính toán và phân tích bằng mô hình số trị dựa trên phương trình sóng dài phi tuyến 2 chiều. Khả năng tính toán của mô hình đã được kiểm chứng với số liệu thí nghiệm trong máng sóng. Kết quả tính toán và phân tích cho thấy hệ số khuếch đại dao động mực nước trong cảng không những phụ thuộc vào chu kỳ dao động của sóng dài ngoài khơi mà còn phụ thuộc vào hình dạng đường bờ và địa hình cảng. Trong dải chu kỳ sóng tính toán có sự xuất hiện 2 lần đỉnh của hệ số khuếch đại mực nước.

## 1. Mở đầu

Nghiên cứu tính toán dao động mực nước trong cảng biển để phát hiện những dao động lớn (hay thường gọi là dao động dị thường) đã được tiến hành từ rất lâu. Đã có nhiều lý thuyết và công thức giải tích được đưa ra để tính toán phân tích như các công trình của Mile và Munk, 1961; Hwang. and Tuck, 1970; vv... Với nghiên cứu thực nghiệm (thực hiện trong máng sóng), Ippen và Goda, 1963 và Horikawa và các cộng sự, 1969 đã thực hiện các thí nghiệm nghiên cứu dao động mực nước trong cảng có dạng hình chữ T, ở đó hệ số khuếch đại của dao động mực nước gây bởi các sóng dài có chu kỳ khác nhau được phân tích. Kết quả của các thí nghiệm này đã góp phần giải thích cơ chế cộng hưởng của các sóng dài trong cảng cũng như được dùng để so sánh và hiệu chỉnh với các kết quả tính toán bằng phương pháp giải tích và mô hình số. Trong những năm gần đây mô hình số trị đã được

phát triển rộng rãi và ứng dụng vào nghiên cứu dao động của mực nước trong cảng biển như nghiên cứu của S. Hsiao, và Hui M. F.

Trong nghiên cứu này, mô hình số trị mô phỏng dao động mực nước trong cảng biển dựa trên hệ phương trình sóng dài hai chiều được phát triển. Khả năng tính toán của mô hình đã được kiểm chứng với số liệu thí nghiệm trong máng sóng. Mô hình sau đó áp dụng vào tính toán dao động mực nước trong một số cảng biển có hình dạng kiểu mẫu cơ bản khác nhau nhằm phát hiện những dao động mực nước dị thường và chu kỳ sóng gây dao động tương ứng.

## 2. Mô hình tính toán dao động mực nước trong cảng biển

Mô hình tính toán dao động mực nước trong cảng biển được phát triển dựa trên phương trình sóng dài hai chiều (8), hệ các phương trình được diễn tả dưới đây:

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial Q_x}{\partial x} + \frac{\partial Q_y}{\partial y} = 0 \tag{1}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial Q_x}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{Q_x^2}{d} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{Q_x Q_y}{d} \right) + gd \frac{\partial \zeta}{\partial x} + \frac{\rho g n^2}{\rho d^{7/3}} Q_x \sqrt{Q_x^2 + Q_y^2} + Q_x \sqrt{Q_x^2 + Q_y^2} \\ - 2 \frac{\partial}{\partial x} \left( v_e \frac{\partial Q_x}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left( v_e \frac{\partial Q_x}{\partial y} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left( v_e \frac{\partial Q_y}{\partial x} \right) = 0 \end{aligned} \tag{2}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial Q_y}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{Q_x Q_y}{d} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{Q_y^2}{d} \right) + gd \frac{\partial \zeta}{\partial y} + \frac{\rho g n^2}{\rho d^{7/3}} Q_y \sqrt{Q_x^2 + Q_y^2} + Q_y \sqrt{Q_x^2 + Q_y^2} \\ - 2 \frac{\partial}{\partial y} \left( v_e \frac{\partial Q_y}{\partial y} \right) - \frac{\partial}{\partial x} \left( v_e \frac{\partial Q_y}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial x} \left( v_e \frac{\partial Q_x}{\partial y} \right) = 0 \end{aligned} \tag{3}$$

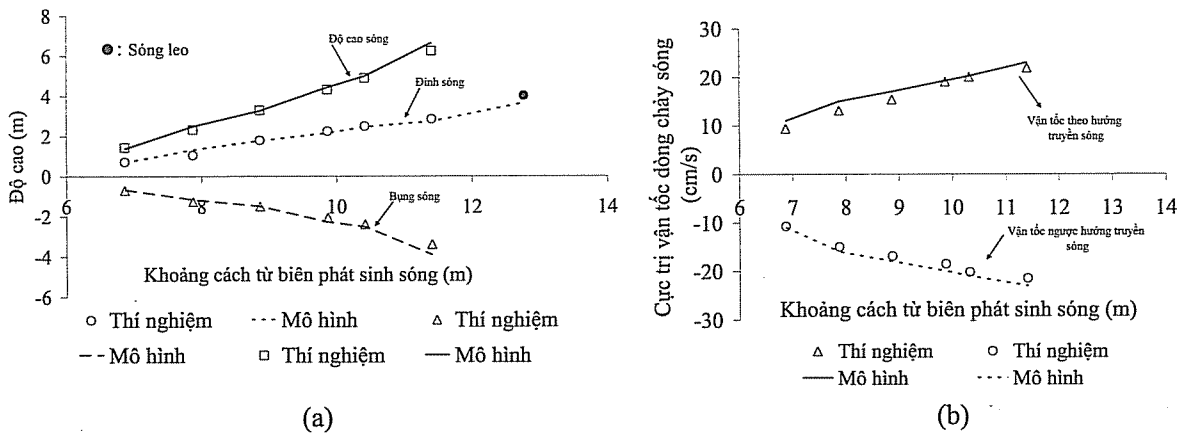
Ở đây,  $Q_x$   $Q_y$  là lưu lượng nước theo phương  $x$  và  $y$ ,  $t$  là thời gian,  $d$  là tổng độ sâu ( $d = h + \zeta$ ),  $h$  là độ sâu ban đầu,  $\zeta$  là dao động mực nước trên độ cao trung bình,  $g$  là gia tốc trọng trường,  $\rho$  là mật độ nước biển,  $n$  là hệ số nhám ( $n = 0.025$  trong tính toán này) và  $v$  là hệ số rối được tính từ mô hình rối SDS (được mô tả chi tiết trong công trình [9]). Hệ phương trình trên được giải bằng phương pháp sai phân hữu hạn. Tại biên truyền sóng ngoài khơi, các sóng hình sin với độ cao và chu kỳ được xác định. Với các biên lỏng khác, điều kiện phát xạ được áp dụng, trong khi đó điều kiện biên di động được áp dụng tại các biên cứng.

**3. Kết quả tính toán kiểm chứng mô hình**

Trước khi áp dụng mô hình vào tính thực tế, mô hình cần được tính toán kiểm chứng để đánh giá

khả năng và độ tin cậy. Trong nghiên cứu này, các tác giả đã sử dụng kết quả thí nghiệm của Tanaka và các cộng sự năm 2009 về sự lan truyền của sóng dài trong kênh có độ dốc thoải để kiểm chứng kết quả độ cao sóng (bao gồm cả sóng leo) và dòng chảy. Các điều kiện của thí nghiệm này được mô tả chi tiết trong công trình nghiên cứu [8].

Hình 1 (a) và (b) biểu diễn so sánh giữa kết quả tính toán của mô hình với số liệu thí nghiệm về độ cao (đỉnh, bụng và độ cao sóng) và vận tốc dòng chảy do sóng. Khi sóng truyền từ vùng nước sâu vào vùng nước nông, độ cao sóng và vận tốc dòng sóng chảy tăng lên do ảnh hưởng của hiệu ứng nước nông trong điều kiện thí nghiệm này. Các kết quả tính toán rất phù hợp với các số liệu thí nghiệm.



**Hình. 1. So sánh giữa kết quả tính toán bằng mô hình với số liệu thí nghiệm dọc theo máng sóng. (a) đỉnh sóng, chân sóng và độ cao sóng dọc theo máng sóng, (b) vận tốc dòng chảy.**

**4. Áp dụng tính toán dao động mực nước trong một số cảng biển có hình dạng khác nhau**

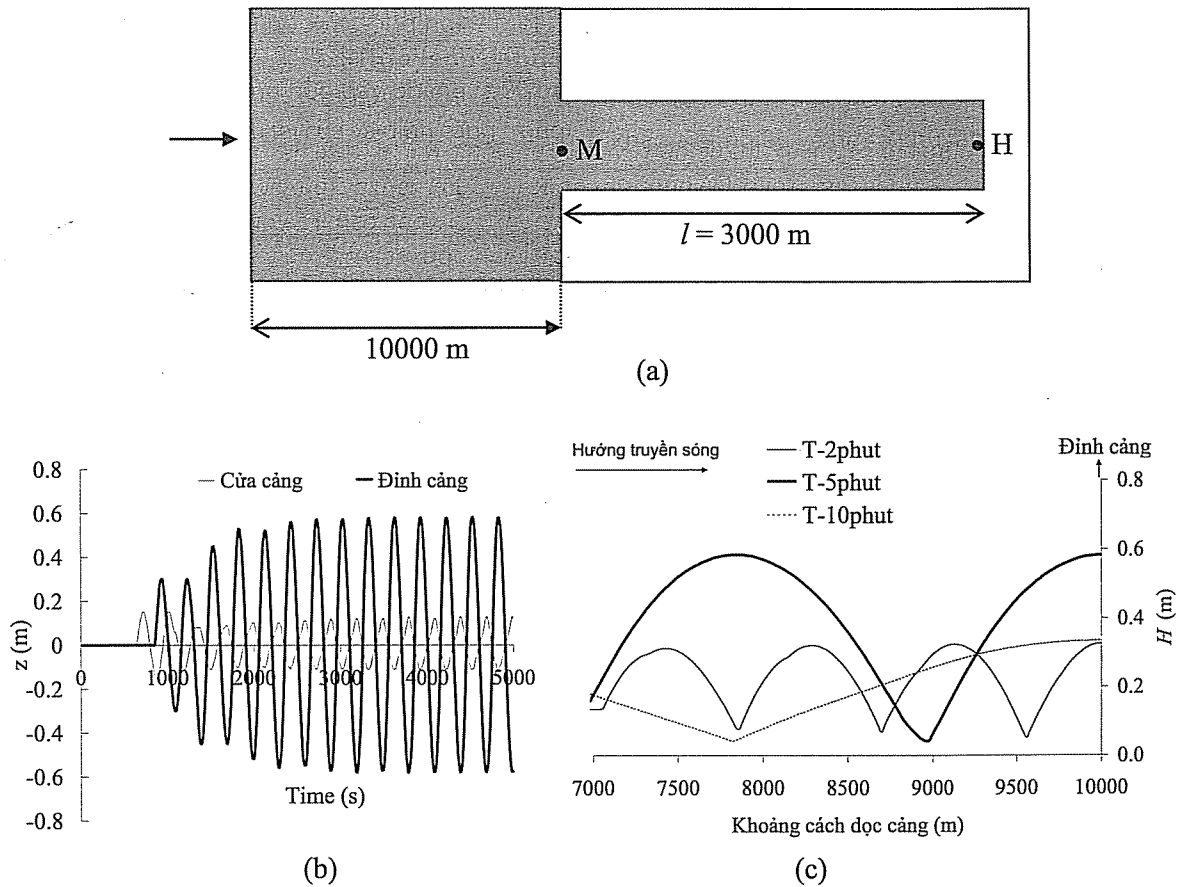
Độ cao mực nước trong cảng biển không những phụ thuộc vào độ cao của sóng ngoài khơi truyền vào mà đặc biệt phụ thuộc vào chu kỳ sóng. Không phải chu kỳ sóng nào cũng gây mực nước cao một cách dị thường trong cảng mà chỉ những sóng có chu kỳ trùng với chu kỳ dao động riêng của cảng. Do vậy, để phân tích dao động mực nước trong các cảng biển có hình dạng kiểu mẫu cơ bản khác nhau, trong tất cả các tính toán ở dưới đây đều sử dụng chung điều kiện sóng dài có độ cao  $H_i = 20$  cm, trong khi đó chu kỳ sóng được thay đổi nhằm

xác định những chu kỳ gây cộng hưởng mực nước lớn nhất và hệ số khuếch đại tương ứng. Cần nhấn mạnh rằng, các tham số sóng (độ cao và chu kỳ) lựa chọn trong nghiên cứu này là những giá trị thường ghi nhận được khi tiến hành các quan trắc các sóng dài ngoài khơi do các quá trình nhiễu động khí quyển gây nên [7]. Hệ số khuếch đại mực nước là tỷ số giữa độ cao sóng do sự cộng hưởng tại các điểm tính toán trong cảng và độ cao sóng tại biên truyền vào.

Trước hết dao động mực nước trong cảng biển có hình chữ I như trên hình 3(a) được tính toán phân tích. Trong đó, chiều dài cảng ( $l$ ) và bề rộng

cảng (w) tương ứng là 3000 m và 400 m. Biến thiên mực nước tại điểm M (cửa cảng) và điểm H (đỉnh cảng) được biểu diễn trên hình 3(b) cho trường hợp chu kỳ sóng tại biên là 5 phút. Có thể nhận thấy rằng do sự cộng hưởng của các sóng dài trong cảng, mực nước cao nhất tại đỉnh cảng dâng cao gấp 5.8 lần so với mực nước cao nhất tại cửa cảng.

Hình 3(c) biểu diễn các giá trị mực nước lớn nhất dọc theo cảng cho 3 trường hợp của chu kỳ sóng tại biên là 3.0, 5.0 và 10.0 phút. Có thể thấy rằng, dao động mực nước dọc theo cảng có dạng hình sóng đứng do hiệu ứng phản xạ tại biên cứng nơi đỉnh cảng và độ cao mực nước trong cảng phụ thuộc vào chu kỳ của sóng tới.

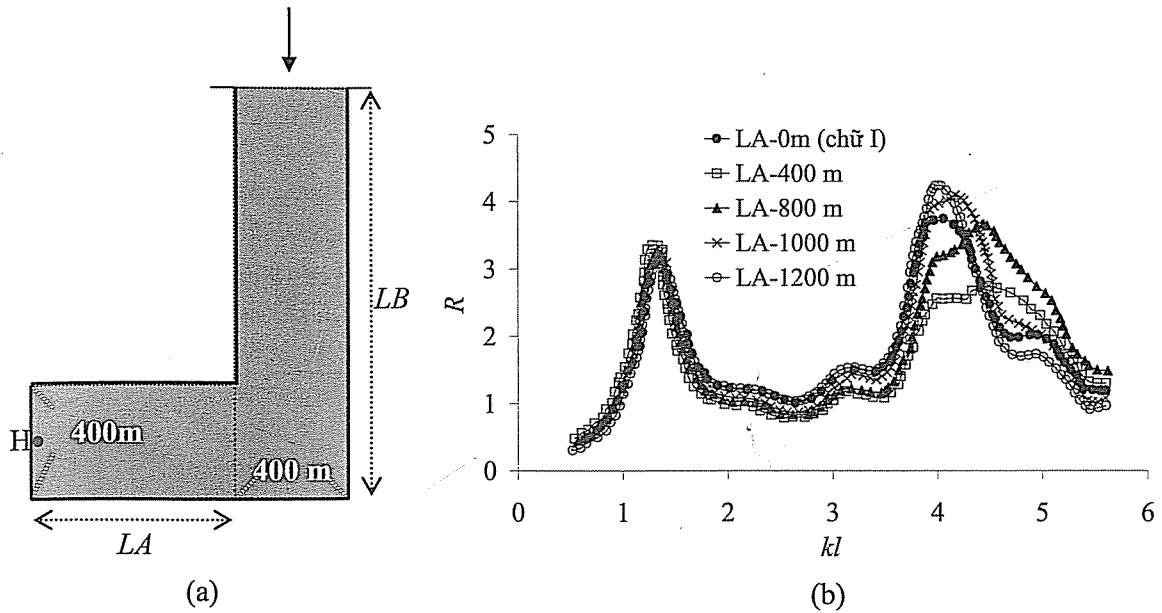


**Hình 2. (a) Sơ đồ cảng biển hình chữ L và các điểm tính toán phân tích, (b) Dao động mực nước tại cửa (điểm M) và đỉnh cảng (điểm H), (c) Độ cao mực nước dọc cảng với các chu kỳ sóng ngoài biên là 3, 5, và 10 phút.**

**a. Dao động mực nước trong cảng biển có dạng hình chữ L**

Một số cảng biển hình chữ L có bề rộng 400 m và chiều dài cảng như nhau ( $LA+LB+400$  m=2400 m), tuy nhiên vị trí tại điểm uốn của chữ L (độ dài LA và LB) là khác nhau, cụ thể trong nghiên cứu này LA=800, 1000, 1200 và 2400 m (trên hình 3(a)). Kết quả tính toán hệ số dao động mực nước tại điểm H theo các chu kỳ sóng tới được biểu diễn như trên

hình 3(a). Ở đây,  $kl$  là đại lượng không thứ nguyên của số sóng ( $kl = 2\pi l / T \sqrt{gh}$ ),  $kl$  phụ thuộc vào chu kỳ sóng. Kết quả tính toán cho thấy các giá trị của R biến đổi theo chu kỳ sóng và trong giải chu kỳ tính toán có sự xuất hiện 2 lần của đỉnh R và giá trị ở đỉnh thứ hai cao hơn khi vị trí điểm uốn của cảng (chữ L) gần với cửa cảng. Hệ số lớn nhất  $R=4.5$  cho trường hợp  $LA=1200$  m.

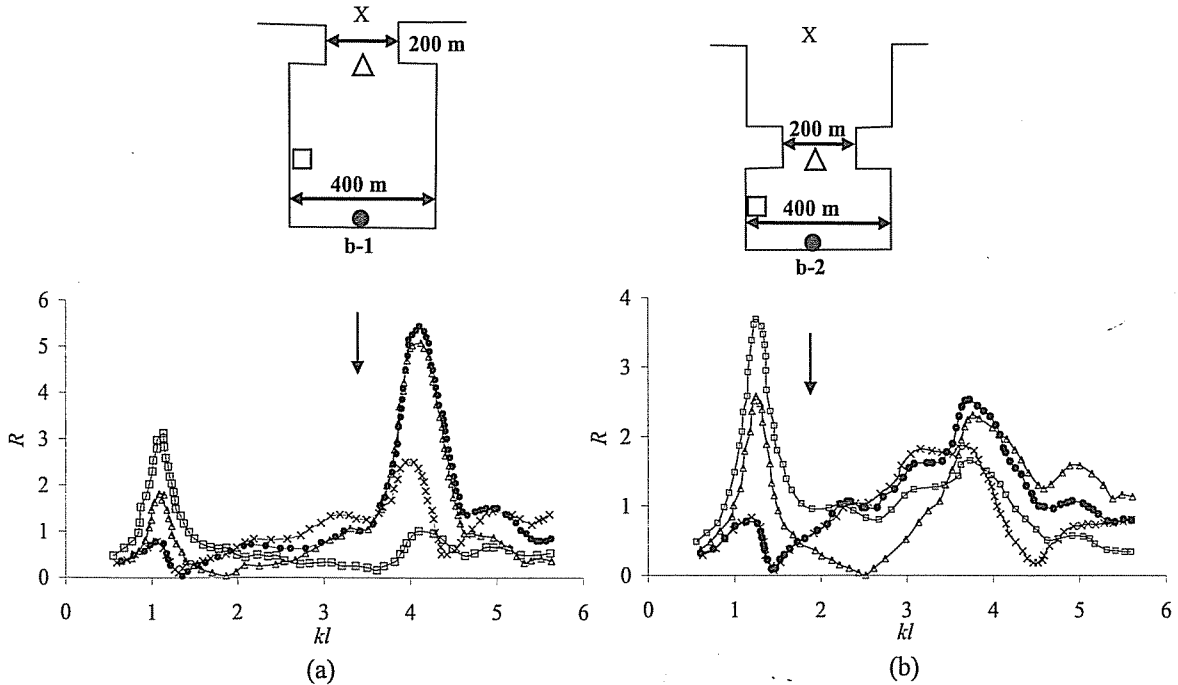


Hình 3. (a) Sơ đồ cảng biển hình chữ L và điểm tính toán phân tích, (b) Hệ số khuếch đại mực nước  $R$  theo các chu kỳ sóng tới.

**b. Dao động mực nước trong cảng biển có dạng hình chữ I**

và vị trí các điểm tính toán phân tích, ở đó vị trí khoảng hẹp (tính từ cửa cảng) được thay đổi.

Hình 4, (a) minh họa 2 cảng biển kiểu hình chữ I



Hình 4. (a) Sơ đồ cảng biển hình chữ I và điểm tính toán phân tích, (b) Hệ số khuếch đại mực nước  $R$  theo các chu kỳ sóng.

Hình 4 (b) biểu diễn mối liên hệ của hệ số khuếch đại  $R$  với chu kỳ sóng tới tại một số vị trí tính toán. Có thể thấy rằng độ cao mực nước có sự khác biệt khá lớn tại các điểm trong cảng. Giá trị

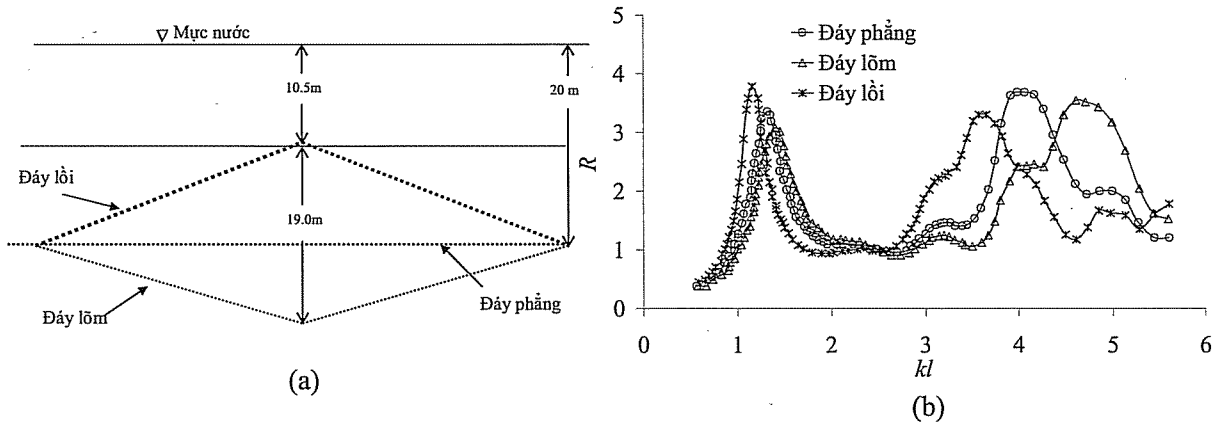
của hệ số khuếch đại  $R$  lớn nhất tại vị trí đỉnh cảng xuất hiện tại đỉnh thứ 2 cho trường hợp khoảng hẹp gần của cảng và đỉnh thứ nhất khi vị trí của khoảng hẹp được lùi vào cửa cảng. Có nghĩa là

những sóng có chu kỳ dài hơn sẽ gây dao động mực nước lớn khi khoảng hẹp của cảng gắn với đỉnh cảng và ngược lại.

**c. Ảnh hưởng của địa hình đáy tới dao động mực nước trong cảng**

Để nghiên cứu ảnh hưởng của địa hình đáy đến dao động mực nước trong cảng biển, 3 dạng địa hình đáy là: đáy phẳng, lồi và lõm cho trường hợp hợp cảng biển hình chữ I với kích thước chiều dài 2000 m, chiều rộng 400 m được tính toán và phân tích. Độ sâu trong trường hợp đáy phẳng là 20 m, đây cũng là giá trị độ sâu tại cửa và đỉnh cảng trong

trường hợp đáy lồi và lõm. Trong trường hợp đáy lồi, độ sâu nhỏ nhất tại giữa cảng là 10,5 m và thoải dần về 2 phía cửa và đỉnh cảng. Với trường hợp đáy lõm, độ sâu lớn nhất tại giữa cảng là 29,5 m và tăng dần về 2 phía cửa và đỉnh cảng (Hình 5(a)). Kết quả tính toán hệ số dao động mực nước ở đỉnh cảng được trình bày như trên hình 5(b). Với trường hợp đáy lồi, cả hai đỉnh của hệ số khuếch đại đều xuất hiện tại những sóng có chu kỳ lớn hơn so với trường hợp đáy phẳng và trong trường hợp ngược lại với đáy lõm. Kết quả cũng cho thấy trong trường hợp này ảnh hưởng của độ sâu không tạo ra sự khác biệt nhiều về hệ số khuếch đại mực nước.



Hình 5. (a) Địa hình cảng biển hình chữ I, (b) Hệ số khuếch đại mực nước theo các chu kỳ sóng.

Trên đây là những tính toán dao động mực nước tại các cảng biển có hình mẫu cơ bản khác nhau ở dạng giả định. Trong các nghiên cứu tiếp theo, dao động mực nước trong một số vùng biển nửa kín và cảng biển Việt Nam, ở đó có quan sát thấy hiện tượng mực nước dâng dị thường sẽ được tính toán phân tích.

**5. Kết luận**

Trong nghiên cứu này, mô hình sóng dài dựa trên phương trình nước nông 2 chiều được phát triển để tính toán dao động mực nước trong cảng biển.

Khả năng tính toán của mô hình đã được kiểm chứng với các số liệu trong máng thí nghiệm sóng. Mô hình đã được áp dụng tính toán dao động mực nước trong một số cảng biển có hình dạng kiểu mẫu khác nhau như chữ I, T và L. Kết quả tính toán và phân tích cho thấy rằng dao động mực nước trong cảng biển không những phụ thuộc vào chu kỳ của các sóng tới mà còn phụ thuộc vào hình dạng đường bờ và địa hình đáy. Trong dải chu kỳ tính toán luôn có sự xuất hiện 2 lần đỉnh của hệ số khuếch đại mực nước.

**Tài liệu tham khảo**

1. Derun, A. B., Kakinuma, T., and Isobe, M., 2003. A nonlinear numerical model of harbor oscillations. Proc. Coastal Eng., JSCE, 50: 231-235. (in Japanese).  
 2. De Jong, M.P.C. 2004. Seiche characteristics of Rotterdam Harbour. Coastal Engineering 51 373-386.

3. Horikawa, K., Shuto, N., and Nishimura, H., 1969. Characteristic oscillation of water in an L-shaped bay. *Coastal Eng. in Japan*, 12: 47-56.
4. Hwang, L-S. and Tuck, E. O., 1970. On the oscillations of harbours of arbitrary shape. *J. Fluid Mech.*, 42: 447-464.
5. Imamura, F., Shuto, N., Goto, C., 1998. Numerical simulation of the transoceanic propagation of tsunami. *Proceedings of paper presented at the Sixth Congress of the Asian and Pacific Regional Division, Int. Assoc. Hydraul. Res., Kyoto, Japan.*
6. Ippen, A. T., and Goda, Y., 1963, "Wave-Induced Oscillations in Harbor: the Solution for a Rectangular Harbor Connected to Open-Sea," Report No. 59, Hydrodynamic Lab., M. I. T., MA, U.S.A.
7. Mile, J., and Munk, W., 1961, "Harbor Paradox," *Journal of Waterway and Harbor Division, ASCE*, Vol. 87, No. WW3, pp. 111-139.
8. Rabinovich, A., B., 2009. *Seiches and Harbor Oscillations – Handbook of Coastal and Ocean Engineering* (edited by Y.C.Kim), World Scientific Publ., Singapore.
9. Tanaka, N., Nandasena, N. A. K., Jinadasa, K. S. B. N., Sasaki, Y., Tanimoto, K. Mowjood, M. I. M., 2009. Developing effective vegetation bioshield for tsunami protection, *Journal of Civil and Environmental Engineering Systems, Taylor & Francis*, Vol. 26, pp. 163-180.
10. Nguyen Ba Thuy, Tanimoto, K., Tanaka, N., Harada K., Imura, K.. Effect of open gap in coastal forest on tsunami Run-up - Investigations by experiment and numerical simulation, *Ocean Engineering, Elsevier*, 36 (2009), 1258–1269.

## ÁP DỤNG MÔ HÌNH THỦY LỰC MIKE 11 ĐỂ ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ XÂM NHẬP MẶN THEO KỊCH BẢN NƯỚC BIỂN DÂNG TỈNH NAM ĐỊNH

PGS.TS. **Lã Thanh Hà**, TS. **Dương Văn Khảm** - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường  
PGS.TS. **Lê Huy Hà** - Viện Di truyền Nông nghiệp

Mô hình MIKE 11 được áp dụng để đánh giá tình hình xâm nhập mặn trên các sông chảy qua Nam Định cho kết quả tốt. Việc hiệu chỉnh và kiểm định mô hình thủy lực và lan truyền chất được thực hiện với bộ số liệu đo đạc tại một số vị trí trên sông Hồng, sông Ninh Cơ và sông Đáy trong mùa kiệt năm 2006. Để dự báo tình hình xâm nhập mặn theo kịch bản nước biển dâng, các điều kiện biên được kết hợp giữa các phương án dòng chảy trên sông Hồng với các kịch bản nước biển dâng. Kết quả mô phỏng bằng mô hình cho thấy, trong tương lai quá trình xâm nhập mặn có thể xâm nhập khá sâu vào đồng bằng. Điều đó sẽ đặt ra những thách thức cho các hoạt động canh tác nông nghiệp, khi sử dụng nguồn nước tưới từ sông nhưng đồng thời cũng tạo điều kiện tăng diện tích sản xuất cho ngành nuôi trồng thủy sản nước lợ.

### 1. Mở đầu

Nam Định là một tỉnh nằm ở phía đông nam Đồng bằng Bắc Bộ có các cửa sông Hồng, Ninh Cơ và Đáy đổ ra Vịnh Bắc Bộ. Ngoài các thuận lợi về tài nguyên nước trên các nguồn sông này, vùng hạ lưu của tỉnh gồm các huyện Xuân Trường, Giao Thủy,

Nghĩa Hưng và Trực Ninh luôn đối mặt với hiện tượng xâm nhập mặn vào các tháng mùa cạn hàng năm. Mặn xâm nhập sâu vào trong các vùng cửa sông làm ảnh hưởng đến quá trình lấy nước ngọt phục vụ các ngành kinh tế, trước mắt cho sản xuất nông nghiệp. Đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu  
Người đọc phân biệ: PGS. TS. **Lương Tuấn Anh**



hậu và nước biển dâng thì nguy cơ xâm nhập mặn càng trở lên khốc liệt, mức độ ảnh hưởng càng lớn.

Báo cáo sử dụng kết quả tính toán xâm nhập mặn của dự án "Improving rice tolerance of submergence and salinity to cope with climate change in coastal areas of Vietnamese deltas" do DANIDA tài trợ [6].

## 2. Mô hình MIKE 11

### a. Giới thiệu chung

MIKE 11 là một bộ chương trình chuyên dụng mô phỏng dòng chảy, chất lượng nước và vận chuyển bùn cát ở sông, hệ thống tưới, kênh dẫn và các hệ thống dẫn nước khác. Mô hình MIKE 11 cung cấp các công cụ động lực học một chiều thân thiện với người sử dụng nhằm phân tích, thiết kế, quản lý và vận hành một hệ thống sông và kênh rạch từ đơn giản đến phức tạp. MIKE 11 thực sự là một môi trường làm việc hiệu quả trong các ứng dụng về thiết kế kỹ thuật hệ thống sông, quản lý chất lượng nước và quy hoạch nguồn nước và lãnh thổ. Mô hình MIKE 11 bao gồm nhiều mô đun, trong đó quan trọng nhất là mô đun thủy-động-lực (HD). Đây chính là cơ sở để xây dựng hầu hết các mô đun khác. Hệ phương trình cơ bản của MIKE 11 là hệ phương trình Saint Venant viết cho trường hợp dòng chảy một chiều trong lòng kênh dẫn hở, bao gồm:

+ Phương trình liên tục:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q \quad (1)$$

+ Phương trình động lượng có dạng:

$$\alpha \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \beta \frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial h}{\partial x} + g \frac{Q|Q|}{C^2 R A} = 0 \quad (2)$$

Trong đó:

Q: Lưu lượng qua mặt cắt (m<sup>3</sup>/s);

A: Diện tích mặt cắt ướt (m<sup>2</sup>);

t: Thời gian tính toán (s);

$\alpha$  : Hệ số động năng;

g: Gia tốc trọng trường  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

x: Chiều dài theo dòng chảy (m);

q: Lưu lượng nhập lưu;

$\beta$  : Hệ số phân bố lưu tốc;

C: Hệ số Sê-di.

Song song với việc sử dụng hệ phương trình thủy động lực nói trên, khi tính toán với mô đun khuếch tán và lan truyền chất (AD), mô đun này dựa trên phương trình 1 chiều về bảo toàn khối lượng của chất hoà tan hoặc lơ lửng, nó sử dụng các kết quả tính toán của mô hình thủy lực. Mô hình AD giải theo sơ đồ sai phân ẩn, có dạng như sau:

$$\frac{\partial AC}{\partial t} + \frac{\partial QC}{\partial x} - \frac{\partial}{\partial x} \left[ -AD \frac{\partial C}{\partial x} \right] = -AKC + C_2q \quad (3)$$

Trong đó:

C - nồng độ;

A - diện tích mặt cắt ngang;

C<sub>2</sub> - nồng độ nguồn;

D - hệ số khuếch tán;

K - hệ số phân huỷ tuyến tính;

q - Lượng gia nhập;

t- thời gian.

Hệ phương trình Saint-Venant là hệ phương trình vi phân đạo hàm riêng phi tuyến dạng hyperbolic, về nguyên lý là không giải được trực tiếp bằng các phương pháp giải tích. Trong các bài toán phức tạp, phải giải gần đúng bằng cách rời rạc hóa hệ phương trình. Trong mô hình MIKE 11, các tác giả đã sử dụng phương pháp sai phân hữu hạn 6 điểm ẩn của Abbott và Ionescu (1967).

### b. Điều kiện biên và điều kiện ban đầu

Hệ phương trình (1- 2) khi được rời rạc theo không gian và thời gian sẽ gồm có số lượng phương trình luôn ít hơn số biến số, vì thế để khép kín hệ phương trình này cần phải có các điều kiện biên và điều kiện ban đầu. Trong mô hình MIKE 11, điều kiện biên của mô hình khá linh hoạt, có thể là điều kiện biên hở hoặc điều kiện biên kín. Điều kiện biên kín là điều kiện tại biên đó không có trao đổi nước với bên ngoài. Điều kiện biên hở có thể là đường quá trình của mực nước theo thời gian hoặc của lưu lượng theo thời gian, hoặc có thể là hằng

## NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

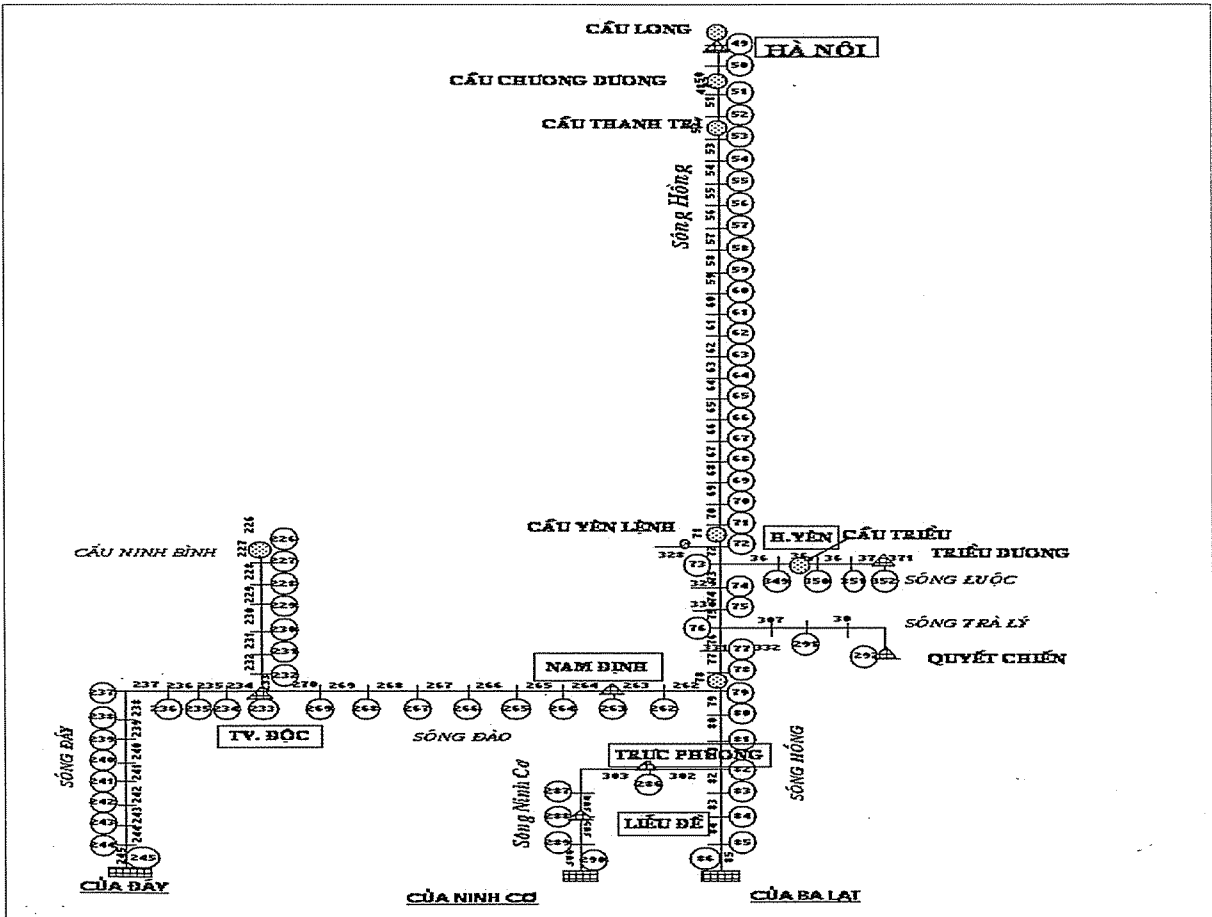
số. Các điều kiện ban đầu bao gồm mực nước và lưu lượng trên khu vực nghiên cứu.

### 3. Ứng dụng mô hình MIKE 11 tính toán xâm nhập mặn trên các sông tỉnh Nam Định

#### a. Thiết lập mạng lưới tính toán thủy lực

Toàn mạng lưới tính toán thủy lực bao gồm các sông: sông Hồng, sông Đáy, sông Ninh Cơ, sông

Đào, sông Luộc và sông Trà Lý. Trong đó sông Hồng bao gồm một nhánh chính tính từ Hà Nội có 92 mặt cắt, sông Đáy có 20 mặt cắt, sông Luộc có một nhánh gồm 34 mặt cắt, sông Ninh Cơ có một nhánh gồm 25 mặt cắt, sông Đào được nối giữa hai sông; sông Hồng và sông Đáy bao gồm có 15 mặt cắt, sông Trà Lý bao gồm 12 mặt cắt. Sơ đồ tính được trình bày trong hình 1.



Hình 1. Sơ đồ tính toán xâm nhập mặn sông Hồng và phân lưu qua Nam Định

Để xây dựng mạng thủy lực phục vụ tính toán chế độ dòng chảy bằng mô hình MIKE 11, các tài liệu sau đây đã được sử dụng:

#### a. Tài liệu địa hình

- Bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50 000 [3]

- Tài liệu mặt cắt ngang toàn bộ hệ thống sông được sử dụng trong mô hình là kết quả đo đạc năm 1999 - 2000 trong Chương trình Phòng chống lũ sông Hồng - Thái Bình do Bộ NN&PTNT (5) chủ trì.

#### b. Tài liệu công trình

Chủ yếu ở đây đưa vào hệ thống các cống có cửa

điều tiết và đập ngăn mặn. Các tài liệu được cung cấp bởi Cục Quản lý các công trình thủy nông của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn và tài liệu đo đạc khảo sát bổ sung, bao gồm: Cống Tài thuộc xã Xuân Tân huyện Xuân Trường, cách biển 21km, cống Nam Tân thuộc xã Trực Nội huyện Trực Ninh, cách biển khoảng 28 km, cống 16 thuộc xã Nghĩa Lạc huyện Nghĩa Hưng, cách biển 23 km, cống Lý Nhân thuộc xã Nghĩa Sơn huyện Nghĩa Hưng, cách biển 31km.

#### c. Số liệu tính toán

Bộ số liệu về mực nước, lưu lượng, độ mặn của

các trạm thủy văn Hà Nội, Ba Lạt, Ninh Cơ, Như Tân, Nam Định, Triều Dương, Quyết Chiến được dùng để tính toán, hiệu chỉnh các tham số của mô hình và bộ số liệu quan trắc bổ sung tại vị trí các cống có của điều tiết và đập ngăn mặn được sử dụng để kiểm định mô hình. Ngoài ra số liệu mực nước trạm Hòn Dấu, mực nước biển dâng theo các kịch bản biến đổi khí hậu phục vụ tính toán nguy cơ xâm nhập mặn tỉnh Nam Định.

**b. Kiểm định mô hình**

Chuỗi số liệu tính toán hiện trạng của mô hình được kiểm định tại một số vị trí trong mạng lưới thủy lực bao gồm: vị trí Cống Tài trên sông Hồng, cống Nam Tân trên sông Ninh Cơ, cống Lý Nhân và cống 16 trên sông Đáy từ ngày từ ngày 17/4/2006 đến 25/4/2006. Các điều kiện biên như sau:

Điều kiện biên trên: sử dụng quá trình lưu lượng tại Hà Nội, các quá trình mực nước tại Ninh Bình, Triều Dương, Quyết Chiến trong thời gian từ ngày

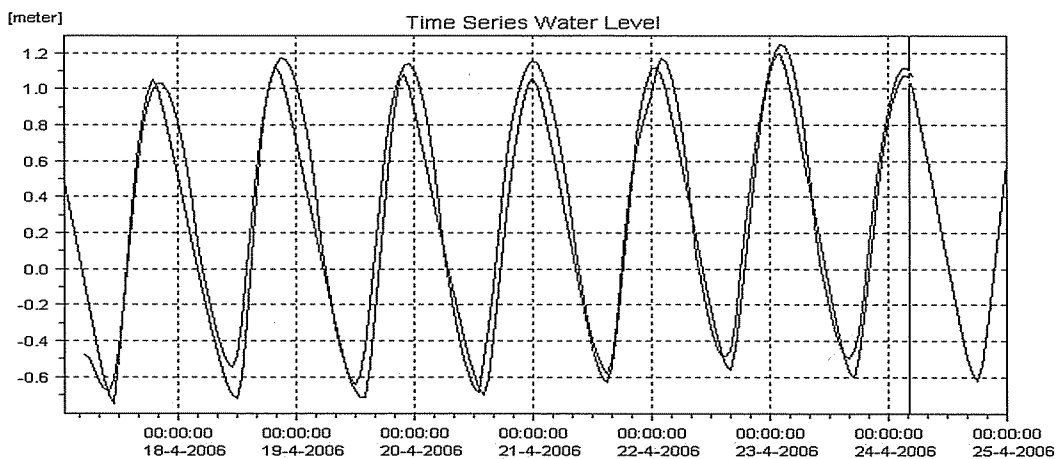
17/4/2006 đến 25/4/2006.

Điều kiện biên dưới: Quá trình mực nước tại các cửa sông: Ba Lạt, Đáy, Trà Lý, Ninh Cơ trong cùng thời đoạn với quá trình lưu lượng;

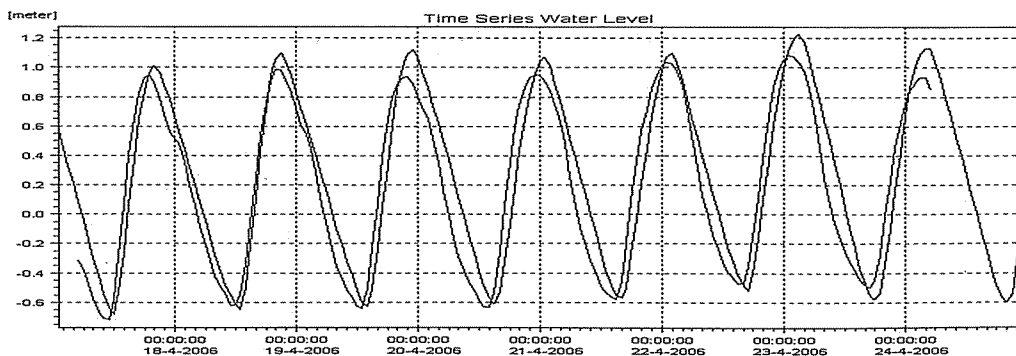
Điều kiện biên mặn: Quá trình mặn tại các trạm thủy văn cửa sông: Trạm Như Tân trên sông Đáy, trạm Ba Lạt trên sông Hồng, trạm Phú Lễ trên sông Ninh Cơ.

Điều kiện ban đầu: Được lấy là độ mặn tại vị trí tính toán ban đầu của các vị trí biên trên các sông. Các quá trình này được lấy cùng thời gian với thời gian diễn toán thủy lực.

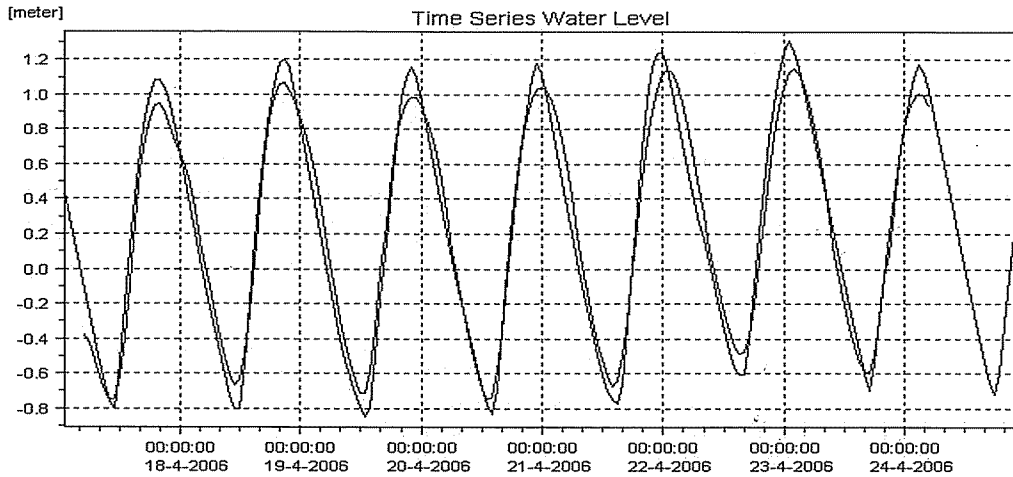
Kết quả so sánh giá trị thực đo và tính toán trên hình 2 - 4 cho thấy giá trị tính toán từ mô hình rất phù hợp với giá trị thực đo, cả về giá trị và pha dao động. Tại điểm kiểm định ở cống Nam Tân trên sông Ninh Cơ, đường quá trình mực nước thực đo và tính toán bám sát nhau và gần như trùng khít.



**Hình 2. Quá trình mực nước tính toán và thực đo tại Cống Tài trên sông Hồng**

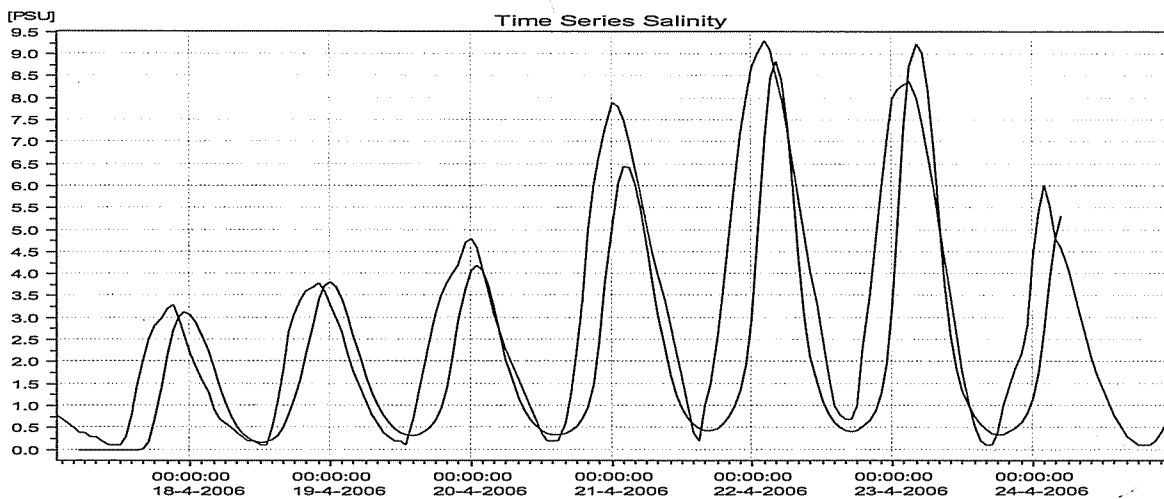


**Hình 3. Quá trình mực nước tính toán và thực đo tại cống Nam Tân trên sông Ninh Cơ**

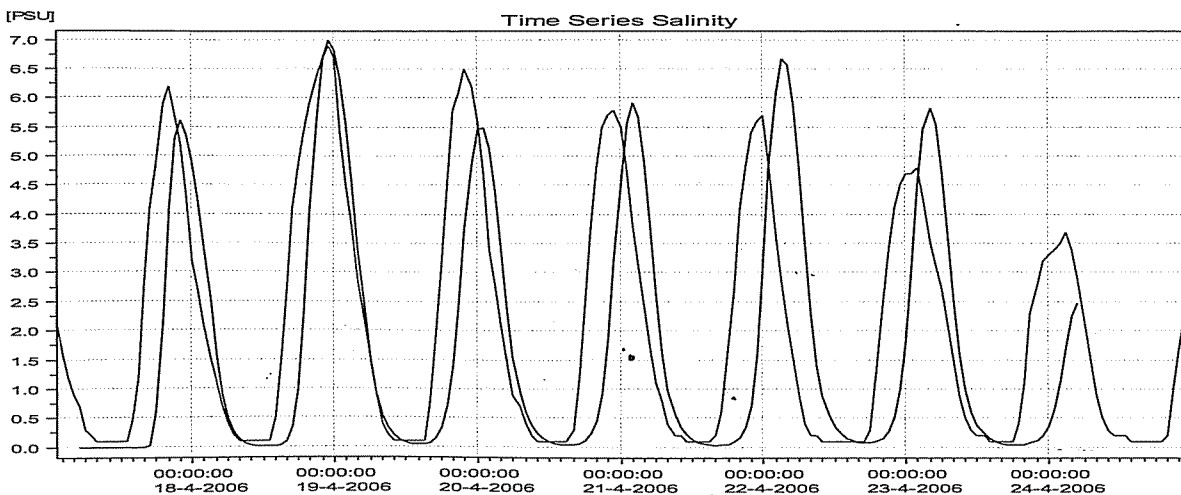


**Hình 4. Quá trình mực nước tính toán và thực đo tại cống Lý Nhân trên sông Đáy**

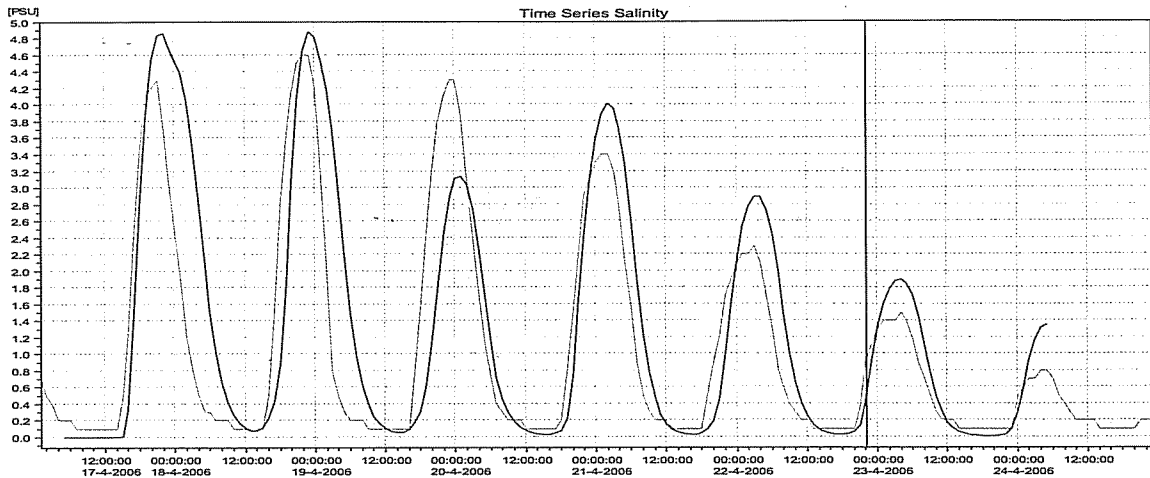
Giữ nguyên các thông số thủy lực đã tìm được, được so sánh với các giá trị thực đo biểu diễn trên hình tiến hành hiệu chỉnh giá trị hệ số khuếch tán. Kết quả mô phỏng độ mặn tại các điểm kiểm định 5-7.



**Hình 5. Quá trình mặn tính toán và thực đo tại vị trí Cống Tài trên sông Hồng**



**Hình 6. Quá trình mặn tính toán và thực đo tại cống Nam Tân trên sông Ninh Cơ**



**Hình 7. Quá trình mặn tính toán và thực đo tại cống Lý Nhân trên sông Đáy**

Từ hình 5-7 nhận thấy kết quả diễn toán cho con mặn bắt đầu từ ngày 17/4/2006 đến 25/4/2006 tại những vị trí: Cống Tài thuộc sông Hồng; Cống Nam Tân thuộc sông Ninh Cơ; cống Lý Nhân thuộc sông Đáy có sự phù hợp khá tốt giữa giá trị tính toán và thực đo, quá trình triều và mặn xảy ra đồng pha, đỉnh mặn xuất hiện trùng với đỉnh triều, thời gian xuất hiện đỉnh mặn giữa tính toán và thực đo lệch 1-2 giờ.

Từ các kiểm định trên đây có thể thấy sơ đồ thủy lực đã được lựa chọn khi xây dựng mô hình là hợp lý, các mặt cắt và công trình trên sông đã thể hiện được các đặc điểm thủy lực của hệ thống. Bộ thông số sử dụng trong mô hình có đủ độ tin cậy để sử dụng trong các tính toán thủy lực mạng sông, mô phỏng quá trình dòng chảy trong sông và các nhiệm vụ tính toán quy hoạch với giả định các kịch bản dòng chảy khác nhau. Sự phù hợp giữa số liệu mặn tính toán và thực đo cũng đã khẳng định bộ thông số hệ số khuếch tán tìm được đủ khả năng thể hiện được các tính chất và đặc trưng của các quá trình lan truyền mặn trong toàn mạng sông.

**c. Tính toán xâm nhập theo các kịch bản nước biển dâng do biến đổi khí hậu**

Để có thể tính toán dự báo xâm nhập mặn theo các kịch bản cho tương lai, ngoài việc sử dụng sơ đồ thủy lực và bộ thông số của mô hình MIKE 11 được lựa chọn tính toán hiện trạng năm 2006 trong mục a, cần phải tính toán các biên đầu vào của mô hình.

**Lập các cấp mực nước đầu vào cho các phương án**

Trên cơ sở chuỗi số liệu mực nước thấp nhất trong năm (Hmin) của trạm Hà Nội trong thời kỳ 1960 đến 2010, đã chọn ra được 3 cấp mực nước, tương ứng với năm có mực nước cao nhất, trung bình và thấp nhất trong 5 tháng mùa kiệt, mỗi cấp là một phương án tính toán. Cụ thể như sau:

- Phương án 1: Mực nước cao nhất là 286 cm, xảy ra năm 1991 và 1997
- Phương án 2: Mực nước trung bình là 213 cm
- Phương án 3: Mực nước thấp nhất là 10 cm, xảy ra năm 2010

**Kịch bản nước biển dâng [1]**

Dựa trên các kịch bản nước biển dâng được xây dựng cho Việt Nam, trong đó có vùng Đồng bằng sông Hồng, do Bộ Tài nguyên Môi trường cung cấp năm 2009. Trong bài báo này đã sử dụng kịch bản B2 để tính toán xâm nhập mặn, kịch bản này đang được khuyến nghị sử dụng trong thời điểm hiện nay. Mực nước biển dâng theo kịch bản này như sau: năm 2020 ứng với mực nước tăng là 12 cm, năm 2030 ứng với mực nước tăng là 17 cm, năm 2050 ứng với mực nước tăng là 30 cm, năm 2080 ứng với mực nước tăng là 54 cm và năm 2100 ứng với mực nước tăng là 74 cm.

**Nguyên tắc xác định điều kiện biên**

**a) Điều kiện biên trên**

**Bảng 3. Độ dài xâm nhập mặn 1‰ và 4‰ theo phương án 3 trên các sông chảy qua tỉnh Nam Định**

Mực nước biển dâng theo kịch bản B2 (cm)	Năm	Xâm nhập mặn sông Hồng (km)		Xâm nhập mặn sông Ninh Cơ (km)		Xâm nhập mặn sông Đáy (km)	
		S=1‰	S=4‰	S=1‰	S=4‰	S=1‰	S=4‰
0	Hiện trạng	36,5	26,9	35,2	26,2	31,8	23,7
12	2020	40,7	29,5	39,4	27,1	37,1	25,6
17	2030	45,3	34,5	44,7	33,2	42,3	31,4
30	2050	52,4	40,2	51,1	38,6	49,6	37,2
54	2080	62,6	48,8	60,9		58,3	45,7
74	2100	71,4	55,3	70,7	-	68,5	51,6

**4. Kết luận**

Kết quả tính toán bước đầu về khả năng xâm nhập mặn theo các phương án dòng chảy lớn nhất, trung bình và nhỏ nhất trong mùa kiệt đã thể hiện được bức tranh tổng thể mức độ xâm nhập mặn

trên các hệ thống sông tỉnh Nam Định ở thời điểm hiện tại và tương lai. Các kết quả này sẽ là tài liệu rất hữu ích và là cơ sở khoa học cho các nhà quản lý và người dân có những giải pháp giảm thiểu tác hại và tận dụng những lợi thế do quá trình xâm nhập mặn tạo ra.

**Tài liệu tham khảo**

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2009, Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.
2. Cục Đo đạc và Bản đồ Nhà nước, Bản đồ địa hình khu vực tỉnh Nam Định tỷ lệ 1:50.000, 2006.
3. Cục Thống kê tỉnh Nam Định, Niên giám thống kê tỉnh Nam Định năm 2010.
4. Denmar Hydraulic Institute, Reference Manual, Mike 11 – A modelling system for rivers and channels, 2004.
5. Viện Quy hoạch Thủy lợi, Quy hoạch thủy lợi lưu vực sông Hồng và sông Thái Bình, 2000.
6. Viện Di truyền Nông nghiệp, Improving rice tolerance of submergence and salinity to cope with climate change in coastal areas of Vietnamese Deltas, 2010.

**PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH NGƯỠNG MƯA PHỤC VỤ CẢNH BÁO NGUY CƠ XUẤT HIỆN LŨ QUÉT CHO KHU VỰC MIỀN NÚI BẮC BỘ**

PGS.TS. **Lã Thanh Hà**, ThS. **Hoàng Văn Đại**, ThS. **Văn Thị Hằng**, ThS. **Lê Thị Mai Vân**  
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

**X**ây dựng ngưỡng mưa sinh lũ quét cho 36 lưu vực sông là kết quả nghiên cứu của tập thể tác giả thuộc dự án “Điều tra, khảo sát phân vùng và cảnh báo khả năng xuất hiện lũ quét ở miền núi Việt Nam- Giai đoạn 1”. Bài báo nhằm giới thiệu kết quả nghiên cứu ngưỡng mưa sinh lũ quét phục vụ cho công tác cảnh báo lũ quét cho miền núi Bắc Bộ.

**1. Đặt vấn đề**

Một trong những yếu tố quyết định đến hiệu quả của việc cảnh báo lũ quét để kịp thời có biện pháp phòng tránh và sơ tán dân cư là biết trước được thời điểm sẽ xảy ra lũ quét ở một khu vực cụ thể nào đó.

Vấn đề phức tạp ở chỗ, lũ quét xuất hiện không phải chỉ do một nhân tố nào đó mà là tổ hợp các nhân tố cùng lúc kết hợp để gây nên hiện tượng thiên tai này. Qua phân tích nhiều trận lũ quét trong các điều kiện khí tượng thủy văn (KTTV), địa hình, địa chất,... khác nhau trên thế giới và ở nước ta, người ta thường chọn mưa là nhân tố chủ yếu và trực tiếp gây lũ quét và ngưỡng mưa được coi là giới hạn mà tại thời điểm đó xảy ra lũ quét.

Vậy ngưỡng mưa gây lũ quét là gì?

Theo Ngô Đình Tuấn [4], ngưỡng mưa gây lũ quét Xng tại một vị trí nào đó là giới hạn lượng mưa tích lũy trong một đợt mưa mà tại thời điểm đó tốc độ dòng chảy lũ hay tốc độ xói mòn đất tăng đột biến gây nên hiện tượng nước mưa bão hòa chảy tràn kéo theo đất đá trên mặt dốc.

**2. Một số phương pháp xác định ngưỡng mưa**

Hiện nay trên thế giới có nhiều phương pháp xác định ngưỡng mưa phục vụ cho công tác cảnh báo và di dân khi có khả năng xuất hiện lũ quét, sạt lở đất như: Phương pháp sử dụng mô hình bể chứa, phương pháp sử dụng lượng mưa hoạt động, phương pháp sử dụng giá trị cường độ mưa trong thời gian tập trung nước, phương pháp sử dụng phân tích nhiều nhân tố, phương pháp sử dụng mô hình thủy văn, phương pháp phân tích chuỗi số liệu thống kê, phương pháp sử dụng quan hệ với tiềm năng xói mòn.

Căn cứ vào nguồn số liệu thu thập và điều tra bổ sung, chúng tôi sử dụng phương pháp sử dụng lượng mưa hoạt động để xây dựng đường tới hạn (CL) theo chỉ dẫn của Bộ Xây dựng và Cơ sở Hạ tầng Nhật Bản, vì những lý do sau đây:

- Lũ quét xuất hiện là tổ hợp cùng lúc của nhiều nhân tố mang tính ngẫu nhiên nên trong điều kiện hiện nay chưa thể mô phỏng quá trình xuất hiện lũ

quét bằng một công thức toán học hay một phương pháp vật lý mà thường thiên về hướng nhận biết ngưỡng gây lũ quét qua một quan hệ gián tiếp hoặc phương pháp thực nghiệm.

- Nếu trong một khu vực có nguy cơ lũ quét nào đó mà các nhân tố mặt đệm tương đối ổn định thì điều kiện gây lũ quét chủ yếu là do nhân tố mưa quyết định. Tuy nhiên, ngưỡng mưa không phải là một trị số cố định cho một lưu vực sông mà biến đổi tùy theo quan hệ giữa cường độ mưa và lượng mưa hiệu quả. Do vậy, không thể phân vùng cường độ mưa theo các thời đoạn để xác định thời điểm gây lũ quét theo không gian như một số phương pháp đã thực hiện ở Việt Nam.

**3. Cơ sở khoa học của phương pháp CL**

**a. Phương pháp CL**

CL là phương pháp được đề xuất trong tài liệu "Hướng dẫn xác định ngưỡng mưa cho cảnh báo và di dân khỏi các tai biến trầm tích" của Bộ Xây dựng Nhật Bản vào năm 1984. Các bước xác định ngưỡng mưa phục vụ cho công tác cảnh báo và thực hiện sơ tán dân theo phương pháp CL bao gồm:

- Xác định trạm mưa đại biểu dùng để thu thập số liệu mưa của khu vực cần thiết lập hệ thống cảnh báo

- Thu thập và lưu trữ số liệu mưa của những trận mưa gây tai biến và số liệu mưa của những trận mưa không gây tai biến.

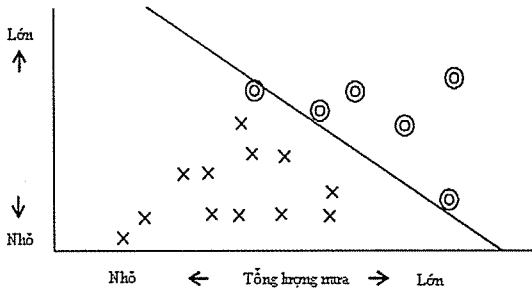
- Thậm chí khi xác định ngưỡng mưa xảy ra lũ bùn đá, các số liệu liên quan đến sạt lở sườn dốc cũng nên được thu thập vì chúng là một tập số liệu hiệu quả báo hiệu động thái trước một trận lũ bùn đá.

Phạm vi ứng dụng: Với các trường hợp định ngưỡng mưa trước đây các khu vực được nhóm thành các nhóm dựa trên các nhân tố cơ học và đặc điểm, điểm lý tự nhiên và sau đó ngưỡng mưa được xác định chung cho mỗi nhóm thường là trong phạm vi một thành phố hoặc một thị xã.

Chỉ số mưa được xác định dựa trên sự kết hợp của cường độ mưa và tổng lượng mưa. Cường độ mưa được đặt ở trục Y và tổng lượng mưa được đặt

# NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

ở trục X. Những trận mưa gây lũ bùn đá và không gây lũ bùn đá được ký hiệu trên đồ thị tương ứng là a và p. Hai nhóm mưa này được phân tách bằng một đường thẳng hoặc đường cong giảm dần về phía phải của đồ thị. Góc trái phía dưới của đường này là khu vực an toàn nơi lũ bùn đá không xảy ra. Góc trên phía phải là khu vực không an toàn nơi lũ



**Biểu đồ đường tới hạn sinh lũ quét**

quét có thể xảy ra.

### b. Phân tích lượng mưa gây lũ quét và lượng mưa không gây lũ quét

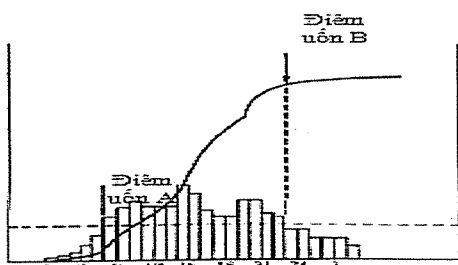
#### Thu thập và lưu trữ dữ liệu về mưa gây lũ bùn đá

Sử dụng các số liệu đã lưu trữ trong quá khứ và thông qua phỏng vấn người dân địa phương, thời gian xảy ra các trận lũ bùn đá và sạt lở sườn dốc trong lịch sử sẽ được xác định. Những số liệu này và số liệu mưa thu thập từ trạm đại biểu sẽ được dùng để xác định ngưỡng mưa.

#### Thu thập và lưu trữ số liệu lượng mưa không gây tai biến

Từ các nguồn số liệu mưa khác nhau được thu thập ở trạm đo mưa đại biểu, số liệu mưa không gây tai biến sẽ được lọc ra. Chúng được sử dụng để xác định đường phân giới chia các trận mưa gây ra và không gây ra lũ quét, sạt lở đất.

- Sạt lở đất: Tổng lượng mưa lớn hơn hoặc bằng



**Hình 2. Định nghĩa các điểm uốn A và B**

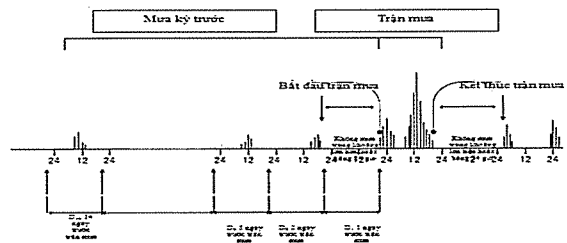
40 mm, hoặc cường độ mưa lớn hơn hoặc bằng 10 mm/giờ

- Lũ bùn đá: Tổng lượng mưa lớn hơn hoặc bằng 80 mm, hoặc cường độ mưa lớn hơn hoặc bằng 20 mm/giờ

### Định nghĩa các chỉ số mưa khác nhau

Dưới đây sẽ trình một số định nghĩa của các chỉ số mưa sẽ được sử dụng trong xác định đường ngưỡng gây lũ quét và sạt lở đất:

- Trận mưa, lượng mưa liên tục (Rc), mưa kỳ trước và lượng mưa kỳ trước (RA)



**Hình 1. Khái niệm về trận mưa và mưa kỳ trước**

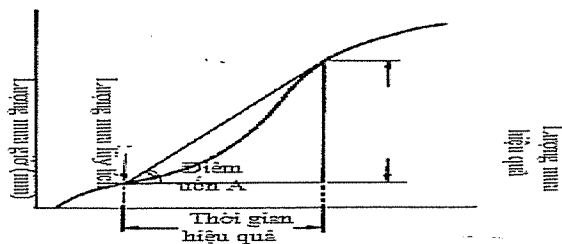
- Lượng mưa hoạt động (RW), lượng mưa kỳ trước (RWA), hệ số suy giảm

Lượng mưa hoạt động là lượng mưa lũy tích có tính đến ảnh hưởng của lượng mưa những ngày trước trận mưa.

Lượng mưa hoạt động kỳ trước:

$R_{WA} = \alpha_1 d_1 + \alpha_2 d_2 + \dots + \alpha_{14} d_{14} = \sum_{i=1}^{14} \alpha_i d_i$  Với hệ số  $\alpha_i$  được gọi là hệ số suy giảm của "t" ngày trước đó.

- Điểm uốn A, điểm uốn B, lượng mưa ban đầu, lượng mưa hiệu quả (RE), thời gian mưa hiệu quả và cường độ mưa hiệu quả (IE).



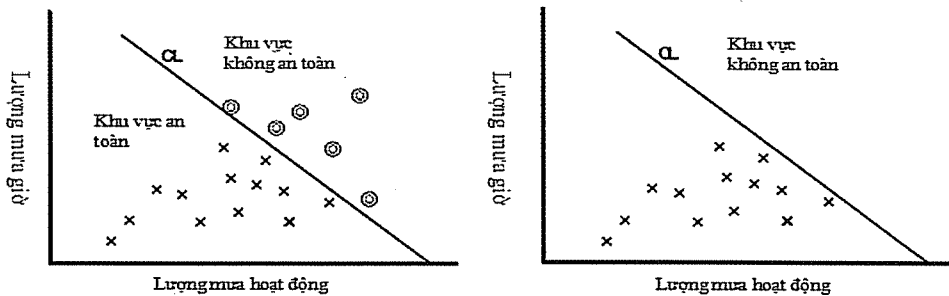
**Hình 3. Định nghĩa lượng mưa hiệu quả, thời gian hiệu quả và cường độ mưa hiệu quả**



**c. Xác định ngưỡng mưa bằng phương pháp CL**

Một đồ thị X – Y được xây dựng bằng cách đặt các giá trị ở cột (j) và (k) và các giá trị ở cột (g) và (e)

(Bảng 1) tương ứng vào trục hoành và trục tung như trên hình 4. Để xác định ngưỡng mưa cho cảnh báo và ngưỡng mưa cho sơ tán dân sử dụng cùng một đồ thị.



**Hình 4. Đồ thị X – Y lập theo phương pháp A**

**Bảng 1. Định nghĩa các chỉ số mưa trên đồ thị của phương pháp A**

	Trục X (trục hoành)	Trục Y (trục tung)
Mưa gây lũ bùn đá	(j): Lượng mưa hoạt động tính đến thời điểm 1 giờ trước khi lũ quét xảy ra	(k) Lượng mưa 1 giờ ngay trước khi lũ quét xảy ra
Mưa không gây lũ bùn đá	(g): Lượng mưa hoạt động tính đến thời điểm trước khi bắt đầu xuất hiện lượng mưa lớn nhất	(e) Lượng mưa 1 giờ lớn nhất của trận mưa

**4. Áp dụng phương pháp đường tới hạn CL để xác định ngưỡng mưa cho 36 lưu vực sông thuộc miền núi Bắc Bộ**

**a. Lựa chọn trạm mưa điển hình cho lưu vực**

Tiến hành thu thập số liệu mưa tại 33 trạm khí tượng (Hình 5) và thời gian thu thập từ năm 1995 đến năm 2008. Số liệu đã thu thập gồm mưa giờ và mưa ngày của các trạm mưa đại biểu ở khu vực nghiên cứu gồm cả những trận mưa sinh và không sinh lũ quét.

**b. Phương pháp thu phóng chọn quá trình mưa cho lưu vực sông**

**Xác định trọng số phân bố mưa theo không gian của các lưu vực sông**

- Đối với các lưu vực có trạm đo mưa tự ghi: có thể sử dụng ngay để tính ngưỡng mưa.

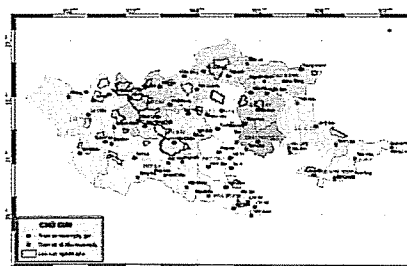
- Đối với lưu vực không có trạm đo mưa tự ghi: Sử dụng bản đồ đẳng trị mưa 1 ngày lớn nhất để nội suy tìm giá trị tương ứng của lưu vực không có trạm mưa. Sau đó, tìm trọng số K của trạm đo đó đối với lưu vực nghiên cứu:  $K = X1 \text{ ngày max} / X1 \text{ ngày max}$  trạm với X1 ngày max: giá trị lượng mưa 1 ngày lớn nhất đi qua tâm của lưu vực trên bản đồ đẳng trị, X1 ngày max trạm: giá trị cường độ mưa 1 ngày

lớn nhất của trạm mưa tự ghi gần nhất.

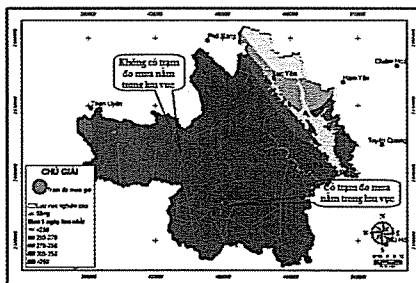
- Thu phóng xác định quá trình mưa ở mỗi lưu vực sông: bằng cách nhân tung độ quá trình mưa tại trạm gốc với cùng tỷ số k (giả thiết dạng mưa ở trạm gốc có cùng dạng với vị trí lưu vực sông gần nhất).

**c. Phân tích chọn quá trình mưa sinh lũ quét tại các lưu vực**

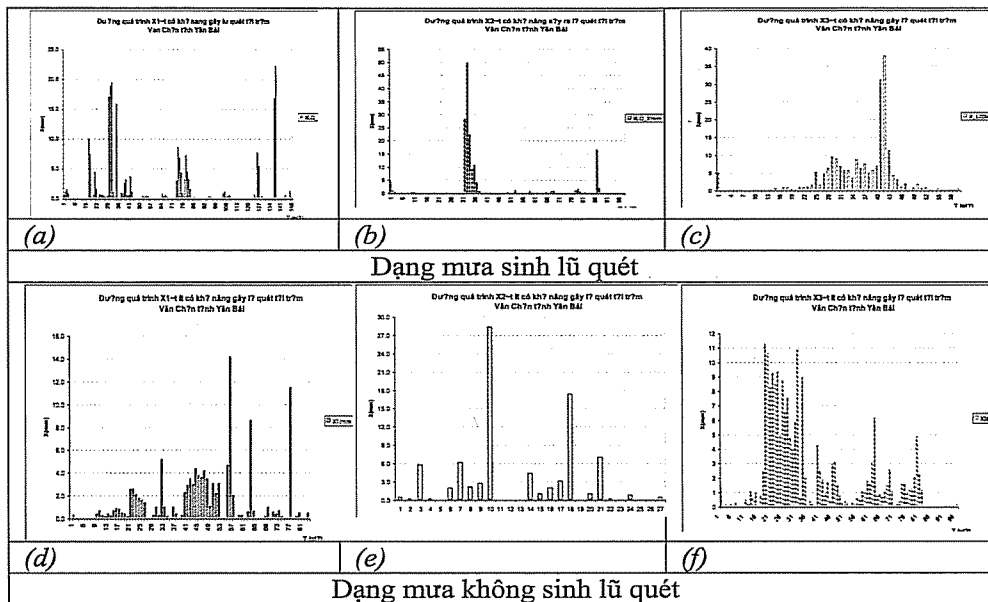
Qua quá trình phân tích mưa sinh lũ quét cho 36 lưu vực nghiên cứu cho thấy, các trận lũ quét trong 36 lưu vực có cường độ mưa giờ lớn nhất hầu hết đều lớn hơn hoặc bằng 20 mm, tổng lượng mưa 3 giờ lớn nhất hầu hết lớn hơn 40 mm, 6 và 12 giờ lớn nhất tương ứng hầu hết đều lớn hơn 60 mm và 65 mm. Tổng trận mưa sinh lũ quét hầu hết lớn hơn 65 mm.



**Hình 5. Vị trí trạm mưa, lưu vực để xác định hệ số thu phóng**



**Hình 6. Sơ đồ vị trí trạm mưa, lưu vực để xác định hệ số thu**



**Hình 7. Một số dạng mưa điển hình sinh lũ quét và không sinh lũ quét tại lưu vực Ngòi Thia, tỉnh Yên Bái**

**d. Xác định ngưỡng sinh lũ quét cho các lưu vực sông nghiên cứu**

**Phương pháp bổ sung số liệu – Phương pháp cường suất**

- Phương pháp tính toán: Quá trình dòng chảy để xác định cường suất mô đun lưu lượng sẽ được tính từ mưa bằng mô hình mưa dòng chảy (MIKE UHM).
- Chọn đầu vào cho tính toán quá trình lưu lượng.

Các quá trình mưa được chọn theo tiêu chuẩn như sau:

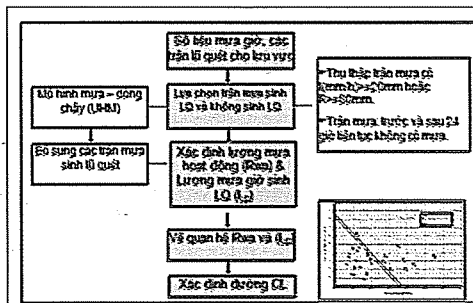
- + Trận mưa tính toán: Một trận mưa ở đây có thể được hiểu là trước và sau đó 24 giờ không có mưa.
- + Về lượng mưa: Thu thập các trận mưa có cường độ lớn hơn 20 mm hoặc tổng lượng mưa của trận đó lớn hơn hoặc bằng 80 mm và 14 ngày mưa trước đó.

**Bảng 2. Một số đặc trưng dòng chảy sinh lũ quét và không sinh lũ quét tại một số lưu vực điển hình**

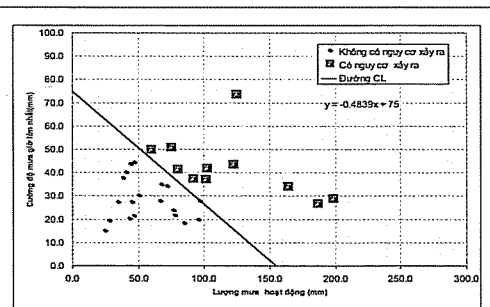
TT	X hoạt động (mm)	X giờ lớn nhất (mm)	Ngày xuất hiện	Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Cường suất lưu lượng ΔQ (m <sup>3</sup> /s.giờ)	Cường suất mô đun lưu lượng ΔM (l/s/giờ.km <sup>2</sup> )		
<b>Lưu vực Ngòi Thia tỉnh Yên Bái (F=201.8km<sup>2</sup>)</b>								
Có khả năng xảy ra lũ quét	Trận 1	126.9	22.1	21h	18/7/1994	588	147	727
	Trận 2	83.9	49.6	5h	6/7/2002	1356	339	1680
	Trận 3	172.6	37.7	23h	27/9/2005	1450	73	362

Ít có khả năng xảy ra lũ quét	Trận 1	85.2	14.1	19h	30/8/1995	308	21	102
	Trận 2	51.2	28.3	4h	23/8/1996	347	25	123
	Trận 3	19.5	11.2	23h	7/8/2008	369	16	80
<b>Lưu vực Ngòi Thiát tỉnh Lào Cai (F=57.69km<sup>2</sup>)</b>								
Có khả năng xảy ra lũ quét	Trận 1	212.2	50.0	1h	17/8/1995	369	61	1064
	Trận 2	168.9	73.3	9h	30/8/2003	486	97	1683
	Trận 3	95.7	51.9	8h	30/9/2007	599	118	2052
Ít có khả năng xảy ra lũ quét	Trận 1	80.1	13.8	0h	28/8/1999	52	13	224
	Trận 2	40.8	11.1	19h	25/8/2003	69	4	74
	Trận 3	17.2	21.4	9h	26/10/2008	203	18	320
	Trận 3	102.1	17.8	12h	24/7/2008	207.3	4.94	16

b. Xác định đường CL cho 36 lưu vực



Hình 8: Sơ đồ quy trình xác định đường CL



Lưu vực Nậm Pin- Sơn La  
Hình 9: Đường ngưỡng mưa sinh lũ quét

Hình 9 thể hiện đường CL cho một lưu vực. Trong đó, đường chéo từ trên xuống dưới màu đen là đường CL; Các điểm màu đỏ nằm phía trên đường CL là các điểm đã xảy ra lũ quét hoặc có nguy cơ rất cao; Các điểm nằm phía dưới đường CL là các điểm không xảy ra lũ quét.

Như vậy với một trận mưa xảy ra trong thực tế ứng với cường độ mưa giờ được dự báo và lượng mưa hoạt động tương ứng sẽ được thể hiện trên biểu đồ CL bởi một điểm, nếu điểm đó nằm trên đường CL hoặc phía trên đường CL thì trận mưa đó chắc chắn sẽ xảy ra lũ quét. Ngược lại, nếu điểm đó nằm phía dưới gần đường CL thì trận mưa đó có nguy cơ cao; nếu nằm phía dưới và xa đường CL thì

không có nguy cơ.

### 5. Kết luận

Quá trình nghiên cứu đã xác định ngưỡng mưa sinh lũ quét cho 36 lưu vực sông, đây là cơ sở rất quan trọng phục vụ cho công tác cảnh báo lũ quét trong tương lai. Tuy vậy, do đường CL được thiết lập dựa trên số liệu trong quá khứ vì vậy để nâng cao độ chính xác cần: tiếp tục cập nhật số liệu để hiệu chỉnh đường CL; Thiết lập hệ thống các trạm đo mưa cho lưu vực để phục vụ hiệu chỉnh đường CL và phục vụ cảnh báo lũ quét; Nâng cao bản tin dự báo mưa, đặc biệt là dự báo mưa thời đoạn giờ phục vụ cho cảnh báo.

### Tài liệu tham khảo

1. WMO, Flash Flood (operation Hydrology Report N: 24-MWO N0 650).
2. Vụ Nhân đạo Liên Hợp Quốc- DHA, 1994, Chiến lược và kế hoạch hành động giảm nhẹ thủy tai ở Việt Nam (tài liệu dịch), New York, Geneva.
3. Cao Đăng Dư, Lê Bắc Huỳnh, 2000, Lũ quét nguyên nhân và biện pháp phòng tránh - Nhà Xuất bản Nông nghiệp.
4. Ngô Đình Tuấn, 2008, Lũ quét và phòng tránh lũ quét, Tạp chí Thủy lợi và Môi trường, 8-2008.

5. Lê Thanh Hà, 2009 Điều tra, khảo sát phân vùng và cảnh báo khả năng xuất hiện lũ quét ở miền núi Việt Nam-Giai đoạn 1, Dự án cấp Bộ, Bộ TN&MT.
6. Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng và Giao thông Nhật Bản, 2004, Chỉ dẫn lập hệ thống cảnh báo lũ quét, sạt lở đất.
7. Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng và Giao thông Nhật Bản, 2005, Giải pháp và chỉ dẫn lập ngưỡng mưa cho công tác di dân.

## **ĐÀI KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN KHU VỰC ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ ĐÓN NHẬN HUÂN CHƯƠNG LAO ĐỘNG HẠNG 3 VÀ BẰNG KHEN CỦA THỦ TƯỚNG CHÍNH PHỦ**



### **Đài KTTV khu vực Đồng Bằng Bắc Bộ vinh dự được Nhà nước tặng Huân chương Lao động hạng Ba**

Vừa qua ngày 23/12/2011, Đài KTTV khu vực Đồng bằng Bắc Bộ long trọng tổ chức lễ đón nhận Huân chương Lao động hạng Ba và Bằng khen của Thủ tướng Chính phủ. Đây là sự ghi nhận thành tích quan trọng của Đài sau nhiều năm hoạt động, góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế, xã hội của đất nước.

Trao đổi với Tạp chí Khí tượng Thủy văn, ông Phạm Đình Lộc - Giám đốc Đài KTTV khu vực Đồng Bằng Bắc Bộ cho biết:

Ngành Khí tượng Thủy văn Việt Nam đã có bề

dày trên 100 năm lịch sử, cùng với sự phát triển của đất nước, hệ thống tổ chức của Ngành cũng thường xuyên thay đổi cho phù hợp với nhiệm vụ chính trị của từng thời kỳ.

Năm 1954, sau hòa bình lập lại, ở Trung ương có Nha Khí tượng trực thuộc Chính phủ, Cục Thủy văn trực thuộc Bộ Thủy lợi, ở các Tỉnh có Đài Khí tượng trực thuộc Tỉnh.

Năm 1976, sau khi đất nước được thống nhất, Tổng cục Khí tượng Thủy văn được thành lập trên cơ sở hợp nhất Nha Khí tượng Việt Nam và Cục

Thủy văn trực thuộc Bộ Thủy lợi, kèm theo đó, các Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh hoặc liên tỉnh được thành lập.

Nhằm tăng cường năng lực, hiệu quả cho công tác Khí tượng Thủy văn, ngày 11 tháng 7 năm 1994 Chính phủ đã ban hành Nghị định số 62-NĐ/CP quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Tổng cục Khí tượng Thủy văn, trong đó có việc thành lập lại 9 Đài Khí tượng Thủy văn theo các khu vực.

Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Đồng bằng Bắc Bộ được thành lập theo Quyết định số 31/QĐ/KTTV ngày 15 tháng 02 năm 1995 của Tổng cục trưởng Tổng cục Khí tượng Thủy văn trên cơ sở hợp nhất 6 Đài Khí tượng Thủy văn Tỉnh, Thành phố, bao gồm: Hà Nội, Hà Tây, Hải Dương, Hưng Yên, Thái Bình và Đài Khí tượng Thủy văn liên tỉnh Hà Nam Ninh.

Thực hiện Nghị định số 91/2002/NĐ-CP ngày 11 tháng 11 năm 2002 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Tài nguyên và Môi trường, ngày 28 tháng 3 năm 2003, Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ký Quyết định số 376/2003/QĐ-BTNMT quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Đồng bằng Bắc Bộ, trực thuộc Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia. Khi mới thành lập, cơ cấu tổ chức của Đài gồm: Lãnh đạo Đài: Giám đốc và 02 Phó Giám đốc; 03 phòng chuyên môn nghiệp vụ: Hành chính - Tổng hợp, Quản lý lưới trạm và Dự báo; Các đơn vị trực thuộc gồm: 7 Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn tỉnh; 27 Trạm Thủy văn; 14 Trạm Khí tượng; 01 Trạm Môi trường nền vùng; 53 điểm đo mưa nhân dân, 10 điểm đo mặn. Tổng số biên chế là 300 người: Nam 165, Nữ 135. Trình độ Đại học 50, Cao đẳng 20, Trung học 160, còn lại là Sơ cấp và công nhân lao động.

Thực hiện Nghị định số 25/2008/NĐ-CP ngày 04 tháng 3 năm 2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Tài nguyên và Môi trường, ngày 31 tháng 10 năm 2008 Tổng Giám đốc Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia đã ký Quyết định số 787/QĐ-KTTVQG quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn

và cơ cấu tổ chức của Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Đồng bằng Bắc Bộ, theo Quyết định đó, cơ cấu tổ chức của Đài gồm: Lãnh đạo Đài: Giám đốc và 02 Phó Giám đốc; 05 phòng chuyên môn nghiệp vụ: Văn phòng, Kế hoạch - Tài chính, Quản lý lưới trạm, Dự báo, Máy thiết bị và Công nghệ thông tin; Các đơn vị trực thuộc gồm: 6 Trung tâm Khí tượng Thủy văn tỉnh; 27 Trạm Thủy văn; 14 Trạm Khí tượng; 02 Trạm Môi trường; 53 điểm đo mưa nhân dân, 10 điểm đo mặn. Tổng số biên chế được giao hiện nay là 319 người: Nam 156, Nữ 163. Trình độ chuyên môn: Thạc sĩ 06 và có 04 đang học Cao học; Đại học 114; Cao đẳng 45 và có 20 đang học các lớp liên thông Cao đẳng, Đại học; Trung học 118, còn lại là Sơ cấp và công nhân lao động. Về trình độ chính trị: có 136 đảng viên; Cao cấp lý luận chính trị 3 và có 9 đang học, các lớp cao cấp lý luận chính trị, Trung cấp lý luận chính trị 21.

Cùng với việc thành lập Đài, các đoàn thể, các tổ chức chính trị ở mỗi tỉnh, thành phố đều có các Đảng bộ, chi bộ cơ sở, Công đoàn cơ sở, Chi đoàn thanh niên Cộng sản Hồ Chí Minh cơ sở hoạt động theo sự lãnh đạo, chỉ đạo của các đoàn thể cấp trên tại địa phương.

Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Đồng bằng Bắc Bộ là tổ chức sự nghiệp trực thuộc Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia, Bộ Tài nguyên và Môi trường, có chức năng thực hiện các hoạt động điều tra cơ bản khí tượng thủy văn; tư liệu khí tượng thủy văn; dự báo khí tượng thủy văn; quan trắc môi trường không khí, môi trường nước phục vụ phòng, chống thiên tai, phát triển kinh tế - xã hội, đảm bảo an ninh quốc phòng trong phạm vi khu vực Đồng bằng Bắc Bộ, gồm các tỉnh: Hà Nam, Ninh Bình, Nam Định, Thái Bình, Hải Dương, Hưng Yên và thành phố Hà Nội.

Về công tác điều tra cơ bản của Đài: Xác định rằng công tác điều tra cơ bản là một trong hai nhiệm vụ trọng yếu của ngành Khí tượng Thủy văn, Đài đã tập trung chỉ đạo, tổ chức thực hiện xuất sắc toàn diện các chỉ tiêu, kế hoạch, nhiệm vụ được giao, nhằm đảm bảo sự hoạt động ổn định, hiệu quả mạng lưới các trạm Khí tượng, Thủy văn và Môi trường trong Đài, duy trì việc thực hiện quy trình,

## SỰ KIỆN & HOẠT ĐỘNG

quy phạm chuyên môn, bảo đảm quan trắc, đo đạc, thông tin kịp thời, chính xác tin tức, số liệu điều tra cơ bản.

Chất lượng điều tra cơ bản trong những năm qua Đài liên tục đạt và vượt chỉ tiêu được giao. Năm 2011 chất lượng điều tra cơ bản theo đánh giá của Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia đạt 95.1 điểm, xếp thứ nhất toàn quốc.

Duy tu, bảo dưỡng, bảo quản máy móc, công trình tuyến đo, sân vườn; xây dựng các phương án quan trắc khi có thời tiết nguy hiểm xảy ra. Đảm bảo 100% máy đo trên mạng lưới đang trong thời gian kiểm định được cho phép sử dụng.

Thường xuyên ôn tập quy phạm, mã luật để nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ; tham gia các lớp bồi dưỡng về máy vi tính, máy ADCP, máy gió tự ghi Young để nhanh chóng tiếp thu khoa học công nghệ, sử dụng thành thạo máy móc, thiết bị, phương tiện hiện đại mới, khai thác có hiệu quả, giảm những sự cố hỏng hóc thông thường.

Sử dụng phần mềm HYDAPRO trong chỉnh biên tài liệu mực nước triều và phần mềm HYDPRODB trong chỉnh biên tài liệu thủy văn hạng I vùng sông không ảnh hưởng triều.

Công tác kiểm soát, phức thẩm tài liệu khí tượng đều được thực hiện bằng phần mềm xử lý số liệu khí tượng bề mặt. Có 14/14 Trạm Khí tượng xử lý số liệu trên máy tính.

Kho tư liệu: Sắp xếp, phân loại lưu trữ tài liệu gọn gàng, theo từng chủng loại, chuẩn theo quy chế đánh giá chất lượng kho tư liệu. Hoàn thành dự án đầu tư thiết bị, công nghệ cho công tác lưu trữ số liệu.

Khảo sát lắp đặt và tiếp nhận 15 trạm đo mưa tự động trong Thành phố Hà Nội và 01 trạm điều khiển trung tâm. Duy trì hoạt động và khắc phục sự cố, đảm bảo hệ thống hoạt động tốt, thu thập số liệu phục vụ dự báo hiệu quả.

Tại Hội thi quan trắc viên Khí tượng, Thủy văn, Môi trường giới toàn quốc lần thứ IV tổ chức tại Nha Trang, Khánh Hòa. Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Đồng bằng Bắc Bộ đạt giải nhất toàn đoàn, trong

đó có: 01 giải nhất, 01 giải nhì về bộ môn Khí tượng; 01 giải nhất về bộ môn Thủy văn và 01 giải nhất về bộ môn Môi trường.

Thực hiện nhiệm vụ Dự báo chính xác thời tiết, thủy văn trước, trong và sau đợt tổ chức mít tinh, diễu hành, diễu binh kỷ niệm 1000 năm Thăng long – Hà Nội, từ ngày 22/8 - 02/9 và 21/9 - 11/10, có 14 trạm quan trắc khí tượng tăng cường số obs quan trắc từ 4obs/ngày lên 8obs/ngày, trong đó có 2 trạm làm tăng cường obs typh trong thời gian 2 ngày. Chất lượng quan trắc và điện báo đạt yêu cầu phục vụ dự báo.

Năm 2010, cả nước kỷ niệm 1000 năm Thăng Long - Hà Nội, thực hiện công văn số 943/KTTVQG-VP ngày 31/8/2010 về việc thực hiện nhiệm vụ "dự báo chính xác thời tiết, thủy văn trước, trong và sau đợt tổ chức mít tinh, diễu hành, diễu binh kỷ niệm 1000 năm Thăng long – Hà Nội", của Bộ Tài nguyên – Môi trường và Trung tâm KTTV quốc gia giao cho Đài KTTV khu vực đồng bằng Bắc Bộ. Xác định đây là một vinh dự to lớn gắn liền với trách nhiệm nặng nề của toàn thể cán bộ, viên chức của Đài trong công tác quan trắc, dự báo và phục vụ dự báo khí tượng, thủy văn phục vụ Đại lễ 1000 năm Thăng Long – Hà Nội. Lãnh đạo Đài đã phối hợp với cấp ủy Đảng, Công đoàn động viên toàn thể cán bộ, viên chức, phân công nhiệm vụ cụ thể cho các đơn vị. Kết quả dự báo và phục vụ dự báo đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường, Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia và Thành phố Hà Nội đánh giá cao.

Về công tác dự báo, phục vụ KTTV: Triển khai kịp thời công tác phục vụ phòng chống lụt, bão hàng năm. Thành lập Ban và Tiểu ban chỉ huy phòng chống lụt, bão. Xây dựng phương án quan trắc, dự báo khi có các hiện tượng thời tiết nguy hiểm xảy ra.

Thường xuyên theo dõi, tổng hợp về tình hình diễn biến thời tiết, khí tượng thủy văn, đặc biệt là các hiện tượng thời tiết, thủy văn nguy hiểm như áp thấp nhiệt đới, bão, lũ, lụt... xảy ra trong khu vực. Ra các bản tin dự báo hàng ngày, tuần, tháng và các bản tin dự báo phục vụ chuyên ngành, chuyên đề, cảnh báo kịp thời, chính xác các hiện

tượng khí tượng thủy văn nêu trên, phục vụ tốt công tác chỉ đạo phòng, tránh, giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai gây ra.

Thực hiện các dự án, đề tài nghiên cứu khoa học về lĩnh vực Khí tượng Thủy văn và Môi trường, tham gia các hoạt động nghiên cứu, ứng dụng tiến bộ kỹ thuật và công nghệ mới vào công tác dự báo nhằm nâng cao chất lượng các bản tin dự báo khí tượng thủy văn.

Tổ chức các hội nghị, hội thảo khoa học, hội thảo đánh giá công tác dự báo hàng năm, các lớp tập huấn tiếp thu khoa học công nghệ, trao đổi thảo luận và đánh giá việc thực hiện nhiệm vụ dự báo khí tượng thủy văn.

Là thành viên của Ban chỉ huy PCLB và tìm kiếm cứu nạn các tỉnh, thành phố, các Trung tâm Khí tượng Thủy văn tỉnh đã nâng cao tinh thần trách nhiệm, tham mưu cho Lãnh đạo các cấp để chỉ đạo công tác phòng, chống lụt, bão tại địa phương đạt hiệu quả cao.

Trong những năm qua, công tác dự báo và phục vụ dự báo đã tập trung khai thác và sử dụng tốt máy móc thiết bị hiện có, tiếp thu khoa học công nghệ dự báo tiên tiến, xây dựng kế hoạch, phương án dự báo KTTV phù hợp với đặc điểm của từng địa phương góp phần vào đảm bảo sự ổn định và phát triển kinh tế xã hội của cả nước nói chung và từng địa phương nói riêng.

Trong quá trình công tác, Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Đông bằng Bắc Bộ và các Trung tâm Khí tượng Thủy văn tỉnh còn được: UBND tỉnh, thành phố; Ban Chỉ huy PCLB và tìm kiếm cứu nạn tỉnh, thành phố; Tổng Liên đoàn Lao động Việt Nam; Quận ủy, Đảng ủy khối dân chính đảng; Công đoàn quận, Công đoàn tỉnh tặng nhiều Bằng khen và Giấy khen.

- Năm 1995: Cờ thi đua xuất sắc của Tổng cục Khí tượng Thủy văn (Quyết định khen thưởng số 166KTTV/QĐKT của Tổng cục Khí tượng Thủy văn).

- Năm 1996: Cờ thi đua luân lưu của Chính phủ (Quyết định số 116/QĐ-TTg ngày 27/2/1997 của Thủ tướng Chính phủ).

- Năm 1997: Cờ thi đua luân lưu của Chính phủ (Quyết định số 237/QĐ-TTg ngày 10/4/1998 của Thủ tướng Chính phủ).

- Năm 1998: Cờ thi đua xuất sắc của Tổng cục Khí tượng Thủy văn (Quyết định số 51/QĐ-TCKTTV ngày 26/01/1999 của Tổng cục Khí tượng Thủy văn)

- Năm 1999: Cờ thi đua xuất sắc của Tổng cục Khí tượng Thủy văn (Quyết định số 113/QĐ-TCKTTV ngày 06/3/2000 của Tổng cục Khí tượng Thủy văn)

- Năm 2000: Cờ thi đua xuất sắc của Tổng cục Khí tượng Thủy văn (Quyết định số 129/QĐ-TCKTTV ngày 22/2/2001 của Tổng cục Khí tượng Thủy văn).

- Năm 2001: Cờ thi đua xuất sắc của Tổng cục Khí tượng Thủy văn (Quyết định số 102/QĐ-TCKTTV ngày 12/3/2002 của Tổng cục Khí tượng Thủy văn).

- Năm 2002: Bằng khen của Bộ Tài nguyên và Môi trường (Quyết định số 852/QĐ-BTNMT ngày 09/7/2003 của Bộ Tài nguyên và Môi trường).

- Năm 2003: Bằng khen của Bộ Tài nguyên và Môi trường (Quyết định số 659/QĐ-BTNMT ngày 02/6/2004 của Bộ Tài nguyên và Môi trường).

- Năm 2004 được công nhận đạt danh hiệu Tập thể lao động xuất sắc tại Quyết định số 4543/QĐ-TCKTTV ngày 12/12/2003.

- Năm 2005 được công nhận đạt danh hiệu Tập thể lao động xuất sắc tại Quyết định số 159/QĐ-KTTVQG ngày 13/3/2006. Được Bộ TN&MT tặng Cờ thi đua xuất sắc tại Quyết định số 889/QĐ-BTNMT ngày 29/6/2006.

- Năm 2006 được công nhận đạt danh hiệu Tập thể lao động xuất sắc tại Quyết định số 53/QĐ-KTTVQG ngày 13/2/2006

- Năm 2007 được Bộ TN&MT tặng Bằng khen tại Quyết định số 260/QĐ-BTNMT ngày 19/02/2008.

- Năm 2008 được công nhận đạt danh hiệu Tập thể lao động xuất sắc tại Quyết định số 748/QĐ-BTNMT ngày 20/4/2009.

- Năm 2009 được công nhận đạt danh hiệu Tập thể lao động xuất sắc tại Quyết định số 71/QĐ-KTTVQG ngày 10/02/2010. Bộ Tài nguyên và Môi trường tặng Bằng khen tại Quyết định số 846/QĐ-BTNMT ngày 11/5/2010.

## SỰ KIỆN & HOẠT ĐỘNG

- Năm 2010 được Bộ TN&MT công nhận đạt danh hiệu Tập thể lao động xuất sắc và Chủ tịch nước tặng thưởng Huân chương Lao động hạng ba.

- Tổng kết 5 năm thực hiện Chỉ thị số 39-CT/TW của Bộ Chính trị về phong trào thi đua, được tặng Bằng khen của Bộ Tài nguyên và Môi trường (Quyết định số 2178/QĐ-BTNMT ngày 11/11/2009 của Bộ Tài nguyên và Môi trường)

- Giấy khen của Chủ tịch Ủy ban nhân dân Quận Đống Đa, Thành phố Hà Nội: Đơn vị đạt danh hiệu "Đơn vị Văn hóa" xuất sắc năm 2009 (Quyết định số 105/QĐ ngày 11/01/2010).

- Công an Thành phố Hà Nội xét tặng thưởng Giấy khen về phong trào quần chúng bảo vệ an ninh tổ quốc năm 2010 cho Đài.

- Giấy khen của BCH Đảng bộ Bộ Tài nguyên và Môi trường: Đảng bộ cơ quan Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Đồng bằng Bắc Bộ đạt tiêu chuẩn tổ chức Đảng trong sạch, vững mạnh xuất sắc 3 năm liền (2007-2009), năm 2010 (QĐ số 75-QĐ/ĐU)

- Giấy khen của Chủ tịch Ủy ban nhân dân Quận Đống Đa, Thành phố Hà Nội: Đơn vị đạt danh hiệu "Đơn vị Văn hóa" xuất sắc năm 2010 (Quyết định số 115/QĐ ngày 12/01/2011).

Kết thúc buổi nói chuyện Ông Phạm Đình Lộc

nhấn mạnh: Trải qua 17 năm phấn đấu và trưởng thành, Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Đồng bằng Bắc Bộ được sự quan tâm, chỉ đạo của Bộ Tài nguyên và Môi trường, Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia, dưới sự lãnh đạo thống nhất của cấp ủy Đảng, chính quyền Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Đồng bằng Bắc Bộ đã bám sát các chỉ tiêu nhiệm vụ được giao về công tác điều tra cơ bản, dự báo phục vụ, đầu tư xây dựng cơ bản... để chỉ đạo các đơn vị thực hiện nhiệm vụ, liên tục trong nhiều năm qua chất lượng điều tra cơ bản và dự báo phục vụ hàng năm đều đạt và vượt chỉ tiêu cấp trên giao. Về cơ sở vật chất các công trình được tu bổ, bảo dưỡng thường xuyên. Trang thiết bị, máy đo từng bước được thay thế theo hướng tự động hóa của Ngành. Công tác đào tạo cán bộ, bồi dưỡng chuyên môn nghiệp vụ cho cán bộ viên chức được chú trọng, tăng cường áp dụng các phương pháp, công nghệ phần mềm mới trong lĩnh vực điều tra cơ bản, theo dõi, dự báo và cảnh báo các hiện tượng thời tiết thủy văn nguy hiểm để nâng cao chất lượng các bản tin dự báo góp phần chủ động trong công tác phòng chống thiên tai, giảm nhẹ thiệt hại đáp ứng yêu cầu ngày càng cao của xã hội và phát triển kinh tế.

Bài và ảnh: **Nhật Tân**

## GẶP MẶT CÁN BỘ HƯU TRÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Sáng 13/1, Hội Liên lạc hưu trí Khí tượng Thủy văn (KTTV) đã tổ chức gặp mặt hội viên nhân dịp Xuân Nhâm Thìn 2012. Thứ trưởng Bộ TN&MT Trần Hồng Hà, lãnh đạo Trung tâm KTTV Quốc gia, Cục KTTV và Biến đổi khí hậu, Viện Khoa học KTTV và Môi trường... đã tới chúc mừng.

Theo báo cáo của Hội trưởng Huỳnh Xuân Anh, đến nay Hội có 589 hội viên. Cùng với sự hỗ trợ của Trung tâm KTTV Quốc gia và các đơn vị trong ngành, Hội đã chia sẻ, thăm hỏi hội viên lúc ốm đau, quan tâm tới việc hiếu, việc hỷ, tổ chức cho hội viên đi điều dưỡng, thăm khám sức khỏe...

Năm 2012, Hội cử ông Trần Văn Sáp, nguyên Phó Tổng Giám đốc Trung tâm KTTV Quốc gia giữ chức Hội trưởng, đồng thời cử một Phó Tổng Giám đốc

Trung tâm hoạt động trong Ban Thường trực Hội.

Tổng Giám đốc Trung tâm KTTV Quốc gia Bùi Văn Đức cho biết, trong bối cảnh biến đổi khí hậu, ngành cần thay đổi để thích ứng, phục vụ điều tra cơ bản, giám sát khí hậu.

Thứ trưởng Trần Hồng Hà đánh giá cao sự cống hiến của các thế hệ cán bộ KTTV trong nhiều năm qua. Hoạt động tích cực của Hội Liên lạc hưu trí KTTV tạo nên tinh thần đoàn kết, ấm tình đồng nghiệp trong ngành KTTV, nhiều cán bộ đã có đóng góp tích cực cho ngành, ngay cả khi đã nghỉ hưu...

Thứ trưởng cho biết, ngành KTTV và biến đổi khí hậu đang từng bước phát triển theo hướng hiện đại hóa, bắt kịp xu thế quốc tế. Trong năm 2012,



việc kiện toàn bộ máy tổ chức về KTTV và biến đổi khí hậu sẽ được tiến hành, dự kiến sẽ tái lập Tổng cục KTTV và thành lập Cục Biến đổi khí hậu...

Nhân dịp Xuân mới, Thứ trưởng Trần Hồng Hà

chúc các cán bộ hưu trí một năm mới sức khỏe, hạnh phúc, an khang, thịnh vượng.

Nhân dịp này, Hội tổ chức mừng thọ cho 19 cụ trên 80 tuổi.



**Thứ trưởng Trần Hồng Hà tặng hoa tân Hội trưởng Trần Văn Sáp**



**Ông Bùi Văn Đức phát biểu**

## TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG THÁNG 12 NĂM 2011

**T**rong tháng 12/2011, đã có 1 áp thấp nhiệt đới và 1 cơn bão (bão số 7) hoạt động trên khu vực phía nam Biển Đông, nhưng không ảnh hưởng đến lãnh thổ nước ta. Ngoài ra trong tháng không khí lạnh đã hoạt động mạnh và gây ra hai đợt rét đậm, rét hại tại các tỉnh miền Bắc nước ta, đợt rét đậm đầu tiên của vụ đông xuân năm 2011-2012 xảy ra từ ngày 10 - 12/12 và đợt rét đậm thứ hai xảy ra từ ngày 24 - 26/12/2011.

### TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

#### 1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

##### + Bão và áp thấp nhiệt đới (ATNĐ)

- ATNĐ: Sáng ngày 10/12, một vùng áp thấp ở vùng biển phía đông bắc quần đảo Trường Sa đã mạnh lên thành ATNĐ. Sau khi hình thành, ATNĐ di chuyển theo hướng nam, sau đó lệch về phía Tây rồi tây tây nam với tốc độ khoảng 5 - 10 km/h. Chiều ngày 14/12 ATNĐ suy yếu và tan dần trên vùng biển phía tây nam quần đảo Trường Sa.

- Bão số 7 (WASHI): Trưa ngày 15/12, một ATNĐ trên vùng biển ngoài khơi phía Đông Nam quần đảo Philippin đã mạnh lên thành bão và có tên quốc tế là Washi, đây là cơn bão thứ 21 hoạt động ở khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương trong năm 2011. Sau khi hình thành bão di chuyển nhanh theo hướng giữa tây và tây tây bắc khoảng 20 - 25 km/h. Đêm 17/12 bão Washi đi vào vùng biển phía đông nam biển Đông (cơn bão số 7), đây là cơn bão thứ 7 hoạt động ở biển Đông trong năm 2011. Sau khi vào biển Đông, bão tiếp tục di chuyển nhanh theo hướng giữa tây và tây tây bắc với vận tốc khoảng 20 - 25 km/h; sáng sớm ngày 19/12 khi cách đảo Trường Sa 300 km về phía đông đông bắc, bão di chuyển lệch dần về phía tây tây nam. Sau khi đi qua quần đảo Trường Sa đến, sáng ngày 20/12 bão sẽ suy yếu dần thành ATNĐ rồi thành vùng áp thấp trên vùng biển phía tây nam quần đảo Trường Sa.

##### + Không Khí Lạnh (KKL)

Trong tháng có 2 đợt KKL xảy ra vào các ngày 1, ngày 8 và 4 đợt KKL tăng cường vào các ngày 10, 15, 23 và ngày 30/12. Trong đó đáng chú ý là đợt KKL mạnh xảy ra vào ngày 8 và được tăng cường vào ngày 10/12 đã gây mưa rải rác ở Bắc Bộ; các tỉnh ven biển Trung Bộ có mưa trên diện rộng và có nơi mưa vừa mưa to; ở vịnh Bắc Bộ đã có gió đông bắc mạnh cấp 7, cấp 8, giật cấp 9 (ở Bạch Long Vỹ đã quan trắc được gió mạnh 15-17 m/s, giật 22 m/s). Đợt KKL tăng cường này đã gây ra đợt rét đậm đầu tiên của mùa đông xuân 2011 - 2012 kéo dài 3

ngày (10 - 12/12) ở khu vực Bắc Bộ và các tỉnh Thanh Hóa đến Thừa Thiên Huế có nền nhiệt độ trung bình ngày phổ biến 13 - 15 độ, nhiều nơi ở vùng núi trời rét hại với nhiệt độ trung bình ngày dưới 13 độ. Đợt rét đậm, rét hại đầu tiên trong vụ đông xuân 2011-2012 xảy ra sớm hơn so với bình thường khoảng nửa tháng.

Sau đó ngày 23/12 một đợt KKL tăng cường mạnh đã ảnh hưởng đến Bắc Bộ và các tỉnh ven biển Trung Bộ; nền nhiệt độ trung bình ngày ở Bắc Bộ sau 24 giờ giảm khoảng 3 - 4°C và đã gây ra rét đậm trên diện rộng ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ, vùng núi rét hại từ ngày 24 đến ngày 26/12/2011; nhiệt độ thấp nhất nhiều nơi xuống dưới 3°C như ở Sơn Hồ là 2,2°C, Sa Pa là 1,7°C, Ngân Sơn là 2,0°C, Trưng Khánh là 1,6°C, Lạng Sơn và Đình Lập là 0,8°C, Mẫu Sơn là 1,3°C, Bắc Sơn là 2,8°C. Đây là đợt rét đậm, rét hại thứ hai trong vụ đông xuân năm 2011-2012.

##### + Mưa diện rộng

Trong tháng đã xảy ra một số đợt mưa đáng chú ý sau:

- Do ảnh hưởng của không khí lạnh tăng cường kết hợp với hoạt động của đới gió đông trên cao ở rìa tây nam lưỡi áp cao cận nhiệt đới nên trong 3 ngày từ 7 - 11/12 ở khu vực các tỉnh ven biển từ Hà Tĩnh đến Khánh Hòa có mưa vừa, có nơi mưa to; tổng lượng mưa trung bình phổ biến khoảng: 50 - 150 mm, có nơi trên 200 mm, như ở Huế là 260 mm, Phú Ốc (Thừa Thiên - Huế) là 290 mm, Hòa Thịnh (Phú Yên) là 208 mm ...

- Từ ngày 16 - 24/12 các tỉnh trung và nam Trung Bộ do chịu ảnh hưởng của KKL tăng cường kết hợp với đới gió đông trên cao nên đã liên tục có mưa, có nơi mưa vừa, mưa to. Tổng lượng mưa phổ biến từ 30 - 100 mm, một số nơi trên 150 mm như: Huế 331 mm, A Lưới (Thừa Thiên Huế) 223 mm, Trà My (Quảng Nam): 247 mm, Ba Tơ (Quảng Ngãi) 334 mm, ...

#### 2. Tình hình nhiệt độ

Trong tháng do đã bước sang thời kỳ chính của mùa đông nên KKL hoạt động và ảnh hưởng liên tiếp đến các tỉnh miền Bắc; do vậy nền nhiệt độ trung bình tháng 12/2011 ở các tỉnh Bắc Bộ, Bắc và Trung Trung Bộ phổ biến ở mức thấp hơn trung bình nhiều năm (TBNN) từ 0,5°C đến 1,5°C; tại các tỉnh phía nam nền nhiệt độ phổ biến cao hơn TBNN từ 0,5°C đến xấp xỉ 1,0°C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Đồng Phú (Bình Phước): 34,5°C (ngày 15).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Lạng Sơn: 0,8°C (ngày 26).

### 3. Tình hình mưa

Tổng lượng mưa tháng 12 phân bố trên phạm vi toàn quốc không đồng đều: ở Bắc Bộ và các tỉnh Bắc Trung Bộ phổ biến thiếu hụt nhiều so với TBNN từ 40-80%, riêng một số nơi ở phía đông Bắc Bộ và Đồng Bằng bắc Bộ có tổng lượng mưa tháng cao hơn so với TBNN;

Các tỉnh phía Nam cũng phổ biến hụt so với TBNN từ 20-60%, một số nơi ở Tây Nguyên hụt đến trên 80%; riêng các tỉnh Thừa Thiên Huế và Đà Nẵng cao hơn so với TBNN từ 110-180%.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Huế (Thừa Thiên Huế): 710 mm, cao hơn TBNN là 413 mm, đây cũng là nơi có lượng mưa ngày cao nhất: 140 mm (ngày 16).

Một số nơi ở phía tây Bắc Bộ và Tây Nguyên cả tháng không có mưa như: Điện Biên, Sông Mã (Sơn La), Pleiku (Gia Lai), Kon Tum (Gia Lai), Đắc Tô (Đắc Lắc).

### 4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng 12 phổ biến ở mức thấp hơn TBNN cùng thời kỳ, đặc biệt tại các tỉnh Trung Bộ thấp hơn TBNN từ 70-90 giờ.

Nhiều nơi tại Bắc Trung Bộ có số giờ nắng trong tháng rất thấp như: Hương Khê, Hà Tĩnh, Kỳ Anh, Nam Đông cùng có tổng số giờ nắng trong tháng là 3 giờ.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Đắc Tô (Đắc Lắc): 254 giờ.

## TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện khí tượng trong tháng 12/2011 không hoàn toàn thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp do nhiệt độ xuống thấp ở miền Bắc; lượng mưa ít; số giờ nắng rất thấp, đặc biệt ở miền Trung. Tuy nhiên do phần lớn các địa phương vẫn đang trong thời

kỳ chuyển vụ nên không bị ảnh hưởng nhiều.

Trong tháng 12/2011, các địa phương miền Bắc tập trung chăm sóc và thu hoạch một số cây vụ đông trồng sớm, tiếp tục cày lật đất, gieo mạ và tích cực chuẩn bị các yếu tố cần thiết cho vụ sản xuất đông xuân 2011-2012. Các tỉnh miền Nam tiếp tục thu hoạch lúa mùa và thu đông, rau màu vụ mùa và tập trung xuống giống đại trà lúa đông xuân.

Sản xuất năm 2011 đã đạt nhiều thắng lợi với tổng sản lượng lương thực có hạt cả năm ước đạt 46,97 triệu tấn, tăng 2,34 triệu tấn so với năm 2010; trong đó sản lượng lúa tiếp tục được mùa cả ba vụ, đạt 42,3 triệu tấn, tăng 2,3 triệu tấn, sản lượng ngô đạt 4,7 triệu tấn, tăng 21 nghìn tấn.

### 1. Đối với cây lúa

Trong tháng 12, nền nhiệt ở một số khu vực Tây Bắc, Việt Bắc dưới ngưỡng thích hợp cho một số diện tích lúa đông xuân đang thời kỳ mọc mầm. Cuối tháng và sang đầu tháng 1, nhiệt độ tiếp tục xuống tới ngưỡng rét hại làm ảnh hưởng đến tiến độ sản xuất nông nghiệp, ở một số khu vực tốc độ sinh trưởng của cây, mạ sinh trưởng kém đến trung bình.

Lượng mưa tháng 12 ở hầu hết các khu vực đều giảm tuy nhiên do được tích nước và công tác thủy lợi được chuẩn bị tốt nên giảm khó khăn về nước cho Đồng bằng sông Hồng và Bắc Trung Bộ đang kỳ đổ ải, chuẩn bị bước vào gieo cấy vụ đông xuân. Lúa đông xuân ở miền Trung đang kỳ mọc mầm - cấy, sinh trưởng trung bình trong điều kiện số giờ nắng rất thấp, có nơi như Tuy Hòa chỉ có 21 giờ nắng trong tháng.

Đồng thời với thu hoạch lúa mùa, các địa phương miền Nam trong tháng đã tập trung xuống giống đại trà lúa vụ đông xuân đạt hơn 1 triệu ha, bằng 87% so với cùng kỳ năm trước. Năm nay, vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) nước lũ về sớm, rút chậm đã phần nào ảnh hưởng đến tốc độ xuống giống, mới đạt 905 ngàn ha, bằng 85,5% so với cùng kỳ năm trước. Nếu tình hình thời tiết tiếp tục mưa nhiều, nước lũ rút chậm, vùng ĐBSCL có thể gặp khó khăn trong việc hoàn thành kế hoạch xuống giống lúa đông xuân đúng thời vụ.

Số lúa đông xuân mới cấy ở miền Nam sinh trưởng trong điều kiện tương đối thuận lợi, trạng thái sinh trưởng khá.

Nhìn chung sản xuất lúa năm 2011 có nhiều thuận lợi mặc dù lũ lụt đã ảnh hưởng đến một số

địa phương miền Trung và ĐBSCL. Diện tích gieo cấy lúa cả năm ước đạt 7.651,4 nghìn ha, tăng 162,0 nghìn ha (+2,2%), năng suất lúa cả năm ước đạt 55,3 tạ/ha, tăng 1,9 tạ/ha (+3,6%) so với năm 2010.

Lúa đông xuân: Diện tích lúa đông xuân năm 2011 đạt 3.097 nghìn ha, tăng 11,3 nghìn ha, năng suất đạt 63,9 tạ/ha, tăng 1,6 tạ/ha. Đối với lúa đông xuân miền Bắc; tuy thời tiết đầu vụ diễn biến phức tạp, thời vụ gieo cấy chậm nhiều so với bình thường, nhưng trong vụ nhờ thời tiết thuận lợi kèm với được chăm sóc chu đáo nên năng suất bình quân chung đạt khá cao, tăng 2,2 tạ so với năm trước và tăng đều ở các địa phương.

Lúa hè thu và thu đông: Sản lượng đạt 13,34 triệu tấn, tăng 1,65 triệu tấn so với vụ hè thu và thu đông năm 2010, là năm đạt kỷ lục trong vòng 10 năm trở lại đây. Nguyên nhân chủ yếu do diện tích lúa thu đông ở các tỉnh vùng ĐBSCL tăng mạnh, đạt 491,7 nghìn ha, tăng 36,6% so với năm trước, đưa tổng diện tích lúa hè thu và thu đông năm 2011 đạt 2.585 nghìn ha, tăng 145 nghìn ha so với năm trước. Năng suất bình quân đạt 51,6 tạ/ha, tăng 3,6 tạ/ha so với năm trước. Mặc dù lũ năm nay về sớm đã gây ảnh hưởng đối với sản xuất lúa thu đông phần diện tích chưa có hệ thống bờ bao bảo vệ, nhưng mức độ thiệt hại nhỏ.

Lúa mùa: Diện tích gieo trồng lúa mùa ước đạt 1.969,4 nghìn ha, tăng 1,9 nghìn ha so với năm trước. Các tỉnh miền Bắc diện tích giảm nhẹ do thu hoạch vụ xuân muộn. Đến nay lúa mùa của các tỉnh miền Bắc và Duyên hải Nam trung bộ đã thu hoạch xong. Năng suất bình quân cả nước ước đạt 46,7 tạ/ha, tăng 0,5 tạ/ha, trong đó năng suất của vùng Duyên hải miền Trung và Tây nguyên tăng khá, tương ứng là 3,8% và 3,3% so với vụ trước. Sản lượng lúa mùa cả nước ước đạt 9,2 triệu tấn, tăng 102,4 nghìn tấn so với vụ trước, trong đó tăng đáng kể ở địa bàn miền Nam với sản lượng ước đạt 3,4 triệu tấn, tăng 53 nghìn tấn.

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

Các địa phương miền Bắc đã cơ bản kết thúc gieo trồng cây vụ đông, đưa tổng diện tích đạt trên 360,1 ngàn ha, bằng 87,8% so với cùng kỳ năm trước. Trong tổng số, diện tích ngô đạt 121 ngàn ha, bằng 83,6%; khoai lang 42,3 ngàn ha, bằng 90,6%, đậu tương 64 ngàn ha, bằng 76%; rau đậu các loại 125 ngàn ha, bằng 95% so với cùng kỳ năm trước.

Diện tích cây vụ đông các loại của các địa

phương miền Bắc năm nay đều đạt thấp hơn so với năm trước chủ yếu do yếu tố thời vụ (lúa mùa thu hoạch chậm so với bình thường từ 10-15 ngày), cộng với thời tiết mưa nhiều trong thời gian gieo trồng. Nhiều địa phương đã chủ động bố trí cây trồng thích hợp, ưu tiên gieo trồng các loại cây có giá trị hàng hóa cao thuộc nhóm rau, đậu các loại để bù đắp một phần diện tích sụt giảm.

Điều kiện tương đối thuận lợi trong tháng 12 góp phần tiếp tục phát triển các cây vụ đông, đặc biệt là các cây rau vụ đông ưa lạnh.

Cam ở Hoài Đức đang ra lá mới, sinh trưởng kém, độ ẩm đất tương đối khô.

Lạc tại Yên Định đã thu hoạch

Chè lớn ở Mộc Châu sinh trưởng kém, độ ẩm đất trung bình. Chè lớn ở Phú Hộ, Ba Vì ngừng sinh trưởng.

Cà phê ở Tây Nguyên ra nụ, sinh trưởng tốt, đất ẩm trung bình. Ở Xuân Lộc cà phê đâm chồi, sinh trưởng trung bình, độ ẩm đất tương đối khô (Bảng 10).

### 3. Tình hình sâu bệnh

Năm 2011, thời tiết bất thường xảy ra trên diện rộng tại các tỉnh phía Bắc, thời vụ trồng lúa các vụ hè thu, mùa bị đẩy lùi nên đã phát sinh thêm một lúa sâu cuốn lá nhỏ và rầy nâu. Trà lúa muộn bị ảnh hưởng bởi mưa, bão làm tăng bệnh bạc lá. Tuy nhiên, nhìn chung trên cả nước, diễn biến sâu bệnh năm nay không phức tạp bằng các năm trước, mức độ nhiễm và gây hại của một số loại sâu bệnh chủ lực giảm nhiều so với năm trước, đã góp phần đáng kể làm giảm chi phí phòng, trừ và tăng sản lượng lúa trong năm 2011.

Cục Bảo vệ thực vật đã tổng hợp số liệu sơ bộ tình hình dịch hại trên lúa trong năm 2011 đối với một số đối tượng chính. Cụ thể như sau:

- Sâu cuốn lá nhỏ: Tổng diện tích lúa bị nhiễm khoảng 350 ngàn ha, giảm 52% so với năm 2010, trong đó diện tích lúa bị nhiễm nặng chỉ khoảng 50 ngàn ha, giảm 90% so với năm trước và hầu như không có diện tích bị mất trắng.

- Rầy nâu, rầy lưng trắng: Tổng diện tích nhiễm khoảng 250 ngàn ha, giảm 50% so với năm 2010, trong đó có 25 ngàn ha bị nhiễm nặng, giảm 67% so với năm trước. Các địa phương đã phun thuốc phòng trừ trên 200 ngàn ha đối với những diện tích có mật độ rầy cao, diện tích bị nhiễm bệnh lùn sọc đen và các địa bàn lân cận.

## TỔNG KẾT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

- Bệnh lùn sọc đen: Phát sinh và gây hại tại 16 tỉnh miền Trung trở ra Bắc, giảm một nửa số tỉnh bị nhiễm so với năm 2010. Tổng diện tích nhiễm chỉ hơn 1 ngàn ha, giảm 95% so với năm trước, trong đó diện tích nhiễm nặng giảm tới 99%, còn diện tích bị mất trắng không đáng kể.

Đáng chú ý là ở địa bàn các tỉnh miền Nam, trong năm 2011 bệnh vàng lùn, lùn xoắn lá trên lúa tiếp tục giảm mạnh, nhiều địa phương không còn diện tích lúa bị nhiễm loại bệnh này.

- Bệnh bạc lá: Hại chủ yếu trên các giống lúa Trung Quốc, tập trung vào giai đoạn làm đòng, trổ,... đặc biệt sau các đợt mưa kéo dài. Diện tích nhiễm khoảng 26 ngàn ha, tăng 22% so với năm trước, trong đó có gần 4 ngàn ha bị nhiễm nặng.

### TÌNH HÌNH THỦY VĂN

#### 1. Bắc Bộ

Trong tháng 12, nguồn nước các sông tiếp tục giảm và hầu hết đều ở mức nhỏ hơn trung bình nhiều năm (TBNN) từ 3 đến 34%. Mức nước các sông ở mức thấp và thấp hơn TBNN. Lượng dòng chảy trên sông Đà nhỏ hơn so với TBNN là 31,5%; trên sông Thao nhỏ hơn 34,4% so với TBNN, sông Lô tại Tuyên Quang nhỏ hơn so với TBNN là -3,4%; trên sông Hồng tại Hà Nội nhỏ hơn 34,0% so với TBNN (1260 m<sup>3</sup>/s).

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng 12 tại Mường Lay là 214,50 m (7h ngày 4); thấp nhất là 213,85 m (1h ngày 2), mực nước trung bình tháng là 214,18 m do hồ Sơn La tích nước; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 116,80 m (19h ngày 1); thấp nhất là 114,10 m (7h ngày 15), mực nước trung bình tháng là 115,58 m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 1400 m<sup>3</sup>/s (1h ngày 22), nhỏ nhất tháng là 80 m<sup>3</sup>/s (13h ngày 10); lưu lượng trung bình tháng 499 m<sup>3</sup>/s, nhỏ hơn TBNN (728 m<sup>3</sup>/s) cùng kỳ. Mực nước hồ Hoà Bình lúc 19 giờ ngày 31/12 là 115,84 m, cao hơn cùng kỳ năm 2010 (100,89 m) gần 15 m.

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 26,72 m (13h ngày 1); thấp nhất là 25,22 m (19h ngày 20), mực nước trung bình tháng là 25,60 m, cao hơn TBNN cùng kỳ (24,96 m) là 0,64 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 17,28 m (7h ngày 3); thấp nhất là 15,61 m (19h ngày 31), mực nước trung bình tháng là 16,05 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (16,33 m) là 0,28 m.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 2,20 m (16h ngày 3), mực nước thấp nhất

là 0,82 m (7h ngày 31); mực nước trung bình tháng là 1,41 m, thấp hơn TBNN (3,44 m) là 2,02 m, thấp hơn cùng kỳ năm 2010 (1,78 m).

Trên hệ thống sông Thái Bình, mực nước cao nhất tháng kỳ (1,00 m) là 0,40 m. Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 1,42 m (11h25 ngày 13), thấp nhất là 0,07 m (23h15 ngày 18); mực nước trung bình tháng là 0,65 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (1,01 m) là 0,36 m.

#### 2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Trong tháng 12 trên các sông ở Trung Bộ đã xuất hiện 2 đợt lũ nhỏ.

Đợt thứ nhất từ ngày 8-10/12: Trên các sông từ nam Quảng Bình đến Ninh Thuận đã xuất hiện một đợt lũ nhỏ với biên độ lũ lên trên các sông từ 0,5-2,0 m. Đỉnh lũ trên các sông ở Thừa Thiên Huế ở mức BĐ1, các sông khác còn dưới mức BĐ1.

Đợt thứ hai từ ngày 15-17/12: Trên các sông từ Quảng Nam đến Phú Yên đã xuất hiện một đợt lũ nhỏ với biên độ lũ lên trên các sông từ 0,6-3,0 m. Đỉnh lũ trên các sông còn dưới mức BĐ1, riêng sông Trà Khúc tại Trà Khúc lên mức: 3,47 m, xấp xỉ mức BĐ1.

Mực nước các sông khác ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên xuống dần.

Dòng chảy trung bình tháng trên các sông ở Thanh Hóa, từ Quảng Ngãi đến Khánh Hòa và khu vực Nam Tây Nguyên đều thấp hơn TBNN cùng thời kỳ từ 19-77%; các sông từ Nghệ An đến Quảng Nam và khu vực Bắc Tây Nguyên cao hơn TBNN cùng kỳ từ 6-67%

#### 3. Khu vực Nam Bộ

Mực nước đầu nguồn sông Cửu Long dao động theo triều và theo xu thế giảm dần. Mực nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 2,73 m (ngày 01), cao hơn TBNN cùng khoảng 0,33 m; trên sông Hậu tại Châu Đốc: 2,46 m (ngày 01), cao hơn TBNN cùng kỳ khoảng 0,3 m.

Vùng đồng bằng Nam Bộ chịu ảnh hưởng 1 đợt triều cường mạnh vào cuối tháng, mực nước cao nhất tháng trên sông Sài Gòn tại trạm Phú An: 1,59 m (ngày 25/12), thiết lập mực nước lịch sử mới, gây ngập úng nghiêm trọng nhiều khu vực ở thành phố Hồ Chí Minh.

Mực nước trên sông Đồng Nai giảm dần, mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là 110,49 m (ngày 1).

# TỔNG KẾT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

## 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	12.8	-0.8	17.3	23.4	7	10.0	6.6	21	83	47	26
2	Mường Lay (LC)	18.1	0.8	20.7	27.7	1	15.3	10.3	26	78	47	27
3	Sơn La	14.7	-0.3	20.0	24.8	26	11.2	4.7	26	76	34	26
4	Sa Pa	7.6	-1.9	10.3	18.0	7	5.6	1.7	24	97	76	7
5	Lào Cai	16.4	-0.9	20.3	26.5	7	14.2	9.7	26	84	38	27
6	Yên Bái	16.3	-0.7	20.3	24.6	7	13.6	7.3	26	81	42	25
7	Hà Giang	16.4	-0.3	20.5	26.2	7	13.8	7.6	26	79	35	24
8	Tuyên Quang	16.5	-0.7	20.8	24.0	14	13.8	7.6	26	78	32	26
9	Lạng Sơn	13.0	-1.8	17.9	22.8	4	10.0	0.8	26	74	27	25
10	Cao Bằng	13.8	-1.2	19.4	25.7	5	10.6	3.1	26	79	28	24
11	Thái Nguyên	16.8	-0.5	20.9	25.4	5	13.9	7.4	26	68	23	25
12	Bắc Giang	16.6	-1.1	20.8	24.5	1	13.6	6.8	26	70	29	25
13	Phú Thọ	16.4	-1.2	20.3	25.0	5	13.8	8.0	25	76	38	25
14	Hoà Bình	16.6	-0.9	21.0	26.0	5	14.1	7.5	26	79	36	26
15	Hà Nội	17.4	-0.8	20.8	24.5	5	15.1	10.7	26	68	36	11
16	Tiên Yên	15.5	-0.9	20.6	24.3	22	12.5	5.0	26	76	30	25
17	Bãi Cháy	17.0	-0.5	20.5	23.6	1	14.4	8.8	26	71	42	11
18	Phù Lĩn	16.7	-1.4	20.4	23.8	22	14.2	9.8	25	79	48	11
19	Thái Bình	16.8	-0.9	20.3	24.0	22	14.2	8.4	26	76	34	25
20	Nam Định	17.0	-1.4	20.3	23.7	21	14.5	9.5	25	73	27	25
21	Thanh Hoá	17.3	-1.3	20.1	24.0	1	15.3	9.6	26	75	37	11
22	Vinh	17.1	-1.8	19.2	21.5	21	15.4	10.2	26	85	51	11
23	Đồng Hới	18.0	-1.9	19.9	27.2	1	16.4	12.6	11	85	62	12
24	Huế	18.7	-2.1	20.5	25.5	8	17.5	14.6	26	96	73	4
25	Đà Nẵng	20.8	-1.1	22.9	27.6	6	19.5	15.4	26	89	64	24
26	Quảng Ngãi	21.7	-0.7	24.1	27.3	6	19.9	16.5	25	89	66	5
27	Quy Nhơn	23.6	-0.1	25.4	29.8	5	21.9	20.0	12	80	55	5
28	Plây Cù	19.7	0.4	25.4	28.5	5	16.7	12.6	25	77	47	26
29	Buôn Ma Thuột	20.9	-0.3	24.9	28.7	5	18.4	15.2	5	84	50	4
30	Đà Lạt	16.4	-0.3	20.2	23.2	1	10.3	10.3	25	85	43	1
31	Nha Trang	24.4	0.5	26.2	29.6	1	22.8	20.6	4	77	58	4
32	Phan Thiết	25.9	0.6	29.9	32.2	22	23.2	20.3	25	77	57	14
33	Vũng Tàu	26.3	0.8	29.8	31.6	2	23.8	21.7	25	79	57	26
34	Tây Ninh	26.0	0.8	31.4	33.9	15	21.8	18.5	12	71	43	29
35	T.P H-C-M	27.1	1.4	32.2	34.5	2	23.4	20.2	12	70	40	2
36	Tiền Giang	26.0	1.1	30.2	32.2	2	22.8	19.7	12	82	49	2
37	Cần Thơ	26.0	0.4	30.0	32.7	15	23.0	19.7	26	79	52	5
38	Sóc Trăng	26.1	0.5	30.0	32.0	2	23.4	20.5	12	81	50	2
39	Rạch Giá	26.2	0.3	29.6	32.4	1	23.9	20.3	26	77	56	1
40	Cà Mau	26.4	0.9	29.7	33.0	1	24.2	21.2	26	79	52	2

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

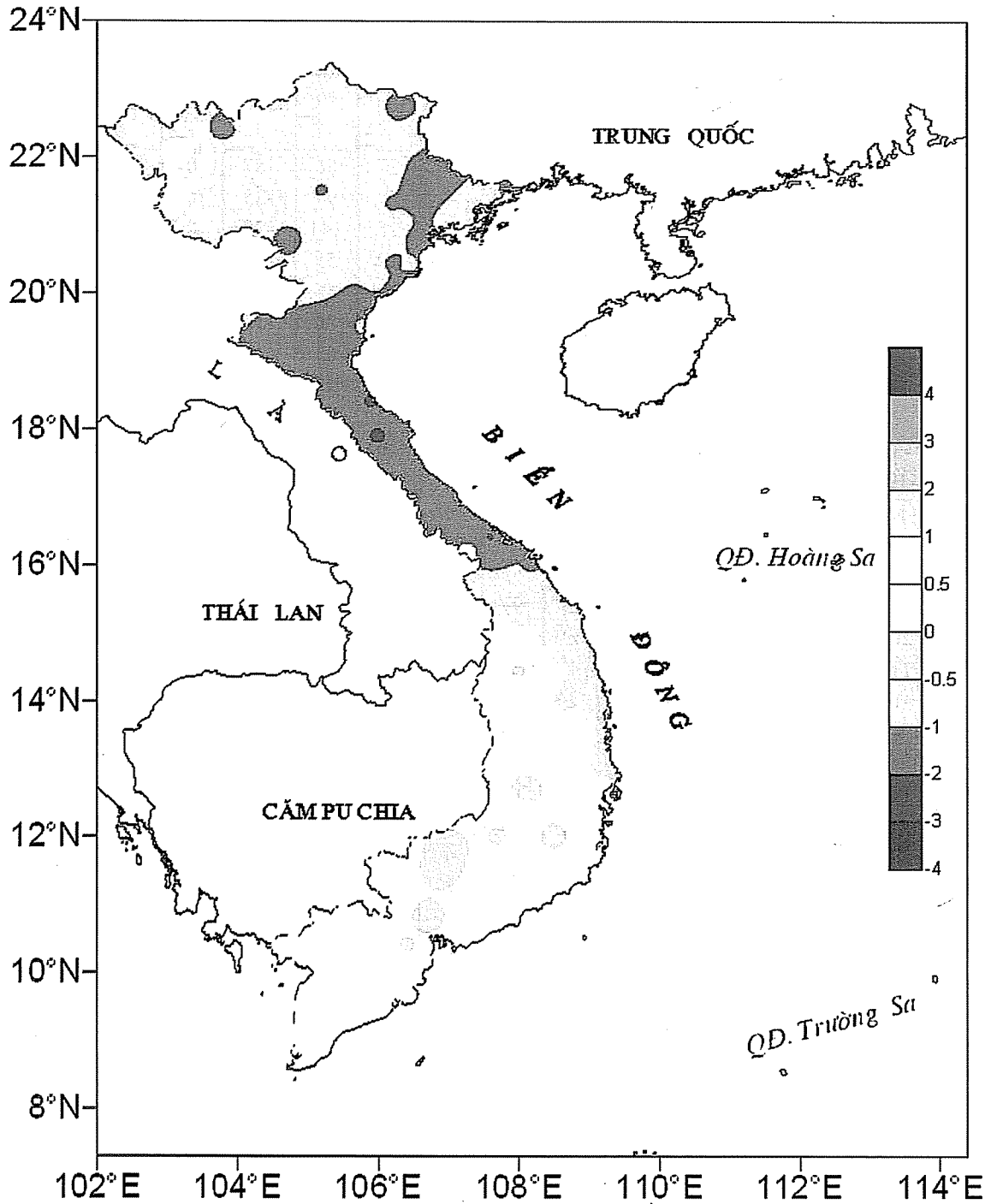
(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

# TỔNG KẾT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

## CỦA CÁC TRẠM THÁNG 12 NĂM 2011

Lượng mưa (mm)							Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày			Số thứ tự
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		Mưa phùn	
				Không mưa	Có mưa							Nhẹ	Đông		
7	-26	2	10	16	2	7	48	3	27	86	-87	0	0	0	1
2	-19	1	10	21	2	2	70	4	2	94	-35	0	0	0	2
2	-11	2	2	23	2	3	71	4	25	141	-23	0	0	0	3
20	-35	6	1	5	4	16	12	2	29	55	-71	0	0	9	4
15	-10	13	1	13	1	5	63	4	29	66	-45	0	0	0	5
14	-12	7	1	21	3	5	59	3	24	80	-16	0	0	0	6
16	-16	4	31	21	2	5	47	4	10	65	-24	0	0	0	7
5	-14	3	2	27	1	2	73	4	10	102	-2	0	0	0	8
16	-7	14	7	23	2	4	111	8	24	100	-17	0	0	1	9
16	-3	9	4	21	3	6	58	4	10	109	-2	0	0	0	10
5	-19	2	8	8	2	7	133	8	9	95	-28	0	0	1	11
6	-12	2	1	23	2	4	100	6	9	90	-41	0	0	0	12
27	2	16	1	22	3	6	57	4	24	98	-12	0	0	0	13
14	2	8	1	21	2	5	59	3	10	92	-30	0	0	0	14
52	29	44	1	23	2	3	91	5	15	96	-13	0	0	1	15
44	20	3	7	15	4	7	77	4	24	84	-32	0	0	0	16
30	11	23	7	15	2	4	121	7	27	110	-29	0	0	0	17
31	-1	14	7	14	3	7	71	4	11	89	-40	0	0	0	18
27	4	8	6	11	3	7	90	6	24	74	-53	0	0	0	19
13	-16	6	8	14	3	9	84	6	11	68	-61	0	0	3	20
39	11	8	11	15	3	6	111	8	11	48	-81	0	0	2	21
51	-18	15	8	5	5	15	36	2	11	11	-77	0	0	0	22
156	27	71	8	5	4	15	62	4	12	16	-63	0	0	0	23
710	413	140	16	1	14	28	14	1	2	9	-66	0	0	0	24
338	139	109	2	3	11	24	53	4	24	18	-93	0	0	0	25
250	-18	43	1	2	11	26	32	2	4	22	-79	0	0	0	26
140	-30	18	1	3	11	24	82	6	11	38	-92	0	0	0	27
-	-13	-	-	31	0	0	95	4	19	230	-3	0	0	0	28
8	-14	6	7	11	5	8	63	4	25	117	-87	0	0	0	29
25	-4	12	9	17	3	5	57	3	1	133	-96	0	0	0	30
115	-52	24	8	6	9	18	160	11	11	45	-106	0	0	0	31
17	-4	11	9	9	2	7	126	7	17	163	-89	0	0	0	32
35	12	16	9	9	2	8	95	4	18	150	-80	0	0	0	33
35	-4	24	15	10	2	5	126	5	24	226	-23	0	1	0	34
7	-41	4	31	13	3	6	121	7	12	108	-115	0	1	0	35
11	-29	5	17	10	2	6	81	4	2	165	-54	0	0	0	36
55	14	23	16	6	3	12	94	5	19	193	-15	0	2	0	37
14	-28	5	9	8	3	8	75	4	31	168	-38	0	1	0	38
73	28	25	8	9	3	7	114	6	19	199	-25	0	2	0	39
78	-4	30	4	3	4	16	80	4	31	195	-6	0	0	0	40

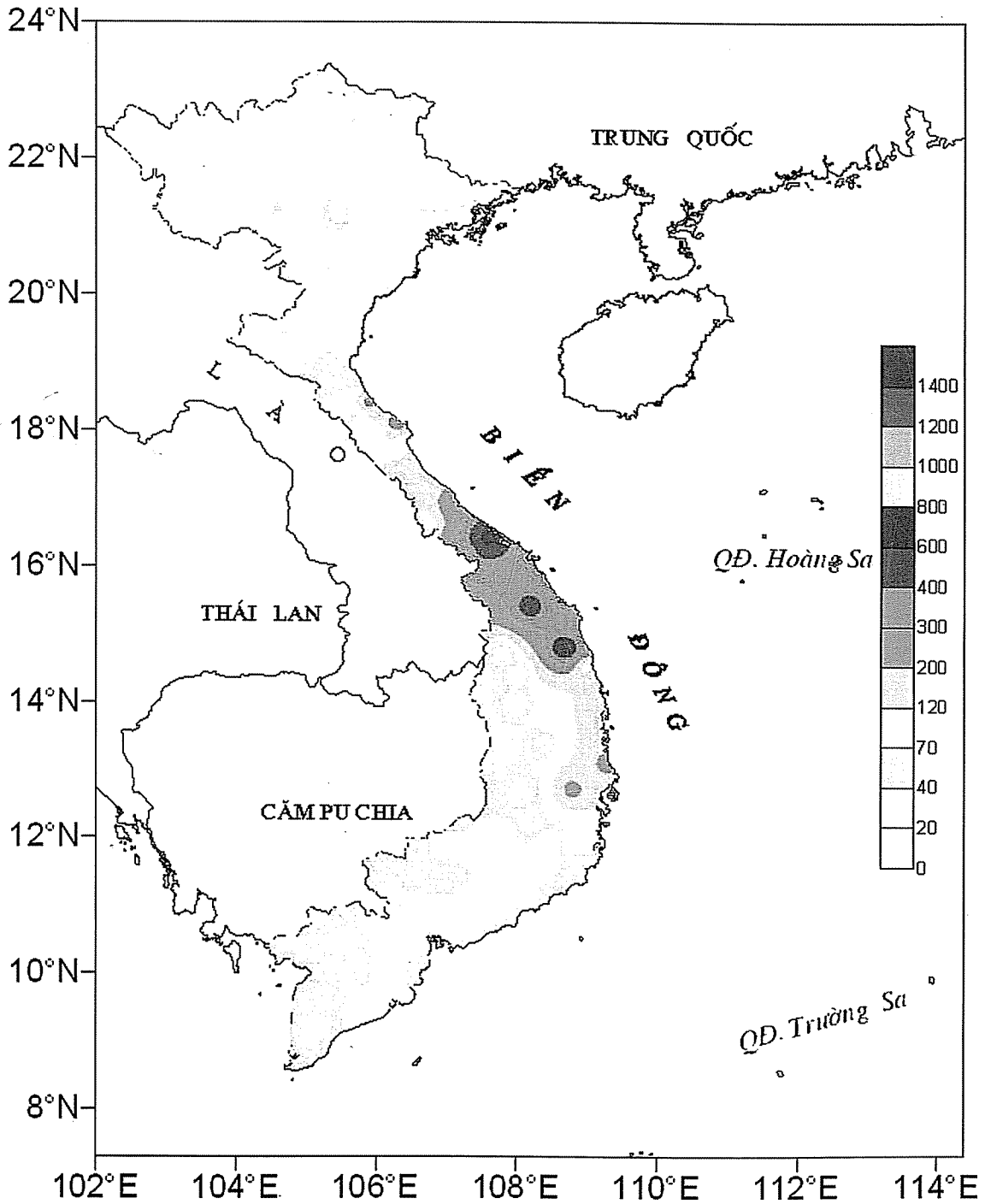
# TỔNG KẾT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN



Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 12 - 2011 so với TBNN (độ C)

(Theo công điện Khí tượng hàng tháng)





Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 12 - 2011 (mm)

(Theo công điện Clim hàng tháng)



trên sông Cầu tại Đáp Cầu là 1,08 m (13h ngày 15), thấp nhất 0,11 m (1h ngày 10), mực nước trung bình tháng là 0,60 m, thấp hơn TBNN (1,00 m) là 0,40 m. Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 1,42 m (11h25 ngày 13), thấp nhất là 0,07 m (23h15 ngày 18); mực nước trung bình tháng là 0,65 m, thấp hơn TBNN (1,01 m) là 0,36 m.

**2. Trung Bộ và Tây Nguyên**

Trong tháng 12 trên các sông ở Trung Bộ đã xuất hiện 2 đợt lũ nhỏ.

Đợt thứ nhất từ ngày 8 -10/12: Trên các sông từ nam Quảng Bình đến Ninh Thuận đã xuất hiện một đợt lũ nhỏ với biên độ lũ lên trên các sông từ 0,5-2,0 m. Đỉnh lũ trên các sông ở Thừa Thiên Huế ở mức BĐ1, các sông khác còn dưới mức BĐ1.

Đợt thứ hai từ ngày 15-17/12: Trên các sông từ Quảng Nam đến Phú Yên đã xuất hiện một đợt lũ nhỏ với biên độ lũ lên trên các sông từ 0,6-3,0 m. Đỉnh lũ trên các sông còn dưới mức BĐ1, riêng sông Trà Khúc tại Trà Khúc lên mức: 3,47 m, xấp xỉ mức BĐ1.

Mực nước các sông khác ở Trung Bộ và khu vực

Tây Nguyên xuống dần.

Dòng chảy trung bình tháng trên các sông ở Thanh Hóa, từ Quảng Ngãi đến Khánh Hòa và khu vực Nam Tây Nguyên đều thấp hơn TBNN từ 19-77%; các sông từ Nghệ An đến Quảng Nam và khu vực Bắc Tây Nguyên cao hơn TBNN từ 6-67%

**3. Khu vực Nam Bộ**

Mực nước đầu nguồn sông Cửu Long dao động theo triều và theo xu thế giảm dần. Mực nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 2,73 m (ngày 01), cao hơn TBNN cùng khoảng 0,33 m; trên sông Hậu tại Châu Đốc: 2,46 m (ngày 01), cao hơn TBNN cùng kỳ khoảng 0,3 m.

Vùng Đồng bằng Nam Bộ chịu ảnh hưởng 1 đợt triều cường mạnh vào cuối tháng, mực nước cao nhất tháng trên sông Sài Gòn tại trạm Phú An: 1,59 m (ngày 25/12), thiết lập mực nước lịch sử mới, gây ngập úng nghiêm trọng nhiều khu vực ở thành phố Hồ Chí Minh.

Mực nước trên sông Đồng Nai giảm dần, mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là 110,49 m (ngày 1).

**Đặc trưng mực nước trên các sông chính ở Trung Bộ, Nam Bộ và Tây Nguyên**

Tỉnh	Sông	Trạm	Cao nhất (m)	Ngày	Thấp nhất (m)	Ngày	Trung bình (m)
Thanh Hoá	Mã	Giàng	1,83	25	-1,15	25	0,36
Nghệ An	Cá	Nam Đàn	1,85	11	1,0	31	1,40
Hà Tĩnh	La	Linh Cảm	1,72	24	-0,78	28	0,52
Quảng Bình	Gianh	Mai Hoá	0,98	24	-0,37	30	0,35
Đà Nẵng	Thu Bồn	Giao Thủy	4,59	17	2,65	7	3,3
Quảng Ngãi	Trà Khúc	Trà Khúc	3,47	17	2,09	7	2,6
Bình Định	Kôn	Bình Tường	14,90	9	14,33	30	14,68
Khánh Hoà	Cái Nha Trang	Đồng Trăng	5,98	9	4,10	6	4,62
Kon Tum	Đakbla	Kon Tum	516,87	17	516,20	30	516,43
Đăklăc	Sêrêpôk	Bản Đôn	170,03	23	167,87	26	169,13
An Giang	Tiền	Tân Châu	2,73	1	1,18	30	1,97
An Giang	Hậu	Châu Đốc	2,46	1	0,96	30	1,77

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

Tháng 12 năm 2011

I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

Tên trạm	Phủ Liên (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						
SR (v/m <sup>2</sup> )	**	**	585	0	674	0	94	**	**	639	0	125	782	0	139	608	0	99	**	**	**	**		
UV (v/m <sup>2</sup> )	**	**	5,5	0	17,0	0	2,9	**	**	11,4	0	2,5	6,3	0	2,3	12,7	0	2,5	**	**	**	**		
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	375	47	142	12	72	39	5	**	**	**	140	0	3	**	**	**	52	29	41	**	**	
NO (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	32	0	**	**	**	76	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	**	**	**	**	**	
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	81	0	**	**	**	181	0	2	0	0	0	0	0	17	0	2	**	**	**	**	**	
NH <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	10	6	9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CO (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	790	721	765	**	**	**	538	57	182	**	**	**	**	**	**
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	53	2	32	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CH <sub>4</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	1291	0	589	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
TSP (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	903	16	158	**	**	166	11	60	0	21	32	3	10	**	**	**	**	**	**	**	**	**
PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	350	10	99	**	**	130	4	40	0	11	23	2	8	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Chú thích:

- Các trạm Sơn La, Vinh, Cần Thơ không đo các yếu tố O<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, TSP, PM10;
- Giá trị **Max** trong các bảng là số liệu trung bình 1 giờ lớn nhất trong tháng; giá trị **min** là số liệu trung bình 1 giờ nhỏ nhất trong tháng và **TB** là số liệu trung bình 1 giờ của cả tháng;
- Ký hiệu “\*\*”: số liệu thiếu do lỗi thiết bị hỏng đột xuất; chưa xác định được nguyên nhân và chưa có linh kiện thay thế.

II. NHẬN XÉT

- Giá trị trung bình 1 giờ yếu tố SO<sub>2</sub>, TSP, PM10 quan trắc tại trạm Láng (Hà Nội) có lúc cao hơn quy chuẩn cho phép (giá trị tương ứng theo QCVN 05:2009/BTNMT).

## In this issue

## Research - Exchange

1	Happy New Year Letter of Director General of Vietnam Hydro-Meteorological Service	1
2	The Impact of Climate Change to Flooding and Salinity Intrusion in Kien Giang and Ca Mau MSc. Doctoral Student Luong Huu Dung- Institute of Meteorology, Hydrology and Environment	2
3	Situation of Exploitation, Use and Management of Water Resources on the Huong River Basin Nguyen Dinh- Institute for Resources, Environment and Sustainable Development in Hue City Le Dinh Thanh- University of Water Resources	7
4	Researching to Apply Air Quality Index (AQI) to Serve the Mmanagement of Air Quality Dr. Nghiem Trung Dung, Eng. Dinh Thu Hang- Institute of Environmental Science and Technolog, University of Hanoi Polytechnic Eng. Nguyen Thanh Duong, Hydro-Meteorological and Environmental Network Center, National Hydro-Meteorological Service	14
5	Researching and Surveying Long-term Water Level to Serve the Annual Tidal Estimation for Port Area of Nghi Son (Thanh Hoa) and Dung Quat (Quang Ngai) MSc. Trinh Tuan Dat, Dr. Nguyen Tai Hoi-Oceanography Centre, Sea and Island General Department	17
6	Analysing Water Level Oscillation in Some Ports Having Different Shapes by Numerical Model Dr. Nguyen Ba Thuy, BSc. Nguyen Thanh Trang, MSc. Nguyen Quoc Trinh and BSc. Bui Manh Ha- National Center of Hydro-Meteorological Forecasting	27
7	Applying MIKE 11 Hydraulic Model to Assess the Risk of Salinity Intrusion as Sea Level Rise Scenarios in Nam Dinh Province Assoc. Prof. Dr. La Thanh Ha and Dr. Duong Van Kham, Institute of Meteorology, Hydrology and Environment Assoc. Prof. Dr. Le Huy Ha- Institute of Agricultural Genetics	32
8	Methods of Determining Threshold Rainfall to Serve Warning the Risk of Flooding in the Northern Mountainous Regions Assoc. Prof. Dr. La Thanh Ha, MSc. Hoang Van Dai, MSc. Van Thi Hang and MSC. Le Thi Mai Van- Institute of Meteorology, Hydrology and Environment	40
9	Northern Delta Regional Center for Hydro-Meteorology Received 3rd Labor Medal and Merit of the Prime Minister Ngoc Ha- Scientific and Technical Hydro-Meteorological Journal	46
10	Meeting with Hydro-Meteorological Retired Staff Nhat Tan - Newspaper Resources and Environment	50
11	Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological and Oceanographic Conditions in December 2011 National Center of Hydro-Meteorological Forecasting, Hydro-Meteorological and Environmental Network Center (National Hydro-Meteorological Service) and Agro-Meteorological Research Center (Institute of Meteorology, Hydrology and Environment) Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces in December, 2011	52
12	Hydro-Meteorological and Environmental Network Center (National Hydro-Meteorological Service of Vietnam)	60