

TẠP CHÍ

ISSN 0866 - 8744  
Số 641 \* Tháng 5/2014

# KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



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



## TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

### TÔNG BIÊN TẬP

**TS. Nguyễn Kiên Dũng**

### PHÓ TÔNG BIÊN TẬP

**TS. Nguyễn Đại Khánh**

### ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngử  | 10. GS.TS. Phan Văn Tân    |
| 2. GS.TS. Trần Thực         | 11. PGS.TS. Dương Văn Khâm |
| 3. PGS.TS. Nguyễn Văn Thắng | 12. PGS.TS. Dương Hồng Sơn |
| 4. PGS.TS. Trần Hồng Thái   | 13. TS. Bùi Minh Tăng      |
| 5. PGS.TS. Lã Thanh Hà      | 14. TS. Hoàng Đức Cường    |
| 6. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang | 15. TS. Đặng Thanh Mai     |
| 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 3 Đặng Thái Thân - Hà Nội

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

Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711

Email: tapchikttv@yahoo.com

Ảnh bìa: Hội thảo: "Tác động của Biến đổi khí hậu, El nino đến hạn hán và nhận định tình hình khô hạn, thiếu nước năm 2014"

Giá bán: 25.000 đồng

Số 641 \* Tháng 5 năm 2014

# Trong số này

## Nghiên cứu và trao đổi

- 1** **Trần Hưng:** Bảo, lũ đã và đang ảnh hưởng nghiêm trọng đến phát triển kinh tế - xã hội ở nước ta
- 4** **Bùi Đức Long:** Bảo, lũ lụt trong những năm gần đây và nhận định khả năng mùa mưa, bão lũ năm 2014
- 10** **Đặng Thanh Bình, Phan Thị Hoàn, Nguyễn Tấn Tùng:** Thủy điện Đa nhim, nơi chia sẻ nguồn nước Lâm Đồng-Ninh Thuận
- 15** PGS.TS. **Nguyễn Viết Lành**, ThS. **Phạm Minh Tiến:** Nghiên cứu cơ sở khoa học phát triển mạng lưới khí tượng nhằm nâng cao chất lượng dự báo mưa lớn
- 19** TS. **Trần Duy Kiểu**, CN. **Đình Xuân Trường:** Nghiên cứu phương pháp nhận dạng lũ lớn lưu vực sông Lam
- 23** ThS. **Võ Văn Hòa**, TS. **Bùi Minh Tăng**, GS.TS. **Phan Văn Tân:** Nghiên cứu ứng dụng các phương pháp EMOS để nâng cao chất lượng dự báo xác suất cho hệ thống dự báo tổ hợp thời tiết hạn ngắn
- 31** **Nguyễn Văn Tường:** Tính đối xứng, tương quan và những dự báo mùa bão năm 2014 ở Việt Nam
- 34** **Nguyễn Hồng Quân, Mai Toàn Thắng, Lê Việt Thắng:** Sử dụng phần mềm SWAT và ảnh vệ tinh SPOT 5 phục vụ xây dựng mô hình thủy văn lưu vực hồ Đá Đen
- 38** **Lưu Kiến Chính, Nguyễn Kỳ Phùng:** Nghiên cứu tính toán sạt lở bờ sông Tiền đoạn qua huyện Long Hồ tỉnh Vĩnh Long bằng mô hình toán
- 46** PGS.TS. **Dương Văn Khâm**, ThS. **Nguyễn Hồng Sơn**, ThS. **Trịnh Hoàng Dương:** Ứng dụng phần mềm AGROMETSHELL xác định hệ số thuận lợi khí hậu nông nghiệp đối với một số cây trồng ở Thừa Thiên-Huế
- 51** TS. **Nguyễn Kiên Dũng**, ThS. **Nguyễn Đức Hạnh:** Một số kết quả thử nghiệm xây dựng mô hình thủy động lực ba chiều tính toán trường dòng chảy xung quanh công trình chỉnh trị sông
- 59** **Nguyễn Đăng Mậu, Đào Thị Thúy:** Dự báo khí hậu mùa hè năm 2014 trên khu vực Việt Nam
- Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn**
- 62** Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 4 năm 2014 **Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương và Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường**
- 71** Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 4 - 2014 (**Trung tâm Mạng lưới Khí tượng Thủy văn và Môi trường**)

## BÃO, LŨ LỤT ĐÃ VÀ ĐANG ẢNH HƯỞNG NGHIÊM TRỌNG ĐẾN PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI Ở NƯỚC TA

Trong những năm gần đây, bão, lũ, mưa lớn ở nước ta diễn ra ngày một phức tạp. Nhiều cơn bão có cường độ cực lớn, nhiều cơn bão liên tiếp đổ bộ vào khu vực miền Trung nước ta gây ngập lụt kéo dài, thiệt hại đáng kể về người và của. Mặc dù Đảng, Nhà nước và nhân dân đã có nhiều cố gắng trong công tác phòng, chống và khắc phục hậu quả do bão, lũ gây ra. Tuy nhiên, nó đã, đang và sẽ còn ảnh hưởng nghiêm trọng kinh tế - xã hội ở nhiều địa phương.

Để làm rõ vấn đề này, Tạp chí Khí tượng Thủy văn đã có bài phỏng vấn ông Vũ Văn Tú, Quyền Cục trưởng Cục Quản lý đề điều và Phòng chống lụt bão – Chánh văn phòng Ban Chỉ đạo Phòng chống lụt bão trung ương (PCLBTU). Sau đây là nội dung bài phỏng vấn:

- Là cơ quan PCLBTU, ông có nhận xét gì về bão, áp thấp nhiệt đới (ATNĐ), mưa lớn và lũ lụt xảy ra ở nước ta trong những năm vừa qua? Các loại thiên tai này diễn biến có gì khác thường đáng quan tâm?

Trong những năm vừa qua bão mạnh, lũ lớn, ngập lụt, mưa lớn diện rộng; lũ quét, dông, lốc, mưa đá, rét đậm, rét hại, nắng nóng, triều cường xảy ra ở hầu hết các vùng, miền trên cả nước với diễn biến bất thường, khốc liệt gây nhiều thiệt hại.

Bão, lũ, ngập lụt xảy ra với mức độ ngày càng nghiêm trọng. Bão với cường độ ngày càng mạnh và đường đi phức tạp, khó dự báo. Lũ, ngập lụt, triều cường xảy ra ngày càng cực đoan, thậm chí chỉ trong vài năm, mực nước quan trắc được liên tục vượt mức lịch sử.

Do vậy, để ứng phó hiệu quả với thiên tai, các cấp chính quyền và nhân dân cần chuẩn bị sẵn sàng các phương án và cử động đối phó khi thiên tai xảy ra.

- Là cơ quan có mối quan hệ gắn bó và chặt chẽ nhất với Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn trung ương (KTTVTU), ông đánh giá thế nào về các bản tin cảnh báo, dự báo bão, ATNĐ, lũ và các đợt mưa lớn của họ? Công tác dự báo và sự phối hợp chặt chẽ giữa hai cơ quan đã đem lại hiệu quả ra sao?

Trong những năm vừa qua, chúng tôi và Trung tâm Dự báo KTTVTU đã có mối quan hệ gắn bó chặt chẽ. Trung tâm Dự báo KTTVTU đã có nhiều cố gắng, nhiều giải pháp tiếp cận công nghệ tiên tiến trong dự báo bão, ATNĐ, mưa, lũ; kịp thời cập nhật và điều chỉnh diễn biến thiên tai nên đã giúp công tác tham mưu, chỉ đạo phòng tránh, ứng phó và khắc phục hậu quả thiên tai chủ động và hiệu quả; đồng thời những bản tin dự báo được phát trên các phương tiện thông tin đại chúng còn trực tiếp giúp người dân chủ động trong phòng tránh.

So với trước đây, công tác dự báo bão đã được cải thiện đáng kể cả về chất và lượng; dự báo với thời gian dài hơn, độ chính xác cao hơn; đặc biệt

đối với các cơn bão mạnh với đường đi phức tạp như bão số 8 năm 2012, bão số 2 và số 14 năm 2013, Trung tâm Dự báo KTTVTU đã theo dõi sát diễn biến của bão, điều chỉnh kịp thời giúp cho công tác chỉ đạo điều hành sát với thực tế diễn biến của bão; điều này được minh chứng là thiệt hại trực tiếp do bão trên biển đã được khống chế, đặc biệt là thiệt hại về người.

Ngoài sự hợp tác, cung cấp thông tin thiên tai, hàng ngày các dữ liệu về mưa, mực nước và các bản tin KTTV được truyền tự động từ Trung tâm Dự báo KTTVTU đến Văn phòng Ban Chỉ đạo PCLBTU để theo dõi, tham mưu trong chỉ đạo. Tuy nhiên, công tác dự báo vẫn còn một số bất cập:

- Thời gian dự kiến ngắn, không đáp ứng tốt công tác tham mưu, điều hành, đặc biệt là đối với những trận lũ lớn lên nhanh. Theo quy định hiện nay, thời gian dự kiến dự báo dòng chảy đến hồ mới chỉ đạt được 24h và cũng chỉ cho kết quả dự báo tốt khi lũ xảy ra từ thượng lưu về hạ lưu.

- Hầu hết những trận lũ do mưa tại chỗ trong lòng hồ bản tin dự báo có sai số lớn, phải bổ sung nhiều lần trong ngày.

- Dự báo lũ trên các sông miền Trung và Tây Nguyên chưa đáp ứng công tác chỉ đạo, điều hành; do diễn biến lũ phức tạp nên thời gian dự kiến ngắn.

- Chưa dự báo được các thiên tai cực đoan như lũ quét, lốc xoáy,...

Ông có nhận xét gì về công tác chỉ đạo và triển khai công việc ứng phó với bão, lũ ở nước ta? Việc chỉ đạo điều hành hệ thống PCLB và tìm kiếm cứu nạn đã đem lại hiệu quả như thế nào trong việc giảm thiểu thiệt hại do thiên tai gây ra, những gì còn hạn chế và yếu kém cần khắc phục?

Công tác chỉ đạo triển khai phòng chống, ứng phó với thiên tai nói chung và bão, lũ nói riêng được triển khai đồng bộ từ Trung ương xuống địa phương. Ở Trung ương có Ban Chỉ đạo PCLBTU là

cơ quan tham mưu, giúp Chính phủ trong việc đôn đốc, chỉ đạo điều hành công tác phòng ngừa, ứng phó và khắc phục hậu quả thiên tai trên phạm vi cả nước. Ở địa phương có Ban Chỉ huy Phòng chống lụt bão và Tìm kiếm cứu nạn các cấp.

Các địa phương đều chủ động xây dựng phương án phòng chống lụt bão, phương án sơ tán dân, đảm bảo an toàn đập của các hồ chứa, phương án neo đậu, trú tránh, đảm bảo an toàn tàu thuyền,... trước mùa mưa bão. Do vậy, khi xảy ra thiên tai hầu hết các địa phương đã chủ động triển khai các biện pháp ứng phó, đồng thời giảm đến mức thấp nhất thiệt hại do thiên tai gây ra.

Mỗi khi thiên tai xảy ra, công tác chỉ đạo ứng phó được thực hiện kịp thời, quyết liệt từ Trung ương đến địa phương với những nội dung rất cụ thể nên đã góp phần giảm đáng kể thiệt hại, đặc biệt là về người.

Mặc dù công tác phòng tránh, khắc phục hậu quả thiên tai đã đạt được nhiều kết quả, song vẫn còn một số tồn tại cần khắc phục:

- Khi có lũ, bão, ở cấp Trung ương, cấp tỉnh triển khai quyết liệt nhưng ở cấp dưới còn chưa đáp ứng yêu cầu, triển khai chưa kịp thời, đặc biệt là ở miền núi, vùng sâu, vùng xa;

- Vẫn còn tư tưởng chủ quan trong một số bộ phận nhân dân, cho rằng thiên tai, bão, lũ không lớn như dự báo nên chưa chủ động phòng chống theo hướng dẫn, không thực hiện lệnh cấm qua các ngầm, tràn khi có lũ nên đã gây hậu quả đáng tiếc;

- Phương án phòng chống lụt bão, giảm nhẹ thiên tai ở một số nơi vẫn còn mang tính hình thức, chưa sát thực tế; phương châm "4 tại chỗ" ở một số địa phương, nhất là cấp huyện, xã chưa thực sự được quan tâm đúng mức; công tác tuyên truyền nâng cao kiến thức còn chưa thường xuyên; hiểu biết về thiên tai ở một bộ phận cộng đồng còn chưa đầy đủ, thiếu kỹ năng nên chưa chủ động đối phó với thiên tai;

- Việc quản lý khai thác, vận hành các công trình phòng chống lụt bão còn một số bất cập, đặc biệt là việc vận hành hồ chứa, gây bức xúc trong nhân dân;

- Hệ thống thông tin liên lạc ở một số địa bàn vùng sâu, vùng xa còn thiếu hoặc không đảm bảo. Khi thiên tai xảy ra thường bị mất liên lạc nên việc cập nhật tình hình thiên tai và chỉ đạo của cấp trên gặp nhiều khó khăn.

Trong thời gian tới, cần thực hiện đồng bộ nhiều giải pháp để hạn chế và từng bước khắc phục những khó khăn, vướng mắc nêu trên.

- Hệ thống đề điều là cơ sở vật chất kỹ thuật quan trọng nhất trong phòng chống lụt, bão. Vậy hệ thống

*đề của nước ta hiện nay có khả năng chống đỡ thế nào khi mà bão to, lũ lớn đang có xu hướng gia tăng?*

Trong những năm vừa qua, Đảng và Nhà nước đã quan tâm, đầu tư lớn cho công tác đề điều và phòng chống lụt bão. Thủ tướng Chính phủ đã có các Quyết định số 58/2006/QĐ-TTg ngày 14/3/2006 phê duyệt Chương trình đầu tư củng cố, bảo vệ và nâng cấp đề biển hiện có tại các tỉnh có đề từ Quảng Ninh đến Quảng Nam, Quyết định số 667/QĐ-TTg ngày 27/5/2009 về việc phê duyệt Chương trình củng cố, nâng cấp hệ thống đề biển từ Quảng Ngãi đến Kiên Giang, Quyết định số 2068/QĐ-TTg ngày 09/12/2009 phê duyệt Chương trình nâng cấp hệ thống đề sông đến năm 2020.

Đến nay, chúng ta đã từng bước nâng cao khả năng chống lũ, bão cho các hệ thống đề sông, đề biển. Hệ thống đề sông từ cấp III đến cấp đặc biệt cơ bản chống được với mực nước lũ thiết kế và đã nâng cấp được 782 km/2876 km đề biển đảm bảo chống được bão cấp 9, cấp 10 và triều với tần suất 5%. Tuy nhiên, do nguồn kinh phí có hạn nên nhiều tuyến đề xung yếu chưa được nâng cấp, còn ẩn chứa nhiều hiểm họa nếu xảy ra lũ ở mức cao trên báo động 3 và thời gian ngâm lũ kéo dài; bão với cường độ mạnh hoặc bão đổ bộ trùng với thời điểm triều cường.

Do vậy, cùng với ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và diễn biến ngày càng phức tạp khó lường của thiên tai, trước mùa lũ hằng năm cần tăng cường công tác kiểm tra, đánh giá hiện trạng đề điều, xác định trọng điểm xung yếu để xây dựng phương án bảo vệ trong mùa mưa lũ, trong đó cần chuẩn bị đầy đủ vật tư, phương tiện, thiết bị, nhân lực để kịp thời xử lý khi có sự cố xảy ra. Trong mùa mưa lũ, theo dõi chặt chẽ diễn biến của hệ thống đề điều để sẵn sàng xử lý các sự cố ngay từ giờ đầu.

*- Thiệt hại do lũ, bão gây ra ở nước ta là lớn nhất trong các loại thiên tai. Nó đã, đang và tiếp tục ảnh hưởng nghiêm trọng đến phát triển kinh tế - xã hội ở một số khu vực. Xin ông điểm lại những trận bão, lũ gây thiệt hại nặng nề về người và vật chất trong những năm gần đây? Những giải pháp nào phải thực hiện để giảm thiểu thiệt hại do bão, lũ gây ra, tạo sự phát triển kinh tế - xã hội ổn định của từng vùng, khu vực?*

Trong những năm gần đây, thiên tai gây thiệt hại nặng nề về người và của. Hằng năm, thiên tai làm hàng trăm người chết và mất tích, thiệt hại vật chất ước tính lên đến hàng chục ngàn tỷ đồng, chiếm từ 1-1,5% GDP. Các trận thiên tai điển hình trong 10 năm vừa qua như:

1. Các cơn bão số 1 (Chan Chu), số 6 (Xansen), số 9 (Durian) năm 2006 là các cơn bão rất mạnh, sức

gió vùng gần trung tâm đều cấp 12, giật trên cấp 12, hoàn lưu và vùng ảnh hưởng của bão rất rộng.

- Bão số 1 (Chanchu) tuy không đổ bộ trực tiếp vào nước ta song thiệt hại lớn về người và các tàu cá xa bờ: 13 tàu bị chìm, 5 tàu mất tích; 20 người chết và 246 người mất tích.

- Bão số 6 (Xansen) là cơn bão mạnh đổ bộ vào thành phố Đà Nẵng đã tàn phá nặng nề hệ thống hạ tầng, cây xanh. Bão đã làm 76 người chết, 532 người bị thương, 24.000 nhà bị sập đổ, 325.000 nhà bị tốc mái. Thiệt hại về tài sản ước tính 2.849 tỷ đồng.

- Bão số 9 (Durian) đổ bộ vào Bến Tre gây thiệt hại nặng về người và tài sản đối với các tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, Bến Tre. Bão đã làm 96 người chết và mất tích, 1.379 người bị thương, 50.000 nhà bị sập đổ, 190.000 nhà bị tốc mái, 813 tàu thuyền bị chìm. Thiệt hại về tài sản ước tính 7.314 tỷ đồng.

2. Mưa lũ lịch sử tại miền Trung năm 2007: Trong khoảng thời gian (từ ngày 14/10 đến 14/11/2007) các sông miền Trung từ Quảng Bình đến Bình Thuận liên tiếp xảy ra nhiều đợt lũ lớn; nhiều sông xảy ra từ 4 -5 đợt lũ. Đỉnh lũ ở hầu hết các sông đều vượt báo động III. Mưa lũ đã làm 169 người chết và mất tích; 304 người bị thương; 2.633.000 người bị ảnh hưởng; gần 5.000 nhà bị đổ, sập, trôi; hơn 500.000 nhà bị ngập; khoảng 20.000ha lúa và 38.000 ha hoa màu bị ngập, hư hại. Ước tính thiệt hại về giá trị tài sản: 5.678 tỷ đồng.

3. Mưa lũ miền Trung năm 2010: Từ ngày 01-05/10/2010 và từ ngày 14-15/10, tại các tỉnh từ Hà Tĩnh đến Quảng Trị xảy ra 02 đợt mưa, lũ lớn. Trên các sông Hà Tĩnh và Quảng Bình, lũ xấp xỉ và vượt mức lũ lịch sử. Mưa lũ đã làm 168 người chết và mất tích, 279 người bị thương, 469 nhà bị sập đổ, 310.000 nhà bị ngập 100.000 ha lúa và hoa màu bị ngập, thiệt hại vật chất ước tính khoảng 11.000 tỷ đồng.

4. Trận lũ đặc biệt lớn ở Đồng bằng sông Cửu Long năm 2011: Mực nước đỉnh lũ tại Tân Châu đạt 4,86 m thấp hơn đỉnh lũ lịch sử 0,26 m; tại Châu Đốc đạt 4,26 m. Tuy mực nước các trạm đầu nguồn chưa cao bằng đỉnh lũ năm 2000, song một số trạm ở hạ lưu thuộc dòng chính đã vượt đỉnh lũ cao nhất quan trắc được. Lũ lụt đã làm 89 người chết, 906 nhà bị sập đổ, 176.000 nhà bị ngập, hư hại, 50.000 ha lúa và hoa màu bị thiệt hại. Tổng thiệt hại vật chất ước tính 4.400 tỷ đồng.

5. Cơn bão số 8 năm 2012 (Sơn Tinh): khi vào biển Đông, bão di chuyển nhanh với tốc độ 20 - 25 km/giờ theo hướng tây-tây bắc, sau đó liên tục đổi hướng, chạy dọc theo ven biển các tỉnh Bắc Trung Bộ rồi các tỉnh Nam Định, Thái Bình và cuối cùng đi về biên giới Việt -Trung. Ở các tỉnh ven biển Đồng

bằng Bắc Bộ, Đông Bắc có gió mạnh cấp 7 - 8, giật cấp 9 - 10; một số nơi gió mạnh như Hòn Dấu cấp 12, giật cấp 13. Bão đã làm 11 người chết và mất tích, 90 người bị thương, 421 nhà bị sập, 55.089 nhà bị tốc mái, 26.581ha lúa và 67.290ha hoa màu bị hư hại. Tổng thiệt hại khoảng 9.000 tỷ đồng.

6. Siêu bão số 14 (Haiyan) năm 2013

7. Mưa lũ tại các tỉnh miền Trung tháng 11/2013: Do ảnh hưởng hoàn lưu bão số 15, gây mưa lớn làm lũ trên các sông từ Thừa Thiên Huế đến bắc Khánh Hòa và Tây Nguyên. Đỉnh lũ các sông phổ biến ở mức báo động III và trên báo động III, đặc biệt lũ các sông Trà Khúc, sông Vệ, sông Kôn và thượng nguồn sông Ba đã vượt mức lịch sử. Mưa lũ đã làm 47 người chết và mất tích, 66 người bị thương, 435 nhà bị sập, 423.780 nhà bị ngập, hư hại; 3.900ha lúa và 5.500ha hoa màu bị hư hại. Tổng thiệt hại khoảng 4.000 tỷ đồng.

Để giảm thiểu thiệt hại do bão, lũ gây ra, tạo sự phát triển kinh tế - xã hội ổn định của từng vùng, khu vực cần thực hiện đồng thời các giải pháp sau:

a) Triển khai thực hiện Luật Phòng chống thiên tai và các văn bản pháp luật khác. Trên cơ sở Luật, các địa phương xây dựng hướng dẫn, quy định cụ thể để thực hiện phù hợp;

b) Tiếp tục thực hiện các giải pháp được đề ra trong Chiến lược Quốc gia phòng chống và giảm nhẹ thiên tai đến năm 2020, trong đó đã đưa ra các giải pháp phòng chống riêng với từng vùng, miền. Rà soát, điều chỉnh Chiến lược Quốc gia phòng chống và giảm nhẹ thiên tai cho phù hợp với điều kiện mới.

c) Xây dựng bản đồ ngập lụt cho các lưu vực sông. Trên cơ sở đó, xây dựng phương án phòng chống lũ lụt và quản lý lũ theo các lưu vực sông, đặc biệt ưu tiên triển khai trước với các sông miền Trung.

d) Xây dựng kịch bản và phương án, giải pháp ứng phó với siêu bão đổ bộ vào các vùng của nước ta.

e) Rà soát quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, quy hoạch cơ sở hạ tầng, quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch sử dụng tài nguyên,... nhằm đảm bảo phát triển kinh tế - xã hội bền vững trước thiên tai.

f) Nâng cao nhận thức cộng đồng và quản lý rủi ro thiên tai dựa vào cộng đồng.

Các giải pháp cần được thực hiện đồng bộ từ Trung ương đến địa phương, trong đó ưu tiên các giải pháp phi công trình và quản lý thiên tai dựa vào cộng đồng.

*Xin chân trọng cảm ơn ông!*

**Trần Hưng thực hiện**

## BÃO, LŨ LỤT TRONG NHỮNG NĂM GẦN ĐÂY VÀ NHẬN ĐỊNH KHẢ NĂNG MÙA MƯA, BÃO LŨ NĂM 2014

Bùi Đức Long – Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

**T**rong những năm cuối của thế kỷ 20 và đầu thế kỷ 21, biến đổi khí hậu toàn cầu đã làm gia tăng các loại thiên tai, trong đó có bão, áp thấp nhiệt đới (ATNĐ), lốc xoáy, mưa, lũ, lụt, lũ quét, v.v... Cũng như nhân dân nhiều nước trên thế giới, nhân dân Việt Nam đã phải gánh chịu nhiều những tổn thất về sinh mạng, thiệt hại nặng nề về tài sản xã hội do các hiện tượng thiên tai trên gây ra

Trong những năm qua, cả nước liên tiếp chịu ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp của các cơn bão mạnh, các đợt lũ lụt, ngập úng lớn, lũ quét gây thiệt hại nặng nề đến đời sống dân cư, hạ tầng cơ sở, ảnh hưởng rất lớn đến phát triển kinh tế - xã hội; nhiều vùng chưa khắc phục xong hậu quả thiên tai của năm trước thì lại phải hứng chịu đợt thiên tai mới.

Bão, ATNĐ, lũ, lụt, lũ quét... là dạng thiên tai nguy hiểm mang tính khách quan. Dưới tác động không hợp lý, thậm chí tiêu cực của con người vào tự nhiên trong hoạt động đời sống, xã hội càng làm gia tăng hiểm họa lũ lụt cả về độ lớn, phạm vi xảy ra cũng như tính ác liệt của nó, làm thiệt hại về người và tài sản càng có nguy cơ tăng lên.

### 1. Sơ bộ đặc điểm địa lý, khí tượng thủy văn

Đồng bằng Bắc Bộ (ĐBBB) theo cách gọi của phòng chống thiên tai gồm các tỉnh, thành phố có hệ thống đê sông chống lũ gồm: Phú Thọ, Vĩnh Phúc, Bắc Giang, Bắc Ninh, Hà Nội, Hải Dương, Hưng Yên, Hải Phòng, Quảng Ninh, Thái Bình, Nam Định, Hà Nam, Ninh Bình và Bắc Trung Bộ (BTB) gồm: Thanh Hóa, Nghệ An và Hà Tĩnh, có vị trí trung tâm giao lưu giữa các vùng Đông Bắc-Tây Bắc-Trung du Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ; là cửa ngõ thông thương đường biển và hàng không của các tỉnh; có thủ đô Hà Nội, trung tâm chính trị, kinh tế, thương mại, văn hóa và KHCN của cả nước.

ĐBBB có diện tích đất tự nhiên 18.335 km<sup>2</sup>, dân số 14,9 triệu người là một trong những vùng động lực phát triển công nghiệp và nông nghiệp của cả nước. BTB có diện tích tự nhiên 33.660 km<sup>2</sup>, dân số 7,9 triệu người. Ba tỉnh BTB có các lưu vực sông độc lập trong từng tỉnh, riêng hệ thống sông Cả giữa Nghệ An và Hà Tĩnh có nhập lưu sông La và sông Lam ở hạ lưu đổ ra Cửa Hội.

Khu vực duyên hải miền Trung, miền Đông Nam Bộ và hải đảo bao gồm các tỉnh, thành phố ven biển từ Quảng Bình đến Bình Thuận (duyên hải miền Trung); các tỉnh Bình Phước, Tây Ninh, Bình Dương, Đồng Nai, Bà Rịa-Vũng Tàu và thành phố Hồ Chí Minh (miền Đông Nam Bộ) và các đảo trong khu vực.

Địa hình miền núi trải dài từ phía bắc đến phía nam với phần phía tây là dãy Trường Sơn Bắc kéo dài từ tây Nghệ An đến đèo Hải Vân và Trường Sơn

Nam gồm những dãy núi cao trên 1000 m nối tiếp nhau tạo thành tường đón gió với các nguồn ẩm từ phía biển Đông. Vùng đồi có độ cao dưới 500 m, địa hình lượn sóng, dạng bát úp, sườn thoải. Ở hạ lưu các hệ thống sông là vùng đồng bằng thấp tương đối bằng phẳng, đều nhỏ hẹp và bị chia cắt. Tại đồng bằng thường có nhiều núi cao khoảng 100 - 400 m chia cắt đồng bằng thành các vùng nhỏ hẹp hơn. Các dải cát ven biển chạy dài từ bắc vào nam. Hướng dốc chung của địa hình là hướng tây-đông, trừ phần phía bắc có hướng tây bắc-đông nam. Đó cũng là hướng chảy của phần lớn sông suối trong vùng.

Điều kiện thời tiết, khí hậu khắc nghiệt, lũ, bão xảy ra thường xuyên, diễn biến phức tạp ảnh hưởng nghiêm trọng đến đời sống nhân dân, tới phát triển kinh tế - xã hội trong vùng.

Các tỉnh ven biển miền Trung, nhìn chung, là các tỉnh nghèo, có điểm xuất phát thấp so với một số vùng trong cả nước. Đất canh tác ít (đồng bằng chiếm 14% đất tự nhiên), dân số làm nông nghiệp chiếm 75%, cao nhất nước; tăng trưởng kinh tế không cao. Thách thức lớn đối với cả nước nói chung và các tỉnh miền Trung nói riêng là sự gia tăng nhanh dân số dẫn tới tình trạng thiếu đất ở, đất canh tác; xuất hiện hiện tượng lấn chiếm dòng chảy, chiếm dụng các khu vực ven sông, ven suối, ven biển; khai thác tài nguyên khoáng sản bừa bãi; nạn phá rừng, đốt rừng ngày càng nghiêm trọng... là những tác nhân làm tăng nguy cơ xuất hiện các thiên tai.

**2. Đặc điểm thiên tai do bão, ATNĐ, bão, lũ, lụt, lũ quét**

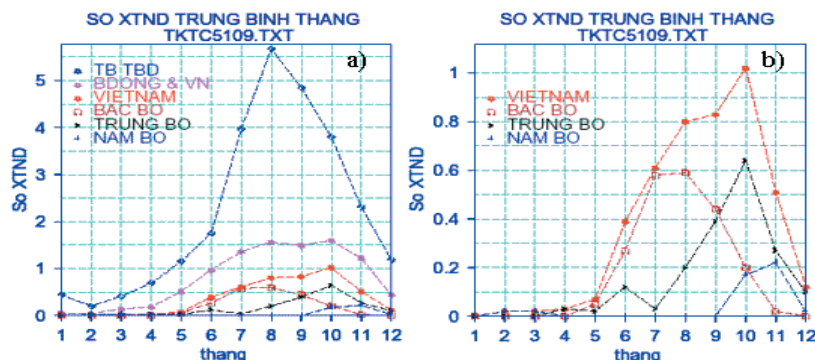
**a. Bão, ATNĐ**

Bão là một trong những loại hình thiên tai chủ yếu và nguy hiểm ở Việt Nam. Theo chuỗi số liệu 1956-2013, hằng năm bình quân trên Tây Bắc Thái Bình Dương (TBTBD) có 26,42 cơn bão, trong số đó có 8,55 cơn vào Biển Đông. Sau khi vào Biển Đông, chỉ có 4,41 cơn đổ bộ vào bờ biển nước ta, nghĩa là quá nửa số bão hoạt động trên Biển Đông đổ bộ vào 3 vùng bờ biển Việt Nam và phân theo các vùng biển như sau: từ Ninh Thuận trở vào, hay phía Nam vĩ tuyến 11,71°N: 0,44 cơn/năm; từ Quảng Bình đến Khánh Hòa, hay 18,09°N-11,71°N: 1,81 cơn/năm và từ Hà Tĩnh trở ra bắc, hay bắc vĩ tuyến 18,09°N: 2,15 cơn/năm. Số cơn bão trung bình tháng được phân bố như trên hình 2,1, trong đó bão cực đại vào tháng 8 là TB TBD (5,68 cơn) và từ Hà Tĩnh trở ra (0,59 cơn); bão trên biển Đông nhiều nhất vào tháng 10 (1,6 cơn), Việt Nam (1,02 cơn) và từ Quảng Bình đến Khánh Hòa (0,64 cơn); riêng số bão vào

các tỉnh từ Ninh Thuận trở vào, nhiều nhất là trong tháng 11 (0,22 cơn).

Tuy nhiên, theo thống kê bão trung bình theo các thời kỳ khác nhau ta thấy, bão ở các vùng trong thời kỳ 1980-2013 tăng lên so với trung bình nhiều năm (tính trung bình thời kỳ 1951-2013) ở các tháng:

- Các tỉnh từ Hà Tĩnh trở ra, bão tăng ở tháng 6, 7, 9, 11, các tháng khác bão giảm hoặc ít thay đổi;
- Các tỉnh từ Quảng Bình đến Khánh Hòa, bão tăng ở tháng 11, còn các tháng khác bão giảm hoặc ít thay đổi;
- Các tỉnh từ Ninh Thuận trở vào, bão tăng hầu như ở tất cả các tháng (tháng 3, 10, 11 và 12), trừ tháng 2;
- Tính chung ở Việt Nam, bão tăng ở tháng 3, 6, 7, 9 và 11, giảm ở các tháng khác;
- Biển Đông, bão tăng ở tháng 3, 6, 7 và 9, giảm hoặc ít thay đổi trong các tháng khác;
- TB TBD, bão tăng ở các tháng 5, 6, và 9, giảm hoặc ít thay đổi trong các tháng khác;



**Hình 1. Số XTNĐ trung bình tháng ở Tây Bắc Thái Bình Dương và Việt Nam**

1) Về mùa bão

Trên Tây Bắc Thái Bình Dương (TBTBD) và biển Đông, tháng nào cũng có thể có bão, còn đối với các vùng của Việt Nam có những tháng chưa hề có bão như:

- Bắc Bộ: Từ tháng 1 - 4;

- Trung Bộ: từ tháng 1 - 3;

- Nam Bộ: từ tháng 4 - 9.

ít thay đổi ở các tháng khác.

Song tính trung bình cả năm thì bão chỉ tăng ở Nam Bộ và ở biển Đông.

**Bảng 1. Số bão trung bình tháng Việt Nam theo chuỗi 1951-2012 và 1980-2012**

THỜI KỲ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Trình 56- 13	0	0,02	0,02	0,03	0,07	0,39	0,61	0,8	0,83	1,02	0,51	0,12
Trình 80- 13	0	0	0,03	0	0,03	0,4	0,67	0,63	0,9	1	0,57	0,1

### 2) Về cường độ bão

Người ta phân cường độ bão ra 3 cấp:

+ Bão yếu: gió mạnh < 34 mph hay < gió cấp 8;

+ Bão trung bình: gió mạnh 34-63 mph hay cấp 8-11;

+ Bão mạnh: gió mạnh < 64 mph hay < cấp 12.

Cường độ bão ở 3 vùng phổ biến là từ trung bình đến bão mạnh, số cơn bão yếu rất ít. Ở Bắc Bộ, số bão cường độ trung bình và yếu xảy ra nhiều nhất là vào tháng 7, nhưng bão cường độ mạnh thời kỳ 1956-2013, nhiều nhất vào tháng 8, nhưng ở thời kỳ 1980-2013 nhiều nhất lại vào tháng 9, có thể đây là xu hướng cực đại dịch dần về phía cuối năm. Ở Trung Bộ, cường độ bão mạnh, trung bình và yếu cả 2 thời kỳ đều rơi vào tháng 10, nhưng có cực đại phụ vào tháng 6. Ở Nam Bộ, cả 2 thời kỳ bão cường độ mạnh và trung bình đều rơi vào tháng 11, nhưng bão yếu: cực đại vào tháng 10.

Theo thống kê từ 1991 - 2013, có tới 109 cơn bão, ATNĐ ảnh hưởng trực tiếp đến Việt Nam; riêng trong 10 năm gần đây (2003 - 2013) có 55 cơn bão và ATNĐ. Số lượng những cơn bão giảm, nhưng cường độ bão mạnh có xu hướng tăng lên so với thời kỳ nhiều năm và có xu hướng dịch về phía cuối năm. Bão vào thường gặp lúc triều cường, nước biển dâng cao, kèm theo mưa lớn kéo dài, đã gây ngập lụt diễn ra trên diện rộng.

### **b. Lũ, lụt**

Lũ lụt là loại hình thiên tai chủ yếu và thường xuyên ở Việt Nam, gây hậu quả nghiêm trọng.

Trong những năm gần đây, trên các khu vực toàn quốc đã xảy ra những lũ lụt lớn như ở Bắc Bộ năm 2002, 2008; ở Trung Bộ năm 1998, 1999, 2007, 2009, 2010, 2011 và 2013, gây thiệt hại lớn về người và của. Những số liệu thống kê không thể nào diễn tả hết thảm cảnh do thiên tai lũ, lụt để lại, nhất là hậu quả rất nặng nề về tâm lý, xã hội và kinh tế.

• Ở Bắc Bộ, trong những năm gần đây, trên hệ thống sông Hồng - Thái Bình chỉ xảy ra 1 trận lũ đặc biệt lớn (2002) với mực nước đỉnh lũ tại Hà Nội trên 12 mét, gây vỡ đê địa phương và các đê bồi. Ngoài ra, những trận mưa lớn năm 2003 và 2008 gây ngập lụt nghiêm trọng ở đồng bằng sông Hồng - Thái Bình, làm thiệt hại lớn về người và tài sản. Trận mưa, lũ muện hiếm thấy vào cuối tháng 10 đầu tháng

11/2008 lớn nhất trong liệt số liệu quan trắc cùng kỳ; tại thủ đô Hà Nội, mưa lớn gây ngập úng lụt di thường trên diện rộng cả nội và ngoại thành, có nơi ngập sâu tới 2-3 m; làm 101 người chết và 2 người mất tích; tổng thiệt hại 8.590 tỷ đồng.

• Ở miền Trung, năm nào cũng xảy ra lũ lớn trên diện rộng. Trong những năm 1998, 1999, 2007, 2009, 2010, 2011, 2013 thiên tai mưa, bão, lũ lụt lớn lịch sử xảy ra liên tiếp, trên toàn miền. Lũ lụt lịch sử năm 1999 xảy ra trên toàn miền Trung, kéo dài ngày gây thiệt hại lớn cho dân sinh, kinh tế và môi trường: hơn 700 người chết, gần 500 người bị thương, hàng vạn hộ gia đình bị mất nhà cửa, tài sản, thiệt hại ước tính lên tới gần 5000 tỷ đồng. Lũ lịch sử, lũ đặc biệt lớn xảy ra liên tiếp trong năm 2007 ở Trung Bộ đã gây hậu quả nghiêm trọng, làm chết 391 người chết, 33 người mất tích; 747 người bị thương; tổng thiệt hại khoảng 11.520 tỷ đồng. Cuối tháng 9/2009, mưa do bão số 9 trên các sông từ Quảng Trị đến Quảng Ngãi và Kon Tum đã gây lũ đặc biệt lớn và lũ lịch sử, làm 179 người chết, tổng thiệt hại khoảng 16.078 tỷ đồng. Lũ lụt lịch sử, lũ đặc biệt lớn xảy ra vào tháng 10 năm 2010 ở hai tỉnh Quảng Bình và Hà Tĩnh đã làm chết 144 người chết, 24 người mất tích; 279 người bị thương; tổng thiệt hại khoảng 11.245 tỷ đồng. Mưa lớn diện rộng và lũ lớn xảy ra trên nhiều sông ở Trung Bộ và Tây nguyên cộng với các nhà máy thủy điện đồng loạt xả lũ với lưu lượng lớn và sự cố vỡ hồ, đập đã khiến hàng trăm nghìn nhà dân ở các tỉnh miền Trung ngập chìm trong biển nước; các sông ở Quảng Ngãi, Bình Định và thượng nguồn sông Ba đã thiết lập đỉnh lũ lịch sử mới. Riêng trận lũ đặc biệt lớn, lũ lịch sử giữa tháng 11 đã làm chết 44 người chết, 3 người mất tích; 66 người bị thương; trong đó thiệt hại nhiều nhất là 2 tỉnh Quảng Ngãi và Bình Định; tổng thiệt hại khoảng 27.853 tỷ đồng.

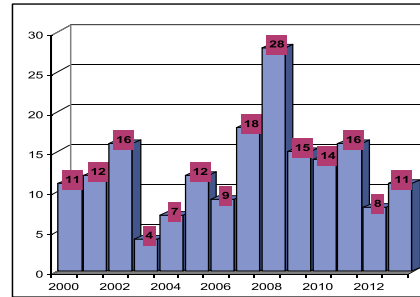
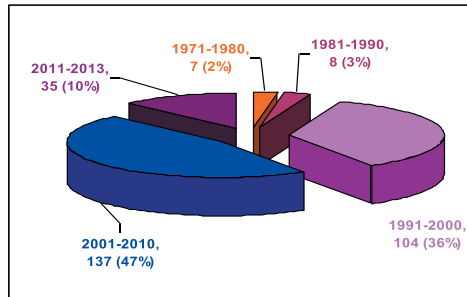
### **c. Lũ quét**

Những năm gần đây, lũ quét bất ngờ, nhanh, có sức tàn phá lớn thường xảy ra ở các lưu vực nhỏ và vừa ở vùng núi cao phía Bắc, miền Trung và Tây Nguyên. Đặc biệt trong hơn 20 năm gần đây (1991-2013), đã xảy ra trên 300 trận lũ quét. Tần suất lũ quét qua các thời kỳ xảy ra thường xuyên ở trên hầu hết các miền, nhưng tập trung phần lớn ở vùng núi phía bắc (hình 2). Chỉ tính trong vòng hơn 10 năm,

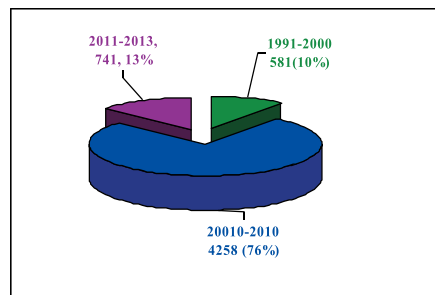
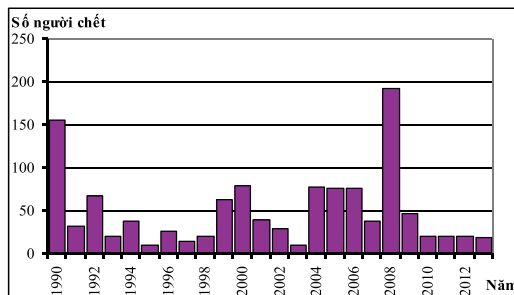


từ 2000 đến 2013 ở các tỉnh miền núi đã xảy ra trên 160 trận lũ quét trực tiếp ảnh hưởng tới các vùng dân cư, làm chết và mất tích gần 2000 người, bị thương gần 900 người; (hình 3); hàng ngàn căn nhà bị sập, bị cuốn trôi; hàng vạn căn nhà bị ngập, hư hại nặng; hàng trăm phòng học, các công trình công cộng bị đổ, cuốn trôi và hư hỏng; gần 200.000 ha lúa và hoa màu bị ngập; hàng trăm ha đất canh

tác bị vùi lấp; nhiều công trình giao thông, thủy lợi, dân sinh kinh tế bị hư hỏng nặng nề. Đây có thể là do quá trình khai thác lưu vực mạnh mẽ khi phát triển kinh tế xã hội cũng như những biến động về tình hình khí tượng thủy văn. Do tính ác liệt và những đặc thù riêng, lũ quét thường gây ra nhiều thiệt hại về người và của.



**Hình 2. Phân bố số trận và tần suất xảy ra lũ quét từ 1970 - 2013 và biểu đồ số trận lũ quét xảy ra trong năm từ 2000 - 2013**



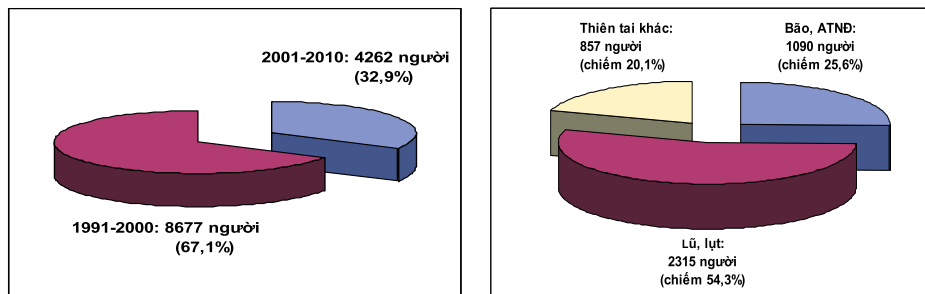
**Hình 3. Biểu số người chết do lũ quét qua các thời đoạn 10 năm 1991-2013**

**d. Tình hình thiệt hại trong 20 năm qua**

Thiệt hại do thiên tai gây ra trong 20 năm qua (1991 đến 2010) là vô cùng to lớn đối với nền kinh tế Việt Nam. Thiên tai đã làm: 12.939 người chết và mất tích, trung bình mỗi năm có 647 người chết, mất tích. Nếu tính trong 10 năm gần đây (2001 đến 2010) thì số người chết và mất tích do thiên tai gây ra là 4.262 người (hình 4), trung bình mỗi năm có 426 người chết và mất tích, chiếm 33% trong tổng số của 20 năm; trong đó chết và mất tích do bão 1090 người chiếm 25,6%, do lũ 2315 người chiếm 54,3%, do các thiên tai khác 857 người chiếm 20,1%. Như vậy so với 10 năm trước đây, thiệt hại về người giảm đáng kể. Tổng thiệt hại về kinh tế trong 20 năm qua là 131.074 tỷ đồng, tương đương

với 8,7 tỷ đô la Mỹ, bình quân mỗi năm thiệt hại 6.553 tỷ đồng, tương đương với 437 triệu đô la Mỹ. Tính trong thời gian 10 năm trở lại đây, thiệt về vật chất tăng nhiều, ước tính khoảng 97.196 tỷ đồng, tương đương gần 6,48 tỷ đô la Mỹ chiếm tới gần 74,2% của tổng thiệt hại về kinh tế của 20 năm (hình 5). Sau mỗi đợt thiên tai lớn thường gây nên những xáo trộn lớn trong kế hoạch đầu tư phát triển kinh tế - xã hội của đất nước.

Thiệt hại do thiên tai trong 10 năm gần đây đối với những hạng mục điển hình thường xuyên chịu tác động mạnh đều có xu hướng giảm so với 10 năm trước, riêng thiệt hại về kinh tế tăng lên nhiều; điều này cũng phù hợp với quy luật chung.



**Hình 4. Số người chết và mất tích trong 2 thập kỷ (1991-2010) và số người chết và mất tích trong 10 năm (2000-2010) do các hiện tượng thiên tai**

**Nhận xét chung**

Trong hơn 30 năm gần đây (từ 1991– 2013), bão và ATNĐ ảnh hưởng trực tiếp đến các tỉnh duyên hải có xu thế giảm, nhưng những cơn bão có cường độ mạnh nhiều hơn, gây thiệt hại lớn hơn, như cơn bão số 8 năm 2001 đổ bộ vào Bình Định - Phú Yên, cơn bão số 7 năm 2005 vào Thanh Hóa, cơn bão số 6 năm 2006 đổ bộ vào Đà Nẵng, cơn bão số 5 năm 2007 đổ bộ vào Đèo Ngang, cơn bão số 8 đổ bộ vào Đà Nẵng năm 2009, cơn bão số 3 năm 2010 đổ bộ vào Thanh Hóa – Nghệ An, cơn bão số 5 đổ bộ vào Quảng Ninh – Hải Phòng và cơn bão số 8 đổ bộ vào Thái Bình – Hải Phòng năm 2012,.... Các địa phương chịu ảnh hưởng của bão nhiều như các tỉnh từ Quảng Ninh đến Quảng Bình, từ Quảng Nam đến Khánh Hòa: 5-7 cơn/15 năm, riêng tỉnh Phú Yên nhiều nhất: 10 cơn/15 năm

Tần suất xuất hiện lũ lớn, lũ quét gây ngập lụt và thiệt hại cho các tỉnh trên toàn quốc, riêng miền Trung thường xuyên hơn. Lũ lớn trên báo động 3 (BĐ3), lũ đặc biệt lớn, lũ lịch sử và lũ quét hầu như năm nào cũng xảy ra.

**3. Nhận định xu thế thời tiết, thủy văn mùa mưa, bão, lũ năm 2014**

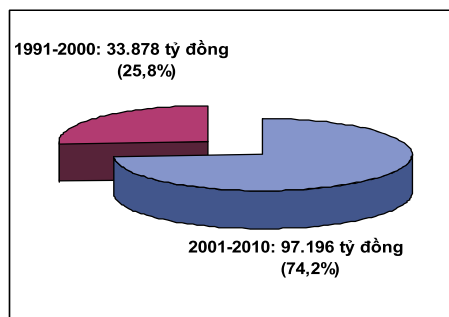
**a. Khí tượng**

**1) Bão và ATNĐ**

Năm 2014, số lượng bão, ATNĐ hoạt động trên biển Đông có khả năng xấp xỉ TBNN (khoảng 10-12 cơn) và số lượng bão, ATNĐ ảnh hưởng trực tiếp đến đất liền nước ta thấp hơn TBNN, khoảng 4-5 cơn (TBNN là khoảng 5-6 cơn). Hoạt động của bão, ATNĐ trong năm 2014 tiềm ẩn yếu tố bất thường. Cần đề phòng những cơn bão mạnh, có hướng di chuyển phức tạp và không theo quy luật khí hậu hoặc bão, ATNĐ ảnh hưởng dồn dập trong thời đoạn ngắn.

**2) Nhiệt độ**

Từ tháng 6 đến tháng 10/2014, nền nhiệt độ



**Hình 5. Tổng thiệt hại do thiên tai trong 2 thập kỷ (1991-2010)**

trung bình trên phạm vi toàn quốc phổ biến ở mức xấp xỉ trên TBNN. Các đợt nắng nóng gay gắt ở Bắc Bộ có thể tập trung nhiều từ tháng 5 - 7, ở Trung Bộ có thể kéo dài hơn, từ tháng 5 - 8.

**3) Lượng mưa**

Xu thế lượng mưa trong mùa mưa, bão, lũ năm 2014 ở các khu vực khác nhau của nước ta có khả năng diễn biến như sau:

**a) Bắc Bộ**

Mùa mưa có khả năng đến muộn hơn bình thường, tổng lượng mưa các tháng đầu và cuối mùa (tháng 6 và tháng 9,10) có khả năng ở mức xấp xỉ dưới TBNN; các tháng giữa mùa (tháng 7, 8/2014) ở mức xấp xỉ TBNN. Các đợt mưa lớn ở Bắc Bộ sẽ tập trung vào thời kỳ từ tháng 6-8.

**b) Các tỉnh ven biển Trung Bộ**

Lượng mưa trong các tháng 6, 7 và 10 có khả năng xấp xỉ dưới TBNN. Riêng lượng mưa trong các tháng 8 và 9 ở mức xấp xỉ TBNN.

**c) Nam Bộ và Tây Nguyên**

Lượng mưa trong các tháng 6 và 10 có khả năng xấp xỉ dưới TBNN; các tháng từ tháng 7-9/2014 xấp xỉ TBNN.

**b. Thủy văn**

**1) Bắc Bộ**

Lũ tiểu mãn trên các sông Bắc Bộ có khả năng xuất hiện muộn và nhỏ hơn TBNN.

Đỉnh lũ năm 2014 trên các sông Bắc Bộ có khả năng xuất hiện đúng với quy luật chung (tháng 8) và nhỏ hơn đỉnh lũ năm 2013. Trên các sông chính thượng lưu hệ thống sông Hồng, sông Hoàng Long và thượng lưu sông Thái Bình có khả năng ở mức BĐ2. BĐ2 đến dưới BĐ3; hạ lưu sông Hồng tại Hà Nội ở mức dưới BĐ1; hạ lưu sông Thái Bình ở mức BĐ1- BĐ2. Một số sông suối nhỏ, ở miền núi phía Bắc cần đề phòng đỉnh lũ có nơi vượt mức BĐ3.

2) Trung Bộ, Nam Bộ và Tây Nguyên

a) Trung Bộ và Tây Nguyên

Mùa lũ năm 2014 trên các sông ở khu vực Trung Bộ và Tây Nguyên có khả năng xuất hiện đúng quy luật hàng năm. Đỉnh lũ năm 2014 trên hầu hết các sông đều thấp hơn đỉnh lũ năm 2013 và có khả năng như sau: Các sông ở Bắc Trung Bộ có khả năng ở mức BĐ1-BĐ2, xấp xỉ đỉnh lũ TBNN; các sông từ Quảng Bình đến Bình Thuận và khu vực Tây Nguyên ở mức BĐ2-BĐ3, có nơi cao hơn BĐ3 và ở mức xấp xỉ, cao hơn đỉnh lũ TBNN.

Đỉnh lũ cao nhất năm 2014, trên các sông chính ở Thanh Hóa, Bình Thuận xảy ra vào tháng 8 và 9/2014; trên các sông từ Nghệ An đến Quảng Bình và Tây Nguyên vào tháng 9, 10; trên các sông từ Quảng Trị đến Ninh Thuận vào tháng 10, 11.

Cần đề phòng lũ lớn, lũ quét có thể xảy ra trên một số sông suối nhỏ.

b) Nam Bộ

Ít có khả năng xảy ra lũ sớm ở đầu nguồn sông Cửu Long. Đỉnh lũ trên sông Tiền tại Tân Châu và sông Hậu tại Châu Đốc có khả năng ở mức BĐ2-BĐ3 xảy ra vào cuối tháng 9, đầu tháng 10, xấp xỉ năm 2013 và ở mức TBNN.

Đầu năm 2014, bão và ATNĐ xuất hiện sớm trên biển Đông. Vì vậy, trong mùa mưa, bão, lũ năm 2014, tình hình thời tiết, thủy văn trên phạm vi cả nước sẽ có diễn biến phức tạp. Cần chủ động đề phòng bão mạnh có hướng di chuyển phức tạp, mưa lớn trong thời đoạn ngắn gây lũ quét, sạt lở đất ở các khu vực, đặc biệt tại các khu vực miền núi thuộc Bắc Bộ, ven biển Trung Bộ và Tây Nguyên.

**4. Kết luận**

1. Thiên tai bão, lũ lụt ở Việt Nam từ lâu đã là một vấn đề rất nghiêm trọng, tác động rất xấu đến hoạt động phát triển kinh tế, xã hội và môi trường, cản trở không nhỏ đến sự phát triển bền vững của đất nước. Bão, ATNĐ, lũ lụt có thể xảy ra mọi nơi, mọi lúc ở Việt Nam. Cùng với những biến đổi của khí hậu toàn cầu, thiên tai mưa, bão, lũ diễn biến ngày

càng phức tạp hơn, khó lường hơn, gây hậu quả ngày càng nặng nề hơn.

2. Lũ lụt trên toàn quốc, nhất là khu vực ven biển miền Trung biểu hiện ngày một thường xuyên hơn, ác liệt hơn, bất thường hơn, gây tác động trên diện ngày càng rộng lớn hơn, có khi bao trùm một khu vực lớn, thậm chí một vùng của Đất nước.

3. Trước thiên tai lũ lụt, đã, đang và sẽ còn tác động sâu sắc đến đời sống kinh tế - xã hội của đất nước, Đảng, Nhà nước và toàn dân ta đang tập trung những nỗ lực cao nhất của toàn xã hội để đối phó. Trước mắt và lâu dài, cần phải hướng vào thực thi các biện pháp quản lý tổng hợp lưu vực sông, các khu vực và vùng trọng điểm thường xuyên bị lũ lụt đe dọa; tạo ra hệ thống các văn bản pháp quy về phòng tránh thiên tai, phối hợp các biện pháp công trình và phi công trình thích hợp cho từng lưu vực, từng vùng cụ thể.

4. Đối với lũ lụt, phương châm là né tránh, thích nghi và hạn chế. Trong số các biện pháp công trình, trước hết cần mở rộng các lòng sông thoát lũ; xây dựng công trình đê ngăn mặn kết hợp cho lũ tràn qua; xây dựng, mở rộng khẩu độ các cầu, cống và bổ sung hệ thống cầu cạn trên những khu vực thường bị ngập lụt nhằm tiêu thoát lũ nhanh; xây dựng các hồ chứa cắt lũ; các đê bao, đê khoanh vùng để bảo vệ dân cư; tăng cường khả năng thoát lũ cho các cửa sông. Tập trung vào xây dựng quy hoạch các khu dân cư vùng thường bị ngập lụt, bị tác động của lũ, lụt; chuyển đổi cơ cấu mùa vụ, cây con trong sản xuất để né tránh lũ lụt; quy hoạch phát triển kinh tế, xây dựng, du lịch,... trong vùng bị lũ lụt.

5. Thiên tai lũ lụt là vấn đề sống còn đối với phát triển bền vững của toàn xã hội. Chính vì vậy phải xem đây là vấn đề của toàn xã hội, phải xã hội hoá mọi hoạt động phòng tránh hướng tới giảm, hạn chế lũ lụt, giảm thiệt hại.

6. Tuy phương châm và biện pháp phòng tránh có khác nhau ở mỗi vùng, mỗi khu vực, lưu vực sông, song theo dõi, cảnh báo và dự báo thiên tai luôn là biện pháp phi công trình có tính đặc thù, vừa phát huy hiệu quả phòng tránh giảm thiệt hại, vừa cho phép điều hành hợp lý hệ thống các biện pháp phòng tránh khác. Để tăng cường năng lực theo dõi, cảnh báo, dự báo bão, lũ ngoài việc dựa vào nguyên nhân, quy luật, đặc điểm hình thành, vận động và diễn biến của bão, lũ còn phải chú ý đến những tác động gây hại do bão, lũ gây ra ở từng vùng, từng thời kỳ.

# THỦY ĐIỆN ĐA NHIM, NƠI CHIA SẼ NGUỒN NƯỚC LÂM ĐỒNG – NINH THUẬN

**Đặng Thanh Bình, Phan Thị Hoàn** - Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ  
**Nguyễn Tấn Tùng** - Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Ninh Thuận

Ninh Thuận là vùng có nguồn nước mặt vào loại khan hiếm nhất của cả nước, với lượng mưa bình quân nhiều năm toàn tỉnh khoảng 1.100 mm. Mưa phân bố rất không đều theo không gian và thời gian. Lượng mưa có xu thế tăng nhanh từ đồng bằng lên vùng núi cao. Trong khi vùng thượng nguồn sông Cái Phan Rang có lượng mưa trên 2.000 mm thì vùng ven biển chỉ xấp xỉ 700 mm. Sông Cái là con sông huyết mạch của tỉnh Ninh Thuận với diện tích lưu vực đến cửa sông 3.043 km<sup>2</sup>, chiều dài nhánh chính 105 km, cung cấp chủ yếu nguồn nước cho tỉnh trong suốt mùa khô. Chế độ dòng chảy của sông Cái Phan Rang được phân phối theo 2 mùa rõ rệt; Lưu lượng mùa lũ rất cao, tập trung trong thời gian ngắn, có nhiều đỉnh lũ với lưu lượng vượt 5.000 m<sup>3</sup>/s; Lưu lượng mùa kiệt chỉ đạt 3,35 m<sup>3</sup>/s. Kể từ khi vận hành vào tháng 1 năm 1964 đến nay, lượng nước của Hồ Đơn Dương (Lâm Đồng) sau phát điện tại nhà máy thủy điện Đa Nhim được chuyển vào tỉnh Ninh Thuận, với lưu lượng bình quân năm 16,7 m<sup>3</sup>/s và lưu lượng bảo đảm mùa kiệt 12,5 m<sup>3</sup>/s, hỗ trợ khoảng 50% lượng nước tưới cho nông nghiệp.

## 1. Ninh Thuận - Vùng đất khô hạn nhất cả nước

### a. Đặc điểm địa lý tự nhiên

#### 1) Vị trí địa lý, địa hình, địa mạo

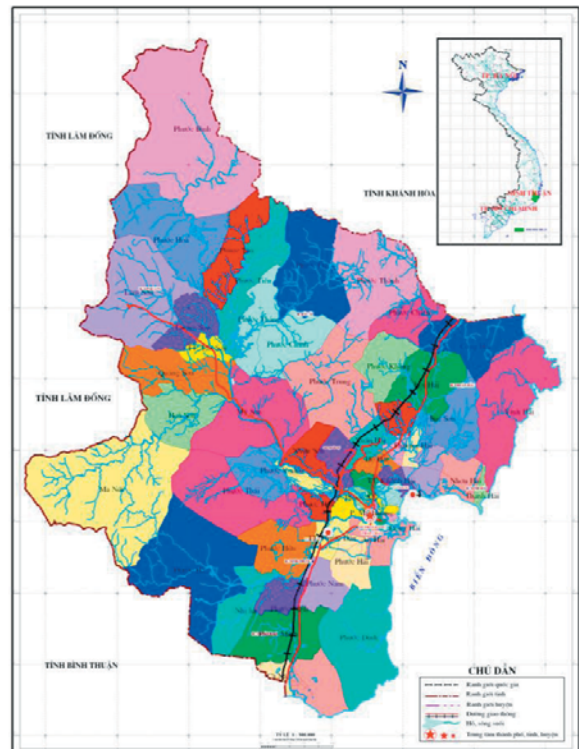
Ninh Thuận là tỉnh ven biển Nam Trung Bộ có diện tích tự nhiên 3.358 km<sup>2</sup>, bằng 1% diện tích cả nước, với dân số tính đến năm 2010 là 570.078 người, mật độ dân số 170 người/km<sup>2</sup>. Về hành chính, hiện tại tỉnh Ninh Thuận có 6 huyện và 1 thành phố, có ranh giới giáp với các tỉnh Khánh Hòa, Lâm Đồng, Bình Thuận và phía đông giáp biển Đông.

Ninh Thuận là tỉnh có đặc điểm địa hình khá phức tạp, có cả vùng núi, vùng đồng bằng bán sơn địa, vùng đồng bằng ven biển.

\* Vùng núi (chiếm 60% diện tích) tạo bởi các khối đá đồ sộ hệ núi Chúa, các trầm tích phức hệ Jura, hệ La Ngà, các trầm tích phún xuất hệ tầng Dapren phát triển ở độ cao từ 200 - 1000 m, thấp dần về phía đông nam, chạy song song và rất gần bờ biển, chia cắt Ninh Thuận thành nhiều khu vực hẹp. Đáng chú ý phía bắc có dãy núi Chúa, E Lâm Hạ, E Lâm Thượng với đỉnh cao từ 1000 - 1700 m. Phía nam có dãy Cà Ná, Mũi Dinh với đỉnh cao từ 800 - 1500 m. Hai dãy núi này chạy ra sát biển, bao quanh đồng bằng Phan Rang thành bốn trũng khuất gió.

\* Vùng đồng bằng (chiếm 40% diện tích) được chia ra: vùng đồng bằng bán sơn địa được tạo

thành do hiện tượng xâm thực mạnh của nước mưa; Địa hình không bằng phẳng, xen lẫn đồi thấp có cao độ từ 50 - 100 m. Vùng đồng bằng ven biển tạo thành do sự bồi đắp phù sa của sông Cái Phan Rang và sông Lu, có địa hình bằng phẳng có cao độ từ 2 - 15 m là diện tích nông nghiệp quan trọng nhất của cả tỉnh.



**Hình 1. Bản đồ hành chính tỉnh Ninh Thuận**

#### 2) Sông suối

Mật độ lưới sông tại Ninh Thuận tương đối thấp, từ 0,10-0,15 km/km<sup>2</sup>. Sông suối hầu hết chảy theo hướng tây bắc - đông nam đổ ra biển. Hệ thống sông suối là nguồn nước chủ yếu phục vụ sản xuất nông nghiệp và sinh hoạt. Tuy nhiên, do địa hình ngấn, dốc, thảm thực vật nghèo nàn, lượng mưa ít dẫn đến hàng năm mùa cạn kéo dài 8-9 tháng, hiện tượng thiếu hụt nước, tắt dòng xảy ra thường xuyên.

Sông Cái Phan Rang là hệ thống sông chính trên địa bàn tỉnh, sông chính bắt nguồn từ sườn đông của dãy núi Gia Rích (1923 m), giáp giới tỉnh Lâm Đồng, khởi nguồn sông chảy theo hướng bắc - nam, khi cách cửa biển 35 km đổi theo hướng tây bắc - đông nam rồi đổ ra biển Đông tại vịnh Phan Rang. Sông Cái có tổng diện tích lưu vực 3000 km<sup>2</sup>, trong đó 2550 km<sup>2</sup> thuộc địa giới Ninh Thuận, chiếm 85% diện tích lưu vực sông. Chiều dài sông 119 km, chiều dài lưu vực 95 km, độ rộng bình quân lưu vực 31,6 km, độ dốc bình quân lưu vực 17,70/00.

Mặt cắt dọc sông Cái có dạng bậc thềm, ở thượng nguồn sông chảy ven theo các sườn núi cao trên 1.500 m, lòng sông đầy đá tảng, độ dốc lòng sông lớn, sườn dốc ngấn, đất đai chủ yếu là tổ hợp đất núi Feralit. Đáng chú ý là sông Cái có một hệ thống sông nhánh phân bố theo dạng chùm rễ cây bao gồm: sông Sắt, sông Trà cổ, sông Ông, sông Dầu, sông Than, sông Quao, sông Lu. Đây là một

trong những nguyên nhân làm cho lũ tập trung nhanh, cường suất lũ lớn.

**3) Địa chất - thổ nhưỡng - thảm phủ thực vật**

Địa chất thuộc nền địa chất granit, phức hệ Đèo Cả- Đơn Dương, giàu khoáng sản phi kim loại, nhất là nguyên vật liệu xây dựng. Thổ nhưỡng là tổ hợp 24 tổ đất phần lớn là tổ đỏ và nâu vàng (đất feralit) có chiều sâu phong hoá dày.

Có khoảng 157.301 ha ( đất rừng chiếm 47% diện tích tỉnh) tạo nên 75% độ che phủ đối với diện tích vùng đầu nguồn. Đồi trọc 96.867 ha chiếm 28,2% diện tích tỉnh.

**b. Đặc điểm khí tượng thủy văn**

**1) Đặc điểm khí tượng**

\* Mưa: Ninh Thuận được coi là một trong những tỉnh ít mưa nhất ở nước ta. Do địa hình chia cắt mạnh nên lượng mưa ở các nơi rất không đồng đều. Ở khu vực miền núi phía tây và tây bắc huyện Ninh Sơn, lượng mưa năm ở khu vực này trên 2.000 mm. Mưa ít nhất là ở khu vực ven biển, lượng mưa năm chỉ đạt từ 850 -900 mm(Số liệu đến năm 2011); tại trạm khí tượng Phan Rang là 908,1 mm. Lượng mưa có xu thế tăng dần từ đông sang tây, từ thấp lên cao và phân bố không đều theo thời gian, lượng mưa các tháng mùa mưa chiếm 80-85%, mùa khô chỉ 15-20%.

**Bảng 1. Lượng mưa tháng tại Phan Rang và Tân Mỹ (Đơn vị: mm)**

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
P.Rang	9.2	3.4	11.6	26.4	91.5	61.4	60.9	45.8	142.7	198.9	169.3	87.0	908.1
T. Mỹ	7.5	1.9	19.9	39.5	113.6	98.1	102.4	118.5	211.2	222.3	151.8	70.9	1157.6

\* Bức xạ và nắng: thời gian chiếu sáng đồng đều và dài nên Ninh Thuận lượng bức xạ dồi dào trên toàn bộ tỉnh. Theo kết quả tính toán lượng bức xạ tổng cộng, trung bình năm là 238,2Kcal/cm<sup>2</sup> (tại Nha Hố). Tổng số giờ nắng trung bình nhiều năm từ 2700 - 2800 giờ/năm, số ngày không nắng trong năm là 8 - 10 ngày.

\* Nhiệt độ: Ninh Thuận có nền nhiệt cao quanh năm, vùng đồng bằng và núi thấp kế cận đều có nhiệt độ trung bình năm trên 27,0°C và tổng nhiệt độ trên 9.400°C, cao nhất nước, nhiệt độ tăng dần theo hướng từ tây bắc - đông nam. Các vùng cao trên 1.200 m có nhiệt độ trung bình năm dưới 21°C và tổng nhiệt độ năm dưới 7.500°C.

\* Độ ẩm: Độ ẩm tương đối trung bình năm của Ninh Thuận rất thấp, chỉ đạt 76%. Tháng có độ ẩm thấp nhất là tháng 1 và 2, còn những tháng có độ ẩm cao nhất là tháng 9 và 10. Chênh lệch giữa tháng ẩm nhất và khô nhất là từ 12-18%.

\* Bốc hơi: Lượng bốc hơi nước tiềm năng khá cao, trung bình khoảng 1800-1900 mm/năm, cao nhất cả nước.

\* Gió: Do ảnh hưởng của các dãy núi bao quanh, từ tháng 12 năm trước đến tháng 2 năm sau khu vực chịu ảnh hưởng của gió đông bắc ; từ tháng 3 đến giữa tháng 5, ban ngày có gió đông - đông nam, ban đêm có gió tây bắc. Từ cuối tháng 5 - 9, khu vực chịu ảnh hưởng của gió tây nam mạnh. Từ

tháng 9-11 gió đông bắc đến đông không chế mùa mưa tỉnh Ninh Thuận.

*2) Đặc điểm thủy văn*

\* Dòng chảy năm:

- Mô đun dòng chảy năm trên các sông suối tương đối thấp, trung bình nhiều năm (TBNN) dưới 10l/s.km<sup>2</sup>. Quan hệ giữa chuẩn dòng chảy năm và mưa năm của các vùng trong tỉnh được biểu diễn:

$$Y_0 = 0,96 X_0 - 665$$

- Từ bản đồ đẳng trị chuẩn dòng chảy năm Y<sub>0</sub> tính được độ sâu dòng chảy bình quân toàn tỉnh Ninh Thuận Y<sub>0F</sub>: là 513 mm trong đó lượng mưa năm trung bình nhiều năm trên toàn tỉnh X<sub>0F</sub> = 1272 mm, lượng bốc hơi trên mặt lưu vực toàn tỉnh là: Z = 759 mm. Ta có tổng lượng nước:

$$W_0 \text{ Ninh Thuận} = W_0 \text{ nội địa} + W_0 \text{ ngoại lai} \\ \approx 1,868 \text{ km}^3 / \text{năm} + 1,030 \text{ km}^3 / \text{năm} \\ \approx 2,898 \text{ km}^3 / \text{năm}$$

- Nếu đem chia số nước trên cho số dân cư của toàn tỉnh, ta được trị số 5.070 m<sup>3</sup>/người/năm, nhỏ hơn nhiều so với trị số trung bình của cả nước (13.000 m<sup>3</sup>/người/năm) và của thế giới (12.000 m<sup>3</sup>/người/năm).

\* Dòng chảy mùa lũ:

- Đặc điểm lũ Ninh Thuận: Các sông ở Ninh Thuận đều có 2 thời kỳ lũ, lũ tiểu mãn và lũ chính vụ. Lũ chính vụ thông thường chỉ kéo dài cuối tháng 9 đến đầu tháng 12.

- Qua tài liệu quan trắc và điều tra trên sông Cái Phan Rang, sông Lu đã xảy ra nhiều trận lũ lớn, trong đó trận lũ năm 1964, năm 2003 và năm 2010 là các năm có những trận lũ điển hình gây ngập lụt nghiêm trọng, thiệt hại to lớn về người và tài sản.

\* Dòng chảy mùa cạn:

- Đặc trưng dòng chảy mùa cạn: Theo tài liệu điều tra kiệt Q<sub>min</sub> thường xuất hiện vào tháng 4, nhiều sông suối bị tắt dòng vào thời gian này. Những vùng sông có diện tích lưu vực: Flv < 100 km<sup>2</sup> thì M<sub>min</sub> < 1.0 l/s.km<sup>2</sup>. Trên sông Cái trị số khảo sát mô đun dòng chảy nhỏ nhất là 5,0l/s.km<sup>2</sup>.

- Mức độ khô hạn: Từ công thức tính chỉ số khô hạn năm theo cán cân nước K:

$$\text{Ta có: } K_n = E_n / R_n$$

Trong đó:

En: Lượng bốc hơi năm (đo từ ống Piche)

Rn: Lượng mưa năm

**Bảng 2. Ngưỡng để đánh giá các chỉ tiêu khô hạn K**

Bảng đối chiếu các mức khô hạn					
Hệ số K	K < 0.5	0.5 ≤ K < 1.0	1.0 ≤ K < 2.0	2.0 ≤ K < 4.0	K ≥ 4
Mức hạn	Rất ẩm	Ấm	Hơi khô	Khô hạn	Rất khô hạn

*3) Đặc điểm công trình thủy lợi*

Hiện nay, chưa kể đến hồ chứa nước Đơn Dương có cao trình mực nước thiết kế là 1042,00 m, dung tích thiết kế là 165,00 triệu m<sup>3</sup>, là công trình đầu mối cho nhà máy thủy điện Đa Nhim, kể từ khi bắt đầu vận hành vào tháng 1 năm 1964 chuyển một lượng nước từ Lâm Đồng qua Ninh Thuận, với lưu lượng bình quân năm 16,7 m<sup>3</sup>/s và lưu lượng bảo đảm

mùa kiệt 12,5 m<sup>3</sup>/s, hỗ trợ khoảng 50% lượng nước tưới cho nông nghiệp của Ninh Thuận.

Trên địa bàn tỉnh có 20 hồ chứa, nhưng tổng dung tích chỉ có khoảng 192,21 triệu mét khối. Bên cạnh đó, là 3 công trình đập dâng nước Nha Trinh, Lâm Cẩm và Sông Pha sử dụng nguồn nước trực tiếp từ Thủy điện Đa Nhim.

**Bảng 3. Thống kê các công trình thủy lợi tại Ninh Thuận**

Số TT	Tên công trình	Cao trình mực nước (m)	Dung tích thiết kế (×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Ghi chú
<b>I. Hồ chứa</b>				
01	Sông Sắt	174,50	69,33	
02	Sông Trâu	42,30	31,53	

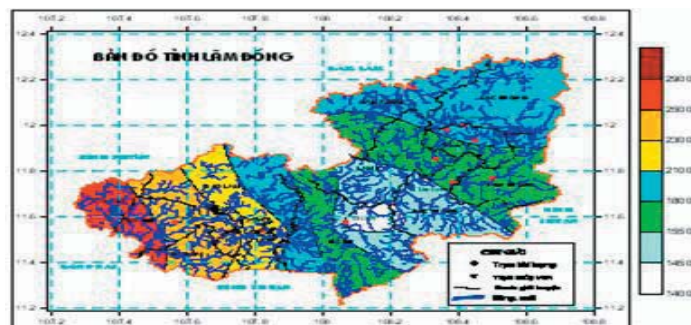
03	Tân Giang	118,20	13,39	
04	CK7	68,20	1,434	
05	Suối Lớn	49,50	1,103	
06	Bầu Ngứ	51,45	1,603	
07	Ma Trai	123,84	0,482	
08	Ba Chi	116,50	0,405	
09	Nước Ngọt	58,78	1,810	
10	Ông Kinh	47,70	0,834	
11	Thành Sơn	30,80	3,052	
12	Tà Ranh	26,70	0,890	
13	Bầu Dôn	29,00	1,68	
14	Phước Nhơn	88,60	0,78	
15	Trà Co	159,00	10,10	
16	Cho Mo	118,65	8,79	
17	Phước Trung	88.50	2.35	
18	Sông Biêu	101.25	23.78	
19	Lanh Ra	40.50	13.89	
20	Bà Râu	57.40	4.67	
<b>II. Đập dâng</b> (Cao trình mặt đập)				
1	Nha Trinh	15,60		
2	Lâm Cấm	7,30		
3	Sông Pha	145,80		

**2. Lâm Đồng - Nơi có lượng mưa khá dồi dào**

**a. Phân bố lượng mưa theo năm**

\* Lượng mưa TBNN: Phân bố theo không gian không đồng đều, có thể chênh nhau từ 1000 - 1500

mm. Khu vực phía bắc có lượng mưa năm trên 2000 mm; thậm chí (Bảo Lộc) 3000 mm. Nơi ít mưa nhất là Đơn Dương với lượng mưa dưới 1500 mm. Nhìn chung, lượng mưa năm tăng từ đông sang tây và từ bắc xuống nam.



**Hình 2. Bản đồ phân bố lượng mưa năm tỉnh Lâm Đồng**

**b. Phân bố lượng mưa theo mùa**

\* Thời kỳ bắt đầu và kết thúc mùa mưa: Hằng năm bắt đầu từ cuối tháng 4 bắt đầu xuất hiện các đợt mưa diện rộng, với lượng mưa ngày đạt trên 10mm và kéo dài trong nhiều ngày. Tuy nhiên, ngày bắt đầu mùa mưa có thể dao động khoảng từ 1 đến 2 tuần, thậm chí có thể đến một tháng. Mùa mưa kết thúc vào cuối tháng 10 và đầu tháng 11.

**3. Nhà máy thủy điện Đa Nhim nơi chia sẻ nguồn nước**

Nhà máy có tổng công suất thiết kế - lắp đặt là 160 MW gồm 4 tổ máy, công suất mỗi tổ 40 MW, điện lượng bình quân hàng năm vào khoảng 1 tỷ kWh và suất tiêu hao nước là 0,55 m<sup>3</sup> cho mỗi kWh.

Nhà máy sử dụng trực tiếp nguồn nước của sông Đa Nhim và Krông Lét để phát điện, lượng nước sau khi chạy máy, khoảng hơn 550 triệu m<sup>3</sup> nước mỗi năm phục vụ tưới cho hơn 15.000 ha đất nông nghiệp của tỉnh Ninh Thuận, vốn là tỉnh miền duyên hải có thời tiết khô hạn, lượng mưa trung bình hàng năm thấp nhất trong cả nước; riêng lượng nước xả tràn qua đập Đơn Dương vẫn tiếp tục chảy vào hệ thống sông Đồng Nai, kể từ năm 2007 khi thủy điện Đại Ninh hình thành, lượng nước xả tràn qua đập Đơn Dương lại tiếp tục chảy vào hồ chứa thủy điện Đại Ninh, công suất 300 MW để tận dụng phát điện 1 tỷ kWh mỗi năm và tưới tiêu cho cánh đồng lúa Bình Thuận.

**4. Kết luận**

Qua phân tích ở trên chúng ta nhận thấy, Ninh Thuận là một khu vực có điều kiện khí hậu khá độc đáo với đặc điểm cơ bản là: mưa ít nhất cả nước, lượng mưa hàng năm biến động mạnh mẽ, mùa mưa rất ngắn. Đây là vùng khô hạn nhất với chỉ số ẩm ướt nhỏ hơn 1 và lượng mưa năm thấp hơn 1000 mm, mùa mưa chỉ có từ 3 đến 4 tháng, nhiều năm không có mùa mưa. Mật độ lưới sông tại Ninh Thuận tương đối thấp, trong phạm vi 0,10-0,15 km/km<sup>2</sup>. Mô đun dòng chảy năm trên các sông suối rất nhỏ, dưới 10 l/s.km<sup>2</sup>. Nguồn nước mặt vốn đã rất ít lại tập trung vào mùa lũ ngắn 3 - 4 tháng để lại 8 - 9 tháng cạn kiệt kéo dài.

Mặc dù nguồn nước rất hạn chế như thế, nhưng nhu cầu sử dụng nước cho sản xuất và đời sống trên địa bàn Ninh Thuận khá cao. Chỉ riêng lượng nước để tưới phục vụ canh tác trên diện tích lúa 3 vụ đã yêu cầu ở mức 25.000 – 30.000 m<sup>3</sup>/ha, trong đó mức tưới cho vụ đông xuân là 8.100 – 8.500 m<sup>3</sup>/ha; cho lúa hè thu là 8.000 m<sup>3</sup>/ha và lúa mùa là 4.000 – 6.000 m<sup>3</sup>/ha. Kể từ khi vận hành đến nay, lượng nước của Hồ Đơn Dương, sau phát điện được chuyển vào Ninh Thuận, phục vụ tưới cho hơn 15.000 ha đất nông nghiệp góp phần to lớn vào việc cải thiện điều kiện khô hạn, phát triển sản xuất nông nghiệp và kinh tế - xã hội của Ninh Thuận.

**Tài liệu tham khảo**

1. Lê Sâm (2008), *Nghiên cứu đánh giá tình hình hạn, thiếu nước trong mùa khô, xây dựng phương án cảnh báo và bản đồ phân vùng hạn hán tỉnh Ninh Thuận*; Viện khoa học thủy lợi miền Nam
2. Ngô Trọng Thuận (2009) "Đảm bảo nước trong mùa khô - hạn ở Ninh Thuận và Bình Thuận", *Tạp chí Tài nguyên và Môi trường*, số 6(68);
3. TS. Bùi Đức Tuấn (2004), "Đặc điểm KTTV tỉnh Ninh Thuận"; *Phân viện KTTV phía Nam*
4. Trần Xuân Hiền (2011), "Đặc điểm KTTV tỉnh Lâm Đồng"; *Đài KTTV khu vực Tây Nguyên*
5. KS. Đặng Thanh Bình – Phan Thị Hoàn (2011), "Nước và vấn đề thiếu nước tại Ninh Thuận", *Hội thảo khoa học "Nước cho phát triển đô thị"*; Bộ tài nguyên và môi trường
6. Nguyễn Sỹ Thoại – Đặng Thanh Bình (2013) "Tình hình hạn hán tại Ninh Thuận" - *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, số tháng 4-2013;
7. <http://www.baoninhthuan.com.vn/news/54611p1c25/sang-mai-nguon-dien-da-nhim.htm>.



# NGHIÊN CỨU CƠ SỞ KHOA HỌC PHÁT TRIỂN MẠNG LƯỚI KHÍ TƯỢNG NHẪM NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DỰ BÁO MƯA LỚN

PGS. TS. **Nguyễn Việt Lành** - Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ KTTV và MT  
ThS. **Phạm Minh Tiến** - Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

**B**ằng việc sử dụng số liệu quan trắc giả lập để đánh giá tác động của số liệu quan trắc với những kịch bản mật độ trạm khác nhau (50kmx50km, 30kmx30km và 20kmx20km đến kết quả dự báo mưa lớn của mô hình số. Kết quả chỉ ra rằng với mật độ trạm từ 50kmx50km tăng lên đến 30kmx30km, chất lượng dự báo mưa đã có những cải thiện rất đáng kể. Khi tăng từ 30kmx30km lên đến 20kmx20km thì chất lượng dự báo mưa lớn cũng tăng nhưng tăng chậm hơn.

## 1. Đặt vấn đề

Như đã biết, chất lượng bản tin dự báo thời tiết phụ thuộc rất lớn vào các nguồn số liệu khí tượng thu thập được tại các trạm khí tượng các loại, tại các trạm radar thời tiết, vệ tinh khí tượng,... Mật độ trạm khí tượng càng lớn thì chất lượng bản tin dự báo càng chính xác, đặc biệt là đối với dự báo số trị. Tuy nhiên, cũng cần phải tính đến hiệu quả kinh tế mà mạng lưới quan trắc đó mang lại. Nếu quá thưa thì chất lượng bản tin dự báo thời tiết thấp, không đáp ứng được yêu cầu của xã hội. Thế nhưng, nếu mật độ trạm quá lớn, hiệu quả kinh tế của bản tin dự báo mang lại không nhiều như sự chi phí để xây dựng và duy trì một mạng lưới trạm khí tượng lớn. Vì vậy, cần phải tính toán để có được sự hài hòa giữa mật độ trạm với hiệu quả kinh tế mà bản tin dự báo có mạng lưới trạm khí tượng với mật độ cao mang lại.

Mạng lưới trạm khí tượng của Việt Nam đang còn rất thưa nhưng lại phân bố không đều [1] nên đã làm hạn chế rất nhiều tới chất lượng của các mô hình số trị.

Vi vậy, để có cơ sở khoa học cho việc đề xuất phát triển mạng lưới trạm khí tượng, trong những năm gần đây, người ta sử dụng rộng rãi thử nghiệm hệ thống quan trắc giả lập (Observation Simulation System Experiments- OSSE) để đánh giá tác động của số liệu quan trắc giả lập tới kết quả dự báo; thiết kế, xây dựng những hệ thống quan trắc mới; nghiên cứu phát triển và cải tiến phương pháp đồng hóa số liệu các quan trắc [2].

## 2. Cơ sở số liệu và phương pháp nghiên cứu

### a. Phương pháp nghiên cứu

Trong bài báo này, chúng tôi sử dụng phương pháp OSSE để nghiên cứu đánh giá tác động của số liệu quan trắc đến bản tin dự báo mưa lớn.

OSSE cũng tương tự như hệ thống đồng hóa số

liệu. Nếu như hệ thống đồng hóa số liệu sử dụng số liệu quan trắc có được từ khí quyển thực thì OSSE lại sử dụng số liệu quan trắc giả lập từ khí quyển mô phỏng.

OSSE cho phép ước lượng được những tác động của hệ thống quan trắc mới trong tương lai hay loại số liệu quan trắc mới tới kết quả dự báo của hệ thống mô hình số trị hiện đại bằng phương pháp giả lập. Một hệ thống OSSE bao gồm ba phần chính sau:

1) "Nature Run-RN": là quá trình chạy mô hình số trị mô phỏng khí quyển không có sự tham gia của quá trình đồng hóa số liệu. Từ kết quả mô phỏng khí quyển, các quan trắc mới được giả lập và được đánh giá thông qua quá trình đồng hóa số liệu của OSSE. Vì vậy quá trình NR càng chính xác thì việc đánh giá các tác động của quan trắc cần thử nghiệm càng chính xác.

2) "Control Run-CR": Nếu như NR cung cấp khí quyển mô phỏng thì CR sẽ cung cấp các dự báo chưa có sự đồng hóa các loại số liệu giả lập, hay nói một cách khác CR là chạy mô hình dự báo khi chưa có sự đồng hóa các số liệu giả lập với số liệu đầu vào.

3) "EXP": Thử nghiệm các kịch bản đồng hóa số liệu quan trắc giả lập khác nhau để đánh giá các tác động của hệ thống hay loại số liệu quan trắc mới: Các quan trắc mới được giả lập trích ra từ khí quyển mô phỏng có được từ NR. Các "quan trắc mới" này sẽ được đồng hóa với trường số liệu thực ban đầu trong quá trình dự báo số trị. Các kết quả dự báo thu được sẽ được đánh giá và xem xét so sánh với các kết quả mô phỏng của NR và dự báo của CR. Từ đó, ta có thể đưa ra được các kết luận về ảnh hưởng của mật độ số liệu quan trắc mới tới kết quả dự báo.

### b. Cơ sở số liệu

Để thực hiện bài báo này, chúng tôi sử dụng số

liệu cho các đợt thử nghiệm được dẫn ra trong bảng 1.

**Bảng 1. Thông tin thử nghiệm dự báo các đợt mưa lớn**

Khu vực thử nghiệm	Trường hợp	Điều kiện ban đầu và điều kiện biên	Đồng hóa số liệu	Thời điểm thực hiện dự báo
Bắc Trung Bộ- Trung Trung Bộ	Nature Run	Số liệu FNL	Không	12UTC ngày 30/08/2012
	Control Run	Số liệu dự báo GFS	Không	00UTC ngày 31/08/2012
	Thử nghiệm (EXP)	Số liệu dự báo GFS	Có	00UTC ngày 31/08/2012
Đông Bắc Bộ- Bắc Trung Bộ	Nature Run	Số liệu FNL	Không	18UTC ngày 26/10/2012
	Control Run	Số liệu dự báo GFS	Không	06UTC ngày 27/10/2012
	Thử nghiệm (EXP)	Số liệu dự báo GFS	Có	06UTC ngày 27/10/2012

**3. Thiết kế các kịch bản tăng cường trạm quan trắc khí tượng thử nghiệm**

Trong điều kiện thực tế của Việt Nam, để từng bước nâng cao chất lượng dự báo KTTV, việc bổ sung các trạm quan trắc là điều cần thiết. Tuy nhiên,

để tiến tới xây dựng được một mạng lưới quan trắc tối ưu, phục vụ hiệu quả nhất cho công tác dự báo, đòi hỏi phải có bước đi thích hợp, phù hợp với điều kiện đầu tư của Nhà nước. Vì vậy, trong bài báo này, chúng tôi đề xuất thực hiện khảo sát theo ba kịch bản với 3 cấp mật độ trạm khác nhau (bảng 2).

**Bảng 2. Thông tin tóm tắt về các kịch bản thử nghiệm tăng cường mật độ trạm**

Tên kịch bản thử nghiệm	Nội dung kịch bản
EXP1	Tăng mật độ trạm sao cho ít nhất có 1 trạm trong một ô lưới có kích thước 50km×50km
EXP2	Tăng mật độ trạm sao cho ít nhất có 1 trạm trong một ô lưới có kích thước 30km×30km
EXP3	Tăng mật độ trạm sao cho ít nhất có 1 trạm trong một ô lưới có kích thước 20km×20km

Nguyên tắc xác định số lượng và vị trí trạm bổ sung được thực hiện như sau:

- Lãnh thổ Việt Nam được chia thành những ô lưới tương ứng lưới tính của mô hình có độ phân giải: 50km×50km, 30km×30km và 20km×20km.
- Các ô lưới hiện không có trạm khí tượng sẽ được tự động thêm một trạm.
- Khi xác định vị trí trạm bổ sung trong ô lưới cần tham khảo vị trí các trạm hiện có và đồng bộ với vị trí các trạm bổ sung ở các ô lưới liền kề, sao cho mạng lưới trạm phân bố đều trên toàn lãnh thổ.

**4. Một số kết quả nghiên cứu**

Trong bài báo này chúng tôi thực hiện thử nghiệm cho hai đợt mưa lớn. Thông tin về hai đợt thử nghiệm này được trình bày trong bảng 1.

Hình 1 là kết quả thử nghiệm cho đợt mưa bắt đầu từ ngày 01/09/2012 trên khu vực Bắc Trung Bộ – Trung Trung Bộ.

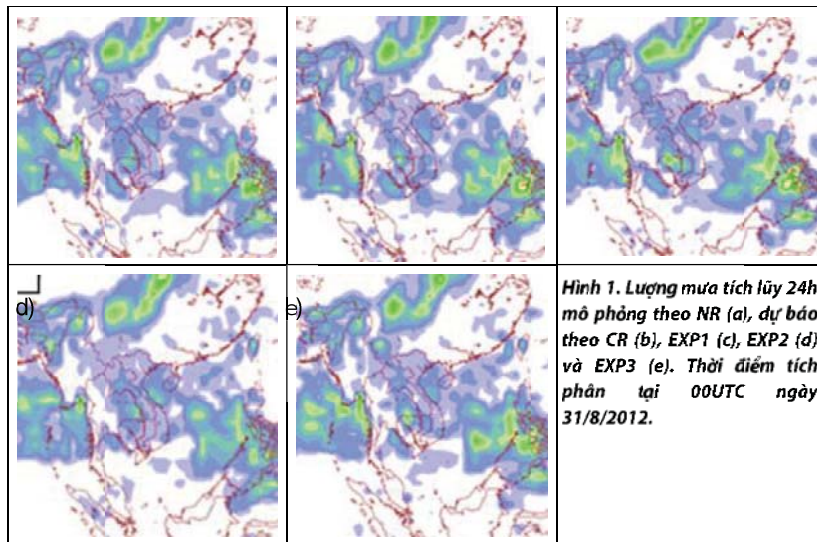
Từ kết quả chạy NR (hình 1a), ta có thể nhận thấy đợt mưa lớn bắt đầu từ ngày 01/9/2012 có diện mưa trải dài từ Thanh Hóa tới Thừa Thiên – Huế, với hai tâm mưa chính trên khu vực Thanh Hóa và từ Quảng Trị tới Thừa Thiên – Huế, lượng mưa phổ biến từ 10-20 mm. Giữa Thanh Hóa và Quảng Trị là một vùng mưa nhỏ hơn, lượng mưa từ 5-10 mm. Khi chưa đồng hóa số liệu giả lập, kết quả dự báo CR (hình 1b) chưa phản ánh được lượng mưa của đợt mưa này. Lượng mưa dự báo thiên thấp hơn so với thực tế, phổ biến từ 5-10 mm. Hai khu vực mưa nhiều hơn không được thể hiện trong kết quả dự báo theo CR.

Khi tăng mật độ trạm theo kịch bản EXP1 và thực hiện đồng hóa số liệu quan trắc giả lập, kết quả dự báo mưa đã có biểu hiện được cải thiện. Hình 1c cho thấy, lượng mưa dự báo đã tăng cao hơn so với CR và đã khá sát với NR. Lượng mưa dự báo phổ biến từ 10-20 mm, tuy nhiên dự báo này

chưa thể hiện được hai tâm mưa chính của đợt mưa này. Mưa được dự báo trải dài từ khu vực Nghệ An tới Thừa Thiên – Huế mà không phân ra thành hai tâm mưa chính. Tâm mưa tại Thanh Hóa thậm chí còn không dự báo được.

Kết quả thử nghiệm EXP2 và EXP3 không khác nhau nhiều và đều phản ánh chính xác hơn về diện

mưa và lượng mưa so với CR và EXP1. Về lượng mưa, hai kịch bản EXP2 và EXP3 đã cho kết quả khá đúng, lượng mưa phổ biến từ 10–20 mm. Hai tâm mưa chính của đợt mưa này là Thanh Hóa và khu vực từ Quảng Trị đến Thừa Thiên – Huế. Giữa hai khu vực này, là vùng mưa 5–10 mm cũng đã được thể hiện trên bản đồ (hình 1d và 1e).

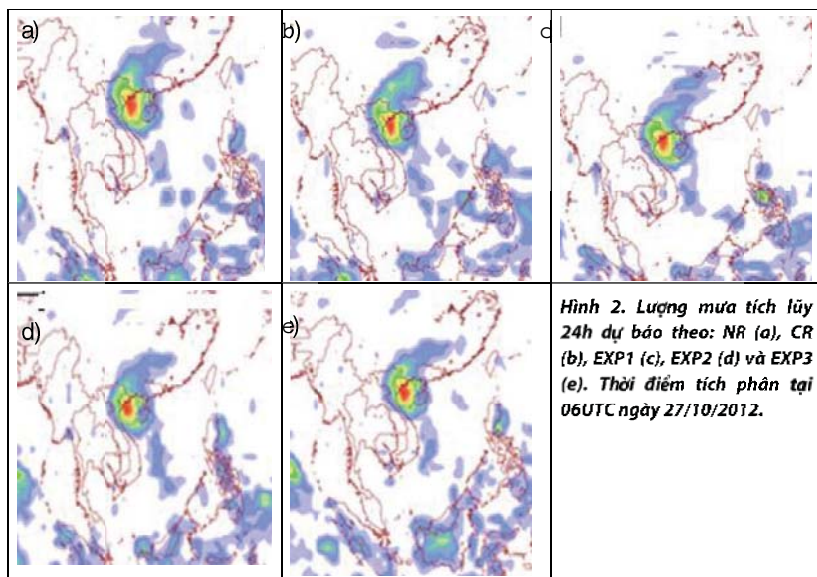


Hình 2 là kết quả thử nghiệm dự báo mưa lớn với thời hạn dự báo 24 giờ cho khu vực Đông Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ. Thời điểm dự báo tại 06UTC ngày 27/10/2012. Đợt mưa lớn này do hoàn lưu của cơn bão Sơn Tinh trước khi đổ bộ gây ra.

Tại thời điểm dự báo, tâm mưa lớn có giá trị khoảng hơn 200 mm tại ven biển Đông Bắc Bộ. Các dự báo theo CR và các thử nghiệm EXP1, EXP2 và EXP3 đều đã thể hiện được tâm mưa này. Tuy nhiên, càng ra xa khỏi khu vực tâm mưa, các kịch bản đã

có những dự báo khác nhau.

Trường hợp CR có xu hướng dự báo thiên cao cả về diện và lượng mưa. Về diện mưa, CR dự báo vùng mưa lớn hơn 20 mm đã lan tới cả khu Tây Bắc, trong khi theo NR mưa chỉ thể hiện đến dãy Hoàng Liên Sơn. Vùng mưa phía Bắc cũng được CR dự báo thiên cao hơn thực tế, nếu như theo NR lượng mưa chỉ từ 10–20 mm thì CR đưa ra dự báo mưa khá lớn, từ 30–40 mm, có nơi trên 40 mm.



Khi tăng mật độ trạm lên 01 trạm/2500 km<sup>2</sup>, dự báo mưa đã bớt thiên cao hơn. Hình 2c cho thấy khu vực phía tây của tâm mưa với lượng mưa trên 20 mm chỉ lan tới khu vực Hoàng Liên Sơn, phù hợp với kết quả mô phỏng NR. Tuy nhiên, phần phía bắc của tâm mưa, tuy dự báo EXP1 đã đưa ra những dự báo thấp hơn so với CR nhưng còn cao hơn NR; vùng mưa 10 mm được mở rộng hơn so với NR.

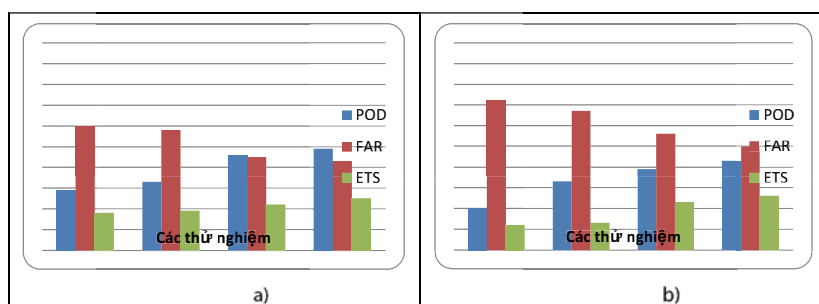
Kết quả dự báo theo hai kịch bản EXP2 và EXP3 đã được cải thiện hơn. Phía tây của vùng mưa lớn với lượng mưa 20 mm được dự báo chính xác khi chỉ giới hạn tới dãy Hoàng Liên Sơn. Phần phía bắc của tâm mưa, lượng mưa dự báo đã giảm khá nhiều

so với dự báo của CR và EXP1, tiến sát gần hơn NR.

Hình 3 là kết quả đánh giá thử nghiệm của hai đợt mưa lớn với ngưỡng mưa là 30mm theo các chỉ số thống kê cho hai khu vực: BTB-TTB (hình 3a) và ĐBB-BTB (hình 3b). Các đánh giá được thực hiện trên các điểm lưới trong trong phân vùng có diễn ra đợt mưa lớn. Các chỉ số đánh giá được sử dụng bao gồm:

- + Chỉ số FAR (tỉ lệ dự báo không)
- + Chỉ số POD (tỉ lệ phát hiện hiện tượng)
- + Chỉ số ETS (thể hiện kĩ năng dự báo).

Nhìn chung, khi sử dụng số liệu giả lập, kết quả dự báo đã có những cải thiện, như FAR giảm, POD và ETS tăng lên.



**Hình 3. Các chỉ số thống kê (POD, FAR và ETS) cho lượng mưa tích lũy 24h với ngưỡng mưa 30mm, dự báo theo NR, CR, EXP1, EXP2 và EXP3 trên khu vực Bắc Trung Bộ-Trung Trung Bộ (a) và Đông Bắc Bộ- Bắc Trung Bộ (b)**

Với đợt mưa thứ nhất, CR cho thấy, khả năng phát hiện hiện tượng chỉ xấp xỉ 0,3 trong khi tỉ lệ dự báo không lại khá cao (FAR = 0,6), kĩ năng dự báo cũng chưa tốt, chỉ xấp xỉ 0,2. EXP1 cho thấy FAR < 0,6, trong khi POD và ETS đã bắt đầu được cải thiện. Khi tăng mật độ trạm theo kịch bản EXP2 và EXP3, POD lớn hơn, FAR giảm xuống và ETS tăng lên (ETS > 0,2).

Tương tự, với đợt mưa thứ 2, hình 3b cũng chỉ ra khi đồng hóa số liệu quan trắc giả lập, chất lượng dự báo mưa được nâng cao. Mật độ trạm càng tăng thì tỉ lệ dự báo không giảm, khả năng phát hiện mưa lớn và kĩ năng dự báo cũng tăng.

### 5. Kết luận

Từ những kết quả thử nghiệm đã phân tích, rõ ràng khi tăng cường mật độ trạm có kết hợp đồng hóa số liệu theo phương pháp biến phân ba chiều (3DVAR), (các thử nghiệm EXP1, EXP2 và EXP3), chất lượng dự báo mưa lớn được cải thiện so với trường hợp không có đồng hóa số liệu (CR) và chất lượng dự báo được cải thiện rõ rệt khi mật độ trạm tăng lên mức ít nhất trên diện tích 900 km<sup>2</sup> có 01 trạm..

Từ cơ sở khoa học đã nghiên cứu, để từng bước cải thiện chất lượng dự báo, bài báo đề xuất khung phát triển mạng lưới trạm quan trắc khí tượng bề mặt giai đoạn 2015-2020 đạt mật độ 01 trạm/900 km<sup>2</sup>, sau năm 2020 phát triển đạt mật độ trung bình 01 trạm/400 km<sup>2</sup>.

### Tài liệu tham khảo

1. Quyết định số 16/2007/QĐ-TTg ngày 29/01/2007 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt "Quy hoạch tổng thể mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia đến năm 2020";
2. Zhang L. and Pu Z. (2010), An Observing System Simulation Experiment (OSSE) to assess the impact of Doppler wind lidar (DWL) Measurements on the Numerical Simulation of a Tropical Cyclone, *Advances in Meteorology*, vol. 2010, Article ID 743863, 14 pages, 2010.

# NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP NHẬN DẠNG LŨ LỚN LƯU VỰC SÔNG LAM

TS. **Trần Duy Kiểu** - Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội  
 CN. **Đinh Xuân Trường** - Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ KTTV và MT

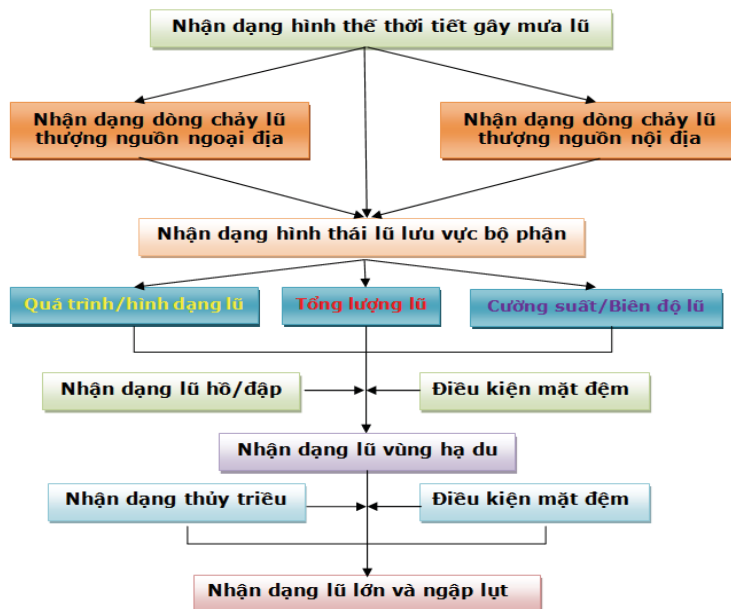
**N**hận dạng lũ cho phép chúng ta hình dung toàn bộ hiện tượng lũ, bắt đầu từ căn nguyên phát sinh cho đến khi chúng được hình thành và di chuyển về phía hạ lưu. Phải nói rằng, nhận dạng lũ là một công việc phức tạp nhưng vô cùng cần thiết. Nhận dạng lũ cho thấy được và có thể khai thác đến mức tối đa những điểm lợi từ dòng chảy lũ cũng như cho chúng ta hiểu và hạn chế những mối nguy từ chúng.

Bài báo là các kết quả nghiên cứu bước đầu trong việc nhận dạng lũ hạ lưu, phục vụ phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai về lũ đối với các lưu vực có địa hình phức tạp và cơ chế khí hậu khắc nghiệt như lưu vực sông Lam.

## 1. Cơ sở khoa học nhận dạng toàn diện lũ lưu vực sông Lam

Lưu vực sông thuộc lưu vực sông Lam, ngoại trừ lưu vực sông Cả, có dòng chảy được bắt nguồn từ nước ngoài chảy vào. Các lưu vực còn lại, bao gồm: sông Hiếu, sông La, hạ lưu sông Lam có dòng chảy hoàn toàn là dòng chảy nội địa. Vì vậy, để nhận diện toàn diện lũ trên lưu vực sông Lam, cần thực hiện

nhận dạng lũ lớn cho từng lưu vực bộ phận, tuân thủ các quy luật nhận dạng lũ chung. Tuy nhiên, do tính đặc thù về mặt đệm, sự phân hóa về điều kiện khí hậu, cho nên có thể cùng một phương pháp nhận dạng lũ lớn, song khi đưa vào nghiên cứu tính toán, tỷ trọng của các yếu tố xem xét có thể khác nhau. Có thể khái quát hóa phương pháp nhận dạng lũ cho lưu vực sông như được dẫn ra trong hình 1.



Hình 1. Sơ đồ nhận dạng toàn diện lũ trên lưu vực sông Lam

## 2. Nhận dạng lũ lưu vực sông Lam

### a. Nhận dạng hình thể thời tiết mưa gây lũ

Hình thể thời tiết gây mưa là một trong những

yếu tố quan trọng nhất đối với việc nhận dạng lũ. Tuy nhiên, nó chỉ thực sự có ý nghĩa khi nhận dạng lũ để dự báo lũ với thời đoạn từ trung bình đến ngắn hạn, với số lượng trạm mưa và thủy văn đủ

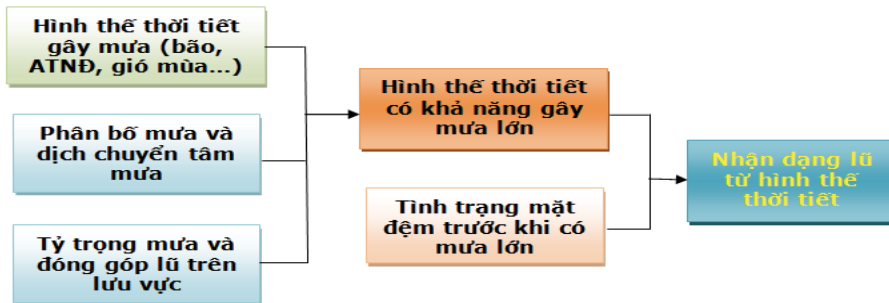
khống chế được ở khu vực thượng lưu. Hình thể thời tiết mưa gây lũ được nhận dạng bởi [2]:

- + Ảnh mây, ảnh di chuyển của tâm bão và áp thấp nhiệt đới;
- + Bản đồ hình thể thời tiết và nhận dạng mưa

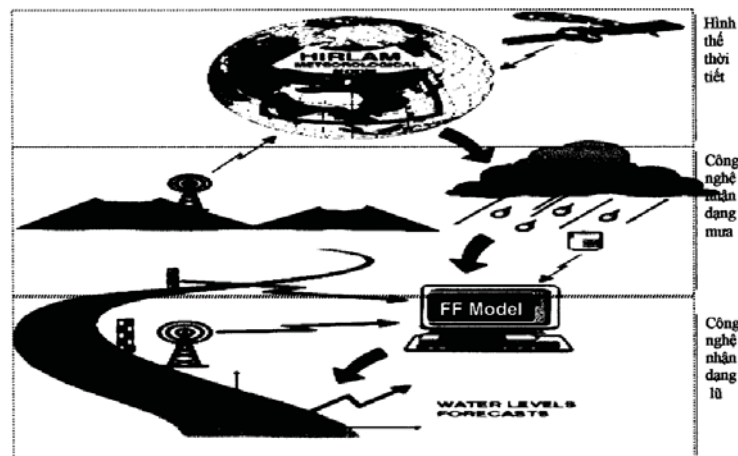
qua xu thế của hình thể thời tiết;

- + Mối quan hệ giữa hình thể thời tiết và lượng mưa trong vùng mưa.

Quá trình nhận dạng hình thể thời tiết gây mưa có thể khái quát hóa qua sơ đồ sau:



**Hình 2. Phương pháp nhận dạng lũ từ hình thể thời tiết [1]**



**Hình 3. Quy trình nhận dạng lũ từ hình thể thời tiết [3, 4]**

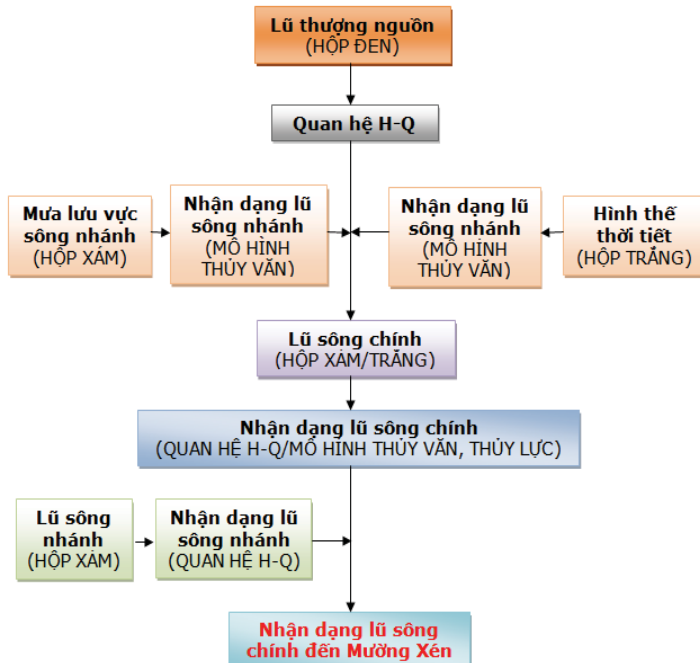
Hình thể thời tiết gây mưa lớn trên lưu vực được quyết định bởi hình thể thời tiết ở từng vùng, sự đồng bộ và lệch pha giữa các vùng, khả năng gây mưa lớn và diện mưa, xu thế dịch chuyển tâm mưa,...Chỉ những hình thể thời tiết ảnh hưởng do bão hoặc áp thấp nhiệt đới xảy ra tại một thời điểm của khu vực nào đấy trên lưu vực mới đủ khả năng gây mưa lớn.

Mưa lưu vực, mưa gây lũ và mưa gây lũ lớn được nhận dạng từ hình thái gây mưa, thông qua các xu thế và quan hệ hình thể-hình thái và mưa gây lũ. Mô hình mưa gây lũ, phân bố mưa gây lũ trên từng lưu vực, tỷ trọng mưa gây lũ trên từng vùng cũng được xem xét giúp nhận dạng lũ tốt hơn.

**b. Nhận dạng lũ thượng nguồn**

Lũ thượng nguồn lưu vực sông Lam được nhận dạng theo 2 dạng: Lũ thượng nguồn ngoại địa và lũ thượng nguồn nội địa. Lũ thượng nguồn ngoại địa được nhận dạng là dòng chảy tại trạm Mường Xén, trong khi lũ thượng nguồn nội địa được nhận dạng là số liệu thực đo tại 3 trạm thủy văn là Quý Châu thuộc nhánh sông Hiếu, Sơn Diệm thuộc nhánh sông Ngàn Phố và Hòa Duyệt thuộc nhánh sông Ngàn Sâu.

Đối với lũ thượng nguồn ngoại địa: cơ chế phát sinh dòng chảy lũ, quá trình truyền lũ đến Mường Xén vẫn được xem là "hộp đen". Có thể khái quát hóa quy trình nhận dạng lũ thượng lưu qua sơ đồ sau:



Hình 4. Quy trình nhận dạng lũ thượng nguồn ngoại địa trên lưu vực sông Lam

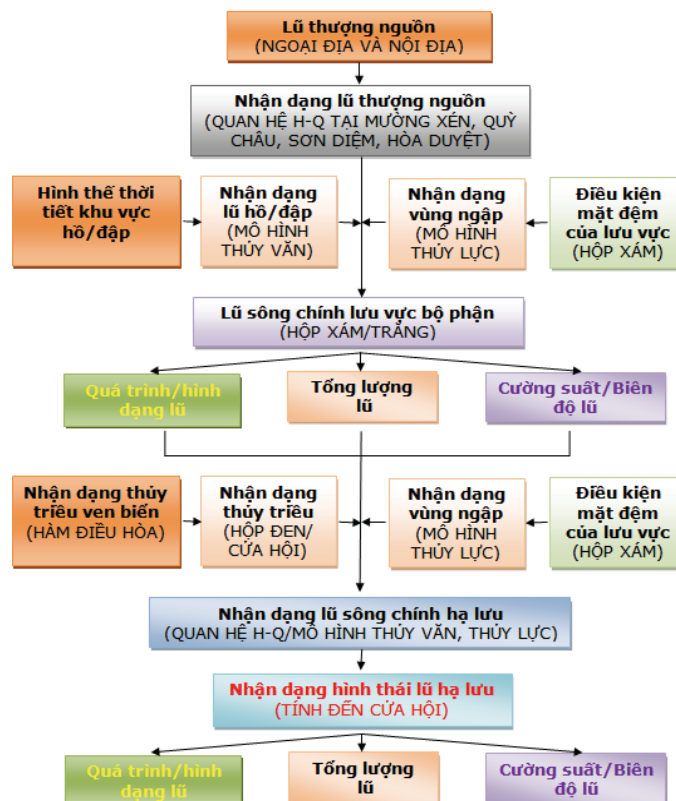
Đối với lũ thượng nguồn nội địa: được nhận dạng thông qua các yếu tố từ số liệu thực đo, như: Hình dạng lũ; Lưu lượng đỉnh lũ; Quá trình lũ/Tổng lượng lũ.

Tùy theo yêu cầu của dự báo lũ mà nhận dạng lũ sẽ được thực hiện trong từng thời đoạn và thời gian

tương ứng với lũ và dự báo lũ vùng hạ lưu.

**c. Nhận dạng hình thái lũ**

Nhận dạng hình thái lũ được thực hiện bởi các phương pháp thống kê, định dạng và mô hình thủy văn-thủy lực được khái quát qua sơ đồ sau:



Hình 5. Quy trình nhận dạng hình thái lũ lưu vực sông Lam

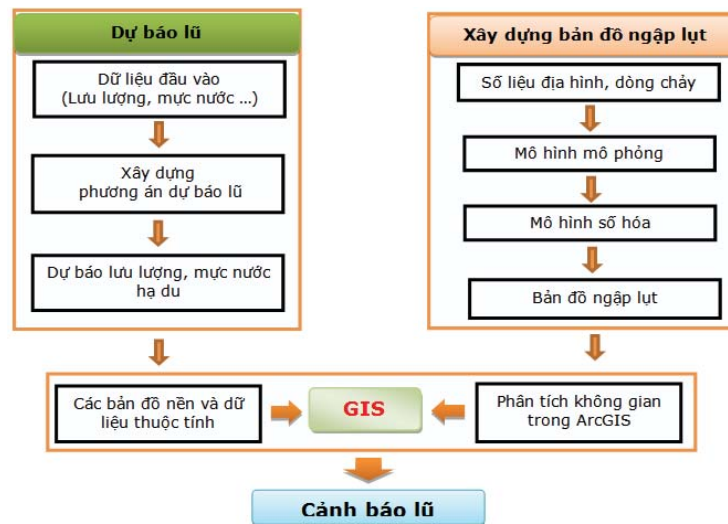
Hình thái lũ được nhận dạng trực tiếp bởi lũ trên dòng chính, lũ trên sông nhánh tại các trạm thủy văn quan trắc từ các yếu tố mực nước và lưu lượng. Hình thái lũ vùng hạ lưu trên sông được nhận dạng với các yếu tố sau đây:

+ Hình thái lũ, sự bảo tồn và biến dạng hình thái lũ từ thượng lưu; Đặc trưng trận lũ: Hình dạng/quá trình/tổng lượng/đỉnh lũ lên và xuống...;

+ Đặc trưng dòng chảy lũ: Tốc độ truyền lũ/Vận tốc dòng chảy lũ/Cường suất lũ/Biên độ lũ ...

### d. Nhận dạng lũ lớn và ngập lụt

Quá trình nhận dạng lũ lớn và ngập lụt là công việc cốt lõi, sau cùng nhằm mục đích đưa ra được bản tin dự báo lũ, thông báo kịp thời cho người dân để có các giải pháp phòng, tránh lũ hiệu quả. Có thể khái quát hóa công việc đó qua sơ đồ sau:



**Hình 6. Quy trình nhận dạng lũ lớn và ngập lụt hạ lưu lưu vực sông Lam**

Kết quả nghiên cứu nhận dạng lũ lớn trên các tuyến sông lưu vực sông Lam sẽ giúp cho phương án cảnh báo lũ thuận lợi, có nhiều thời gian chủ động để sớm đưa ra các quyết định ứng phó.

### 3. Kết luận

Như vậy, để nhận diện toàn diện lũ lưu vực sông Lam, không thể thực hiện riêng lẻ một phương pháp nào mà cần phối hợp hài hòa, linh động giữa các phương pháp trên cơ sở tôn trọng các giai đoạn

cơ bản sau:

- Nhận dạng hình thể thời tiết mưa gây lũ;
- Nhận dạng lũ thượng nguồn;
- Nhận dạng hình thái lũ vùng hạ lưu;
- Nhận dạng hình thái điều tiết lũ do hồ chứa;
- Nhận dạng các yếu tố tác động đến dòng chảy lũ.
- Nhận dạng lũ lớn và ngập lụt

## Tài liệu tham khảo

1. Trần Duy Kiều và Lê Đình Thành, (2011). Nghiên cứu dấu hiệu lũ lớn và phân vùng khả năng gây lũ lớn trên lưu vực sông Lam, Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường, số 34 (9/2011).
2. TS. Tô Văn Trường và nnk (2005) Nghiên cứu nhận diện toàn diện về lũ, dự báo, kiểm soát và thoát lũ phục vụ yêu cầu sống chung với lũ ở Đồng bằng sông Cửu Long, đề tài NCKH cấp Bộ.
3. G.S. Purba, Biswajit Chakravorty, Mukesh Kumar. Identification of flood affected areas – need for a scientific approach. 2012.
4. D.E. BURKHAM. Methods for Delineating Flood-Prone Areas in the Great Basin of Nevada and Adjacent States. United states, 1988.



# NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÁC PHƯƠNG PHÁP EMOS ĐỂ NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DỰ BÁO XÁC SUẤT CHO HỆ THỐNG DỰ BÁO TỔ HỢP THỜI TIẾT HẠN NGẮN

ThS. **Võ Văn Hòa**, TS. **Bùi Minh Tăng** - Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương  
GS.TS. **Phan Văn Tân** - Khoa KTTV và Hải dương học, Trường Đại học Khoa học tự nhiên

**B**ài báo này sẽ giới thiệu kết quả ứng dụng và thử nghiệm một số phương pháp hiệu chỉnh thống kê cho dự báo tổ hợp (EMOS) để nâng cao chất lượng dự báo xác suất trường nhiệt độ bề mặt được dự báo từ hệ thống dự báo tổ hợp thời tiết hạn ngắn (SREPS). Các quả thử nghiệm và đánh giá cho 176 điểm trạm dựa trên chuỗi số liệu 2008-2010 đã cho thấy chất lượng dự báo xác suất đã được cải thiện đáng kể theo cả khía cạnh về độ tin cậy, độ tán tổ hợp và độ nhọn hàm phân bố. Các phương pháp EMOS tốt nhất gồm BCMA và BCES. Các khu vực có sự cải thiện chất lượng tốt là Tây Bắc, Việt Bắc, Đông Bắc, Trung Trung Bộ và Tây Nguyên.

## 1. Đặt bài toán

Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học khí quyển và công nghệ thông tin, các mô hình dự báo thời tiết số trị (NWP) đã trở thành công cụ hỗ trợ dự báo không thể thiếu trong nghiệp vụ dự báo thời tiết. Kể từ những khám phá đầu tiên của Lorenz (1965) về bản chất hỗn loạn của khí quyển trong đó ngụ ý vai trò quan trọng của điều kiện ban đầu trong các hệ thống NWP, phương pháp dự báo tổ hợp (EF) đã được nghiên cứu và triển khai nghiệp vụ từ những năm 1992 của thế kỷ trước. Hiện tại, tất cả các trung tâm dự báo khí tượng lớn trên thế giới đều có các hệ thống EF nghiệp vụ ở các quy mô dự báo khác nhau. Theo xu hướng chung của thế giới trong bài toán NWP, các hệ thống EF cũng đã được nghiên cứu và triển khai nghiệp vụ tại Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương (TTDBTU) từ những năm 2004 cho mục đích dự báo từ quy mô hạn ngắn cho đến dự báo hạn mùa. Năm 2010, Hệ thống dự báo tổ hợp thời tiết hạn ngắn (1-3 ngày) - SREPS dựa trên cách tiếp cận đa mô hình đa phân tích và bao gồm 20 dự báo thành phần đã triển khai nghiệp vụ tại TTDBTU. Các sản phẩm dự báo của SREPS đã và đang góp phần quan trọng trong công tác dự báo thời tiết hạn ngắn, đặc biệt là dự báo các hiện tượng thời tiết nguy hiểm tại TTDBTU. Theo kết quả đánh giá của Võ Văn Hòa và nnk (2012) [2], chất lượng dự báo xác suất của hệ thống SREPS vẫn còn nhiều hạn chế cho cả các biến bề mặt và trên cao. Cụ thể, dự báo xác suất tạo ra từ SREPS có độ tin cậy không cao, độ tán dự báo tổ hợp thường quá nhỏ hoặc bị thiên cao/thấp, độ

nhọn hàm phân bố không "sắc nét". Những hạn chế này dẫn đến hiệu quả phục vụ công tác dự báo thời tiết của hệ thống SREPS chưa cao.

Để cải tiến chất lượng dự báo xác suất của một hệ thống EF, có rất nhiều cách tiếp cận khác nhau trong đó cách tiếp cận thống kê giống như bài toán MOS trong mô hình NWP tất định thường được sử dụng nhiều nhất. Theo cách tiếp cận này, các phương pháp thống kê được sử dụng để hiệu chỉnh các dự báo thành phần của EPS để nâng cao được chất lượng dự báo trung bình tổ hợp và xác suất của hệ thống EF ban đầu. Việc hiệu chỉnh có thể chỉ đơn giản là loại bỏ sai số hệ thống, hoặc cao hơn là khử phương sai sai số và thậm chí là hiệu chỉnh lại hàm phân bố xác suất được tạo ra từ tập hợp các dự báo thành phần của hệ thống EF. Theo Du (2007) [5], bằng cách loại bỏ sai số hệ thống của mô hình (mô men bậc 1), dự báo trung bình tổ hợp sẽ gần với nghiệm thực hơn, các cực trị sẽ giảm đáng kể và dự báo xác suất sẽ tin cậy hơn. Đối với EPS đa mô hình, việc hiệu chỉnh sẽ đảm bảo độ tán được tạo ra khi sai số hệ thống của từng mô hình bị loại bỏ sẽ phù hợp hơn. Tương tự, bằng cách hiệu chỉnh mô men bậc 2 (phương sai dự báo), vấn đề quan hệ thấp giữa kỹ năng dự báo - độ tán tổ hợp và vấn đề độ tán quá lớn/bé có thể được cải thiện và loại bỏ. Để cải tiến độ tin cậy của dự báo xác suất, các mô men cao hơn như hàm mật độ xác suất cũng cần được hiệu chỉnh.

Trong bài báo này, chúng tôi sẽ thử nghiệm 4 phương pháp thống kê để khử sai số hệ thống trong từng dự báo thành phần (ký hiệu bằng tiền

tổ BC) nhằm nâng cao chất lượng dự báo xác suất của SREPS. Các phần tiếp theo sẽ trình bày chi tiết về cơ sở toán học của 4 phương pháp thống kê này và một số kết quả thử nghiệm cho dự báo trường nhiệt độ bề mặt tại 176 điểm trạm quan trắc khí tượng bề mặt dựa trên chuỗi số liệu dự báo 2008-2010 của hệ thống SREPS. Cuối cùng là phần kết luận và một số kiến nghị cho hướng nghiên cứu tiếp theo.

**2. Mô tả phương pháp và số liệu nghiên cứu**

**a. Các phương pháp hiệu chỉnh sai số hệ thống**

Trước hết, giả thiết có một EPS bao gồm N dự báo thành phần  $F_{i-1}$  ( $i=1, N$ ), khi đó dự báo xác suất xảy ra P cho hiện tượng quan tâm có thể được tính qua công thức tính tần suất (2.1) dưới đây:

$$P = \frac{M}{N} \tag{1}$$

trong đó M là số dự báo thành phần  $F_i$  có cho xảy ra hiện tượng quan tâm (ví dụ lượng mưa ngày lớn hơn 50mm). Cách tính xác suất dựa trên công thức (2.1) trong đó các dự báo thành phần được lấy trực tiếp từ hệ thống SREPS được ký hiệu là  $F_{raw}$ . Do các sai số hệ thống luôn tồn tại trong  $F_i$ , nên chất lượng dự báo xác suất theo công thức (2.1) bị ảnh hưởng. Để hạn chế ảnh hưởng của sai số hệ thống này tới chất lượng dự báo xác suất cuối cùng, trong nghiên cứu này chúng tôi đề xuất 4 phương pháp thống kê để hiệu chỉnh sai số hệ thống như sau:

- Trung bình trượt (ký hiệu BCMA): Theo phương pháp này, việc hiệu chỉnh cho một dự báo thành phần bất kỳ của hệ thống EF đưa ra được thực hiện theo công thức (2.2) dưới đây:

$$F_{BCMA} = F_{raw} - bias \tag{2}$$

trong đó  $F_{bcma}$  là dự báo đã được hiệu chỉnh bằng phương pháp BCMA,  $F_{raw}$  là dự báo trực tiếp từ hệ thống EF và bias là sai số hệ thống được xác định đơn giản bằng công thức (2.3):

$$bias = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (F_{raw}^i - O_i) \tag{3}$$

với n là tổng số ngày có dữ liệu trước đó,  $O_i$  và  $F_{raw}^i$  tương ứng là giá trị quan trắc và dự báo trực tiếp từ hệ thống EF của ngày thứ i.

- Tính sai số hệ thống có trọng số giảm dần theo

hàm mũ (BCES): Cách hiệu chỉnh theo BCES là tương tự như BCMA nhưng khác ở trong cách tính sai số hệ thống (bias). Cụ thể, bias sẽ được tính như công thức (2.4) dưới đây:

$$bias = \sum_{i=1}^n w_i (F_{raw}^i - O_i) \tag{4}$$

với trọng số  $w_i$  sẽ giảm dần theo hàm mũ như trong công thức (2.5):

$$w_i = \beta \alpha^{i-1} \tag{5}$$

$$\beta = \frac{1 - \alpha}{1 - \alpha^n}$$

với i là số thứ tự ngày ( $i=1$  cho ngày trước ngày hiện tại và bằng x cho x ngày trước ngày hiện tại). Nhân tố làm trơn được đặt cố định là 0.85 (theo Daley (1991) [4]). Trọng số  $w_i$  sẽ giảm dần theo đường cong hàm mũ khi i tăng lên.

- Hồi quy tuyến tính đơn biến (BCLR): Phương pháp này dựa trên giả thiết có một quan hệ tuyến tính giữa quan trắc O và dự báo F như sau:  $O = a_0 + a_1 F$  với  $a_0, a_1$  là các hệ số được xác định bằng phương pháp bình phương tối thiểu dựa trên tập số liệu của n ngày trước đó. Khi quan hệ này đã được thiết lập, nó sẽ được áp dụng cho dự báo của ngày kế tiếp. Với giả thiết này, dự báo hiệu chỉnh theo phương pháp BCLR sẽ được tính theo công thức (2.6) dưới đây:

$$F_{BCLR} = a_0 + a_1 F_{raw} \tag{6}$$

- Lọc Kalman (BCKF): Cách thức hiệu chỉnh này dựa trên phương pháp lọc Kalman để khắc phục nhược điểm của phương pháp BCLR, đó là các trọng số  $a_0$  và  $a_1$  không có khả năng tự cập nhật trong chu kỳ luyện khi có sự đột biến về mặt hình thể thời tiết. Với phương pháp lọc Kalman, các trọng số này sẽ được cập nhật hàng ngày trong suốt chu kỳ luyện cho tới thời điểm bắt đầu thử nghiệm dự báo. Quá trình cập nhật các trọng số này được thực hiện thông qua phương trình dự báo và quan trắc của Lọc Kalman như công thức (2.7) và (2.8) dưới đây:

$$x_k = A \times x_{k-1} + B \times u_{k-1} + w_{k-1} \tag{7}$$

$$z_k = H \times x_k + v_k \tag{8}$$

trong đó  $x_k$  là vector trạng thái thời điểm hiện tại,  $x_{k-1}$  là vector trạng thái thời điểm trước đó,  $u_{k-1}$  là vector điều khiển hệ thống tại thời điểm trước

đó,  $wk-1$  là véc tơ đặc trưng cho độ bất định của hệ thống do quy luật tuyến tính mô tả thông qua ma trận A. Ma trận A kích thước  $N \times N$  có tên gọi ma trận chuyển dịch trạng thái (mang thông tin về quy luật hoạt động của hệ thống). Ma trận B được đưa vào phương trình trên đặc trưng cho các quá trình bên ngoài điều khiển hệ thống đang xét tác động thông qua véc tơ điều khiển  $uk-1$ . Véc tơ  $vk$  đặc trưng cho sai số hay nhiễu khi thực hiện đo, H là ma trận kích thước  $M \times N$  mô tả quan hệ được giả định tuyến tính giữa biến đo được với biến trạng thái cần xác định. H được gọi là ma trận quan trắc. Phương pháp lọc Kalman đã được ứng dụng nhiều trong bài toán khí tượng và được công bố trên nhiều công trình nghiên cứu. Do đó, trong phần này tác giả không trình bày chi tiết về cơ sở toán học và thuật toán giải, người đọc có thể tham khảo trong nghiên cứu Đỗ Lệ Thủy và nnk (2009) [1].

Quay trở lại phương pháp BCKF, làm thế nào để có thể áp dụng phương pháp lọc Kalman để cập nhật các trọng số  $a_0$  và  $a_1$ . Nếu ta coi phương trình (2.6) là hệ động lực tuyến tính, thì các trọng số  $a_0$  và  $a_1$  chính là các phần tử của véc tơ trạng thái  $x_k$ . Ma trận A của hệ này được xác định đơn giản bằng ma trận đơn vị I. Điều khiển bên ngoài bởi B không được xét đến ở đây. Véc tơ quan trắc  $z_k$  do đó sẽ là giá trị quan trắc của F và H sẽ là Fraw. Để đơn giản hóa, các đại lượng ngẫu nhiên  $w$  và  $v$  được giả thiết là tuân theo phân bố chuẩn và có ma trận hiệp biến Q và R dạng đường chéo với các phần tử trên đường chéo có giá trị như nhau. Cụ thể, các giá trị của Q được đặt là 0.007 và của R được giả thiết là 0.001. Việc lựa chọn các giá trị tham số này được dựa trên các nghiên cứu Person (1991) và Simonsen (1991). Với tập số liệu luyện đưa ra, phương pháp lọc Kalman sẽ sử dụng thuật toán đệ quy để tìm ra các trọng số tối ưu theo từng thay đổi trong sai số dự báo. Các giá trị  $a_0$  và  $a_1$  được tìm ra bởi phương pháp BCLR sẽ được sử dụng như là giá trị phỏng đoán ban đầu cho bài toán đệ quy để đảm bảo nghiệm hội tụ nhanh và ổn định. Giá trị  $a_0$  và  $a_1$  được tính ra từ lọc Kalman của ngày trước ngày bắt đầu dự báo sẽ được sử dụng lại trong phương trình (2.6).

**b. Lựa chọn tập số liệu phụ thuộc**

Các phần nói trên đã trình bày chi tiết về cơ sở toán học của các phương pháp thống kê được đề xuất để nâng cao chất lượng dự báo xác suất từ

Raw. Câu hỏi đặt ra là cách thức áp dụng các phương pháp này cho hệ thống SREPS như thế nào. Đặc biệt, như 4 phương pháp thống kê ở trên đòi hỏi phải có một tập số liệu phụ thuộc để tính toán các trọng số hồi quy, bias, ... Hay nói cách khác là độ dài chuỗi số liệu (n) bao nhiêu là hiệu quả. Theo Du (2007) [5], hầu hết các phương pháp thống kê được sử dụng để nâng cao chất lượng dự báo xác suất của EPS đều sử dụng bộ số liệu phụ thuộc dạng trượt theo thời gian thay vì cố định như bài toán thống kê truyền thống. Trong đó độ dài chuỗi số liệu này là cố định cho tất cả các ngày dự báo nhưng các ngày trong chuỗi trượt theo thời gian. Trong nghiên cứu này chúng tôi sử dụng chuỗi số liệu 40 ngày để thử nghiệm các phương pháp nói trên. Giá trị này được đưa ra dựa trên các nghiên cứu thực nghiệm trong đó sử dụng nhiều giá trị n để khảo sát sự biến thiên trong chất lượng dự báo. Giá trị được lựa chọn là giá trị tại đó sai số dự báo đạt cực tiểu (do khuôn khổ hạn hẹp của bài báo nên các kết quả tính toán này không được trình bày ở đây, người đọc có thể tham khảo trong nghiên cứu của Võ Văn Hòa (2013) [3]).

Các phương pháp thống kê ở trên chỉ được áp dụng cho phiên dự báo 00GMT trong đó số liệu quan trắc và dự báo từ SREPS của 40 ngày trước đó sẽ được sử dụng như là bộ số liệu phụ thuộc. Nếu trong 40 ngày này, có những ngày mất dữ liệu (quan trắc, dự báo hoặc cả hai) thì dữ liệu của các ngày lùi về quá khứ nhưng gần nhất với chu kỳ 40 ngày này sẽ được bù vào để đảm bảo luôn có đủ 40 dung lượng mẫu. Quá trình xử lý này tiếp tục được áp dụng cho các phiên dự báo tiếp theo.

**c. Mô tả số liệu nghiên cứu và phương pháp đánh giá**

Để phục vụ việc xây dựng, thử nghiệm và đánh giá hiệu quả của các phương pháp thống kê trong việc nâng cao chất lượng dự báo xác suất của hệ thống SREPS, chúng tôi đã tiến hành thu thập, xử lý và lưu các nguồn số liệu như sau: 1) số liệu quan trắc nhiệt độ không khí (T2m), nhiệt độ điểm sương (Td2m), nhiệt độ tối cao ngày (Tmax) và nhiệt độ tối thấp ngày (Tmin) của 176 các trạm quan trắc khí tượng bề mặt trên lãnh thổ Việt Nam được thu thập. Trong đó, các yếu tố T2m và Td2m được thu thập tại phiên quan trắc 00GMT; và 2) số liệu dự báo 4 yếu tố nhiệt độ nói trên từ hệ thống SREPS trên lưới mô hình. Các nguồn số liệu này đều được thu thập

trong 3 năm (2008-2010). Toàn bộ các thử nghiệm 4 phương pháp thống kê sẽ được áp dụng riêng rẽ cho từng điểm trạm, từng yếu tố và hạn dự báo. Các hạn dự báo +24h, +48h và +72h được sử dụng để đánh giá chất lượng dự báo cho cả 4 yếu tố (lưu ý là các giá trị Tmax và Tmin là giá trị xác định trong ngày nên ký hiệu +24h cũng bao hàm ý nghĩa dự báo cho ngày thứ nhất, ...). Số lượng các điểm trạm nghiên cứu được phân bố theo 9 khu vực như sau: Tây Bắc (TB) có 21 trạm; Việt Bắc (VB) có 25 trạm; Đông Bắc (ĐB) có 25 trạm; Đồng bằng Bắc Bộ (ĐBBB) có 14 trạm; Bắc Trung Bộ (BTB) có 20 trạm; Trung Trung Bộ (TTB) có 15 trạm; Nam Trung Bộ (NTB) có 12 trạm; Tây Nguyên (TN) có 18 trạm và Nam Bộ (NB) có 26 trạm.

Khác với phương pháp đánh giá dự báo trung bình tổ hợp, việc đánh giá chất lượng dự báo xác suất phụ thuộc vào đặc trưng thống kê được quan tâm. Đối với dự báo xác suất, rất nhiều đặc trưng thống kê khác nhau có thể được xem xét như độ tin cậy, khả năng phân hoạch, độ tán, độ rộng, độ nhọn, ... Ứng với mỗi một đặc trưng thống kê này, sẽ có một hoặc nhiều phương pháp đánh giá khác nhau được sử dụng. Trong nghiên cứu này chúng tôi sẽ đánh giá tính hiệu quả của các phương pháp EMOS theo các khía cạnh gồm: 1) cải thiện về độ tin cậy, 2) cải thiện độ tán, 3) cải thiện độ rộng và 4) cải thiện độ nhọn của dự báo xác suất so với dự báo raw từ SREPS.

Theo khía cạnh độ tin cậy, chỉ số đánh giá CRPS được sử dụng thay vì các chỉ số BS và BSS do đối tượng nghiên cứu ở đây là các yếu tố liên tục. Chỉ số CRPS thực chất là dạng tích phân của chỉ số xác suất hạng - RPS khi áp dụng cho biến liên tục. Chi tiết về cách thức tính toán chỉ số này có thể tham khảo trong Võ Văn Hòa và cộng sự (2012) [2]. Về bản chất, chỉ số CRPS giống như chỉ số RMSE cho bài toán dự báo tất định. Do vậy, giá trị nhỏ và gần 0 của CRPS cho biết dự báo xác suất có độ tin cậy cao và ngược lại.

Để đánh giá các khía cạnh độ rộng (width) của dự báo xác suất, tác giả sử dụng chỉ số độ phủ 90.48%. Dựa trên lập luận để xây dựng biểu đồ hạng ở trên, có thể thấy nếu lấy 2 khoảng nhỏ nhất và lớn nhất để khống chế, thì xác suất để đại lượng X rơi vào trong 2 khoảng này sẽ là  $N-1/N+1$ . Lý luận đơn giản này cho phép ta khảo sát 90.48% độ phủ của hệ thống SREPS (do hệ này bao gồm 20 dự báo

thành phần nên  $N-1/N+1$  sẽ là  $19/21 \sim 90.48$ ) để kiểm chứng độ tin cậy của SREPS. Số quan trắc thực sự rơi vào khoảng này nhỏ hơn 90,48% chứng tỏ hệ có độ tán nhỏ và ngược lại nếu lớn hơn 90,48% hệ có độ tán lớn. Cách khảo sát này cho phép định lượng cụ thể hơn những gì biểu đồ hạng mô tả.

Cuối cùng, đặc trưng độ nhọn (sharpness) của EF sẽ được khảo sát thông qua khái niệm độ rộng 90,48%. Tương tự lập luận ở trên, hiệu các giá trị nhỏ nhất và lớn nhất của 20 dự báo thành phần của hệ thống SREPS sẽ cho biết biên độ của độ phủ 90.48%. Khi khoảng giá trị này càng nhỏ, hàm phân bố sẽ co lại và đỉnh hàm phân bố sẽ nhọn thêm (giả thiết là phân bố có 1 đỉnh và không có dạng phẳng). Ngược lại, khi khoảng cách này càng lớn thì hàm phân bố có xu hướng giãn ra và kéo theo đỉnh hàm phân bố ngấn lại.

### 3. Kết quả thử nghiệm và đánh giá

Như đã trình bày ở trên, để đánh giá được khả năng của 4 phương pháp thống kê trong việc nâng cao chất lượng dự báo xác suất của Raw, các chỉ số đánh giá CPRS, độ phủ 90.48% và độ rộng 90.48% được sử dụng. Do khuôn khổ hạn chế của bài báo, phần dưới đây chỉ đưa ra các kết quả đánh giá cho hạn dự báo 24h, đối với các hạn dự báo 48h và 72h người đọc có thể tham khảo trong [3]. Các bảng 1 đến 4 dưới đây lần lượt đưa ra các kết quả tính toán 3 chỉ số đánh giá của dự báo Raw và 4 phương pháp thống kê cho yếu tố T2m, Td2m, Tmax và Tmin với hạn dự báo 24h trong đó các giá trị được bôi đậm ngụ ý không đem lại sự cải thiện trong sai số.

Từ bảng này có thể thấy hầu hết các phương pháp thống kê có chỉ số CRPS nhỏ hơn so với Raw tại hầu hết các khu vực nghiên cứu ngoại trừ phương pháp BCKF tại các khu vực Đông Bắc, Đồng bằng Bắc Bộ và Nam Bộ. Hay nói cách khác, dự báo xác suất từ các phương pháp BCMA, BCLR và BCES có độ tin cậy cao hơn so với Raw. Chất lượng dự báo xác suất tại các khu vực từ BTB trở vào thường cao hơn so với các vùng ở phía Bắc. Trong số 4 phương pháp thống kê được thử nghiệm, phương pháp BCMA và BCES cho các kết quả dự báo xác suất có độ tin cậy cao hơn các phương pháp còn lại. Mức độ cải thiện độ tin cậy của dự báo xác suất từ các phương pháp được thể hiện rõ nhất tại các khu vực Việt Bắc và Tây Bắc và ít nhất tại các khu vực Đồng bằng Bắc Bộ và Nam Bộ.

**Bảng 1. Kết quả tính toán chỉ số đánh giá CPRS, độ phủ và độ rộng 90,48% của dự báo Raw và 4 phương pháp thống kê cho yếu tố T2m với hạn dự báo 24h (các giá trị được bôi đậm ngụ ý không đem lại sự cải thiện trong sai số)**

Chỉ số	Phương pháp	Khu vực nghiên cứu								
		TB	VB	ĐB	ĐBBB	BTB	TTB	NTB	TN	NB
CRPS	BCMA	0.73	0.74	0.81	0.69	0.63	0.62	0.54	0.52	0.54
	BCLR	0.82	0.82	0.88	0.76	0.68	0.65	0.6	0.59	0.61
	BCES	0.72	0.73	0.78	0.67	0.61	0.59	0.51	0.49	0.51
	BCKF	0.87	0.93	<b>1.0</b>	<b>0.89</b>	0.76	0.68	0.63	0.62	<b>0.63</b>
	Raw	1.55	1.28	0.98	0.76	0.77	0.72	0.69	0.67	0.61
Độ phủ 90.48%	BCMA	0.72	0.71	0.65	0.81	0.81	0.82	0.69	0.73	0.79
	BCLR	0.52	<b>0.51</b>	<b>0.52</b>	<b>0.55</b>	<b>0.6</b>	<b>0.56</b>	<b>0.47</b>	<b>0.47</b>	<b>0.44</b>
	BCES	0.72	0.71	0.66	0.82	0.81	0.82	0.7	0.73	0.78
	BCKF	0.72	0.69	0.67	<b>0.69</b>	<b>0.75</b>	<b>0.73</b>	<b>0.61</b>	<b>0.65</b>	<b>0.66</b>
	Raw	0.44	0.62	0.65	0.79	0.77	0.74	0.69	0.7	0.75
Độ rộng 90.48%	BCMA	2.74	2.85	2.66	2.99	2.79	2.3	1.92	2.05	1.95
	BCLR	1.93	1.98	2.08	2.02	1.98	1.67	1.18	1.18	1.08
	BCES	2.66	2.75	2.56	2.85	2.69	2.21	1.86	1.94	1.88
	BCKF	<b>3.75</b>	3.58	<b>3.58</b>	<b>3.66</b>	<b>3.72</b>	<b>4.35</b>	<b>5.11</b>	<b>5.01</b>	<b>5.38</b>
	Raw	3.38	3.68	3.16	3.52	3.38	2.88	2.43	2.51	2.57

Nếu xem xét chỉ số độ phủ 90,48%, có thể thấy dự báo xác suất T2m hạn 24h từ 2 phương pháp BCES và BCMA có cho thấy sự cải thiện độ tán EF tại tất cả các khu vực nghiên cứu với mức độ cải thiện khác nhau. Phương pháp BCLR hầu như không đem lại sự cải thiện nào trong khi BCKF chỉ cho sự cải thiện tại một số khu vực nhất định. Chuyển sang chỉ số độ rộng 90,48%, sự cải thiện về độ nhọn hàm phân bố được tìm thấy trong hầu hết các phương pháp thống kê ngoại trừ BCKF. Tổng kết lại, các phương pháp BCES và BCMA cho thấy sự cải thiện chất lượng dự báo xác suất tốt nhất và ổn định nhất trong 4 phương pháp thống kê được thử nghiệm. Các kết quả tương tự cũng được tìm thấy khi xem xét các kết quả đánh giá cho hạn dự báo 48h và 72h (chi tiết xem [3]).

Tương tự bảng 1, bảng 2 đưa ra các kết quả đánh giá cho yếu tố Td2m. Từ bảng 2 có thể thấy chất lượng dự báo xác suất cho Td2m hạn 24h đã

được cải thiện khi áp dụng 4 phương pháp thống kê để hiệu chỉnh sai số hệ thống tại tất cả các khu vực nghiên cứu. Các phương pháp BCES và BCMA vẫn cho sự cải thiện lớn hơn so với 2 phương pháp thống kê BCLR và BCKF. Các kết quả tương tự cũng được tìm thấy khi xem xét đánh giá độ rộng 90,48%. Tuy nhiên, các phương pháp thống kê BCLR và BCKF cho thấy độ nhọn phân bố nét hơn so với các phương pháp BCES và BCMA. Các kết quả này hoàn toàn dễ hiểu do độ tán EF được tạo ra từ các phương pháp BCLR và BCKF thường nhỏ hơn so với phương pháp BCES và BCMA. Phương pháp BCLR hầu như không đem lại sự cải thiện nào trong chất lượng dự báo độ tán EF ngoại trừ tại các khu vực Tây Bắc và Việt Bắc. Các kết quả đánh giá cho dự báo 48h và 72h cũng cho thấy các nhận định tương tự như dự báo 24h (chi tiết xem [3]).

Đối với yếu tố Tmax, từ bảng 3 có thể thấy độ tin cậy và độ nhọn của dự báo xác suất từ Raw đã được

cải thiện khi áp dụng 4 phương pháp thống kê và sự cải thiện được tìm thấy tại tất cả các khu vực nghiên cứu trong đó lớn nhất là tại các khu vực Tây Bắc, Việt Bắc, Đông Bắc, Trung Trung Bộ và Tây Nguyên. Tuy nhiên, cả 4 phương pháp đều không cho thấy sự cải thiện trong độ tán EF tại khu vực Đồng bằng Bắc Bộ. Xét về khía cạnh dự báo xác suất tổng thể, các phương pháp BCMA và BCES cho chất lượng dự báo xác suất tốt nhất và kém nhất là BCLR. Các phương pháp BCLR và BCKF thường cho độ tán EF nhỏ hơn so với BCMA và BCES dẫn đến hàm phân bố có độ nhọn cao hơn. Các khu vực Đồng bằng Bắc Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ có cho thấy sự cải thiện trong chất lượng dự báo Tmax nhưng không nhiều so với các khu vực khác. Các nhận định này tiếp tục đúng khi xem xét các kết quả đánh giá dự báo xác suất cho Tmax tại các hạn dự báo 48h và 72h (chi tiết xem [3]).

Cuối cùng chúng ta xem xét chất lượng dự báo xác suất cho yếu tố Tmin hạn 24h như trong bảng 4. Tương tự như yếu tố Tmax, từ bảng 4 có thể thấy độ tin cậy và độ nhọn của dự báo xác suất từ Raw đã được cải thiện khi áp dụng 4 phương pháp thống kê tại tất cả các khu vực nghiên cứu. Khác với Tmax, sự cải thiện trong chất lượng dự báo xác suất của Tmin tương đối đồng đều giữa các khu vực. Ngoại trừ phương pháp BCLR không cho thấy sự cải thiện trong độ tán EF, các phương pháp còn lại đều cho thấy sự cải thiện. Các phương pháp BCMA và BCES cho chất lượng dự báo xác suất tốt nhất và kém nhất là BCLR do phương pháp này cho độ tán EF quá nhỏ dẫn đến dự báo xác suất có độ tin cậy không cao (luôn đưa ra các dự báo xác suất lên đến 80-95% xảy ra do các dự báo thành phần có giá trị gần như nhau).

**Bảng 2. Tương tự bảng 1 nhưng cho yếu tố Td2m**

Chỉ số	Phương pháp	Khu vực nghiên cứu								
		TB	VB	ĐB	ĐBBB	BTB	TTB	NTB	TN	NB
CRPS	BCMA	0.92	1.1	1.04	1.18	1.0	0.59	0.55	0.47	0.54
	BCLR	0.83	0.88	0.87	0.97	0.85	0.63	0.6	0.57	0.56
	BCES	0.88	1.04	0.99	1.11	0.95	0.57	0.51	0.46	0.51
	BCKF	0.87	0.97	1.13	1.14	0.95	0.66	0.62	0.6	0.62
	Raw	1.98	2.12	1.52	1.72	1.56	0.78	0.66	0.68	0.71
Độ phủ 90.48%	BCMA	0.8	0.75	0.78	0.78	0.78	0.84	0.83	0.81	0.75
	BCLR	0.53	0.5	<b>0.55</b>	<b>0.47</b>	<b>0.49</b>	<b>0.45</b>	<b>0.42</b>	<b>0.48</b>	<b>0.42</b>
	BCES	0.81	0.77	0.78	0.78	0.79	0.85	0.84	0.81	0.78
	BCKF	0.76	0.71	0.67	0.68	0.71	0.87	0.91	0.92	0.93
	Raw	0.42	0.44	0.66	0.63	0.58	0.75	0.81	0.74	0.76
Độ rộng 90.48%	BCMA	4.44	4.83	4.54	4.92	4.5	3.47	3.02	2.61	2.58
	BCLR	2.18	2.17	2.38	2.23	1.91	1.29	1.06	1.27	1.05
	BCES	4.42	4.85	4.57	4.9	4.51	3.41	2.95	2.51	2.53
	BCKF	4.11	4.07	3.81	3.95	4.03	4.72	5.16	5.19	5.68
	Raw	4.71	5.12	4.72	5.23	4.76	3.76	3.34	2.95	3.09

**Bảng 3. Tương tự bảng 1 nhưng cho yếu tố Tmax**

Chỉ số	Phương pháp	Khu vực nghiên cứu								
		TB	VB	ĐB	ĐBBB	BTB	TTB	NTB	TN	NB
CRPS	BCMA	1.39	1.4	1.33	1.34	1.42	1.16	0.89	1.03	0.78
	BCLR	1.58	1.61	1.47	1.51	1.59	1.26	0.97	1.17	0.85
	BCES	1.43	1.44	1.37	1.38	1.44	1.13	0.88	1.0	0.76
	BCKF	1.59	1.61	1.5	1.52	1.63	1.2	0.93	1.04	0.84
	Raw	3.41	2.92	2.21	1.41	2.04	2.13	2.02	2.06	1.47
Độ phủ 90.48%	BCMA	0.66	0.67	0.61	<b>0.69</b>	0.65	0.66	0.69	0.76	0.78
	BCLR	0.4	0.39	<b>0.41</b>	<b>0.40</b>	<b>0.43</b>	<b>0.42</b>	<b>0.47</b>	<b>0.42</b>	<b>0.45</b>
	BCES	0.62	0.64	0.58	<b>0.66</b>	0.63	0.64	0.67	0.75	0.77
	BCKF	0.51	0.49	<b>0.50</b>	<b>0.50</b>	0.45	0.63	0.77	0.73	0.83
	Raw	0.28	0.38	0.50	0.73	0.56	0.45	0.51	0.47	0.65
Độ rộng 90.48%	BCMA	4.2	4.41	3.81	4.67	4.49	3.72	3.3	4.07	3.72
	BCLR	2.46	2.43	2.32	2.43	2.71	2.74	1.78	2.54	1.54
	BCES	4.04	4.3	3.72	4.49	4.39	3.63	3.2	3.97	3.59
	BCKF	3.83	3.74	3.54	3.66	3.43	3.87	4.75	4.59	5.25
	Raw	4.9	5.23	4.42	5.75	5.34	4.20	4.15	4.84	5.07

**Bảng 4. Tương tự bảng 1 nhưng cho yếu tố Tmin**

Chỉ số	Phương pháp	Khu vực nghiên cứu								
		TB	VB	ĐB	ĐBBB	BTB	TTB	NTB	TN	NB
CRPS	BCMA	0.88	0.96	1.05	1.06	0.91	0.71	0.6	0.56	0.62
	BCLR	0.99	1.06	1.15	1.16	0.98	0.76	0.68	0.67	0.7
	BCES	0.88	0.96	1.04	1.07	0.91	0.7	0.58	0.54	0.6
	BCKF	1.01	1.11	1.22	1.12	1.03	0.83	0.72	0.67	0.73
	Raw	1.5	1.42	1.47	1.18	1.1	0.99	0.87	0.79	1.09
Độ phủ 90.48%	BCMA	0.67	0.63	0.57	0.57	0.62	0.66	0.65	0.76	0.67
	BCLR	<b>0.4</b>	<b>0.4</b>	<b>0.37</b>	<b>0.32</b>	<b>0.38</b>	<b>0.4</b>	<b>0.36</b>	<b>0.37</b>	<b>0.33</b>
	BCES	0.67	0.64	0.57	0.57	0.62	0.66	0.64	0.76	0.67
	BCKF	0.69	0.64	0.61	0.58	0.64	0.75	0.87	0.89	0.89
	Raw	0.49	0.58	0.53	0.66	0.65	0.62	0.66	0.71	0.59
Độ rộng 90.48%	BCMA	2.88	2.87	2.65	2.87	2.71	2.3	1.95	2.43	2.11
	BCLR	1.75	1.74	1.82	1.58	1.52	1.24	0.96	1.03	0.9

Độ rộng 90.48%	BCES	2.84	2.84	2.59	2.78	2.65	2.24	1.89	2.32	2.05
	BCKF	3.94	3.8	3.78	3.7	3.66	4.15	5.03	5.2	5.42
	Raw	3.46	3.62	3.23	3.67	3.34	2.81	2.65	2.95	3.12

**4. Kết luận và kiến nghị**

Bài báo này đã nghiên cứu thử nghiệm 4 phương pháp thống kê để nâng cao chất lượng dự báo xác suất từ hệ thống SREPS gồm BCMA, BCES, BCLR và BCKF. Các kết quả thử nghiệm 4 phương pháp này cho dự báo xác suất các yếu tố T2m, Td2m, Tmax và Tmin tại 176 điểm trạm quan trắc khí tượng bề mặt ở Việt Nam dựa trên chuỗi số liệu dự báo 2008-2010 của hệ thống SREPS đã cho thấy hầu hết các phương pháp đã cải thiện được chất lượng dự báo xác suất của 4 yếu tố nhiệt độ nói trên tại các khu vực nghiên cứu. Các phương pháp BCMA và BCES cho thấy sự cải thiện chất lượng dự báo xác suất tốt nhất và đồng đều nhất (cả về độ tin cậy, độ tán EF và độ nhọn hàm phân bố). Đây chính là 2 phương pháp tốt nhất trong số 4 phương pháp thống kê được thử nghiệm. Các phương pháp BCLR và BCKF mặc dù có cho thấy sự cải thiện nhưng thường đem lại độ tán EF nhỏ dẫn đến dự báo xác suất không tin cậy. Chất lượng dự báo xác suất của các phương pháp này cũng không ổn định và thay đổi theo từng yếu tố, hạn dự báo và khu vực nghiên cứu.

Các khu vực có sự cải thiện lớn nhất trong chất lượng dự báo các yếu tố nhiệt độ bề mặt là Tây Bắc, Việt Bắc, Đông Bắc, Trung Trung Bộ và Tây Nguyên. Đây cũng chính là các khu vực có xu thế sai số hệ thống trong dự báo 4 yếu tố nhiệt độ nói trên từ các dự báo thành phần của SREPS là tương đối rõ ràng (có biên độ sai số hệ thống lớn). Điều này chứng tỏ các phương pháp thống kê đã phát huy hiệu quả trong việc khử sai số hệ thống. Trong số 4 yếu tố được nghiên cứu, sự cải thiện lớn nhất được tìm thấy trong dự báo Td2m và Tmax.

Các kết quả nghiên cứu ở đây đã cho thấy vai trò quan trọng của bài toán hiệu chỉnh thống kê cho EF để nâng cao chất lượng dự báo xác suất. Do đó, nhóm nghiên cứu kiến nghị triển khai ứng dụng các phương pháp BCES và BCMA vào nghiệp vụ để nâng cao chất lượng dự báo xác suất cho hệ thống SREPS. Bên cạnh đó, việc nghiên cứu ứng dụng các phương pháp hiệu chỉnh hàm phân bố là cần thiết để tiếp tục cải thiện được chất lượng dự báo xác suất tổng thể cũng như cho các yếu tố bề mặt quan trọng khác của SREPS như lượng mưa, áp và gió.

**Tài liệu tham khảo**

1. Đỗ Lệ Thủy và cộng tác viên, 2009: Nghiên cứu xây dựng hệ thống dự báo các yếu tố khí tượng bằng phương pháp thống kê trên sản phẩm mô hình HRM. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ, 142 tr.
2. Võ Văn Hòa và cộng sự, 2012: Nghiên cứu phát triển hệ thống dự báo tổ hợp thời tiết hạn ngắn cho khu vực Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài NCKH cấp Bộ, 188 trang.
3. Võ Văn Hòa, 2013: Nghiên cứu phát triển và ứng dụng phương pháp thống kê sau mô hình tổ hợp (EMOS) vào dự báo thời tiết ở Việt Nam. Báo cáo dự thảo luận án tiến sĩ ngành Khí tượng, 144 trang.
4. Daley R., 1991: Atmospheric Data Analysis. Cambridge University Press, 457p.
5. Du J., 2007: Uncertainty and Ensemble Forecast. Science and Technology Lecture Series: <http://www.nws.noaa.gov/ost/climate/STIP/STILecture1.pdf>



# TÍNH ĐỐI XỨNG, TƯƠNG QUAN VÀ NHỮNG DỰ BÁO MÙA BÃO NĂM 2014 Ở VIỆT NAM

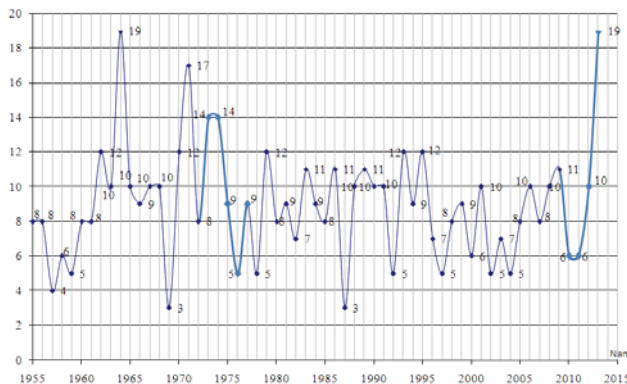
Nguyễn Văn Tường - Trung tâm Khí tượng Thủy văn Hà Nam

**T**rong toán học cũng như trong thực tế đời sống, chúng ta đã quen với những bài toán đối xứng và tương quan. Trong đối xứng, chúng ta có 2 dạng đó là: đối xứng qua một trục và đối xứng qua một điểm. Trong mối quan hệ tương quan, chúng ta có tương quan thuận và tương quan nghịch. Qua nghiên cứu, xem xét chuỗi số liệu về số lượng bão, áp thấp nhiệt đới (ATNĐ) hoạt động trên biển Đông và ảnh hưởng đến miền Bắc Việt Nam từ năm 1955 - 2013, chúng tôi nhận thấy có những thời kỳ có sự đối xứng, hoặc tương quan; có thời kỳ vừa đối xứng lại vừa có tương quan.

## 1. Số lượng các cơn bão hoạt động trên biển Đông và ảnh hưởng đến miền Bắc Việt Nam

Số lượng bão và ATNĐ hoạt động trên biển Đông từ năm 1955 - 2013 là 530 cơn. Năm có nhiều

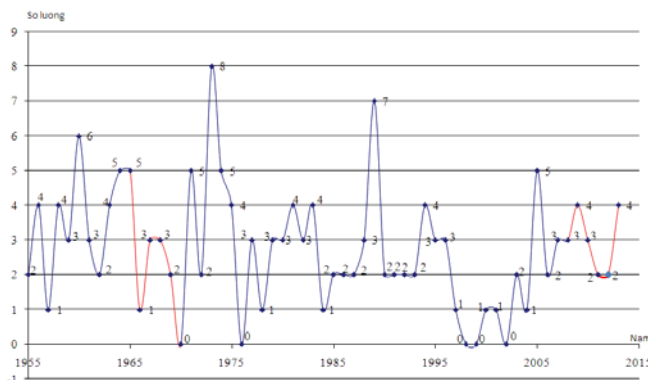
cơn bão, ATNĐ nhất là năm 1964 và năm 2013: 19 cơn; năm có ít bão và ATNĐ nhất là năm 1969 và 1987: 3 cơn. Trung bình cả thời kỳ là 8,98 cơn/năm.



Hình 1. Đường biểu diễn số lượng bão và ATNĐ hoạt động trên biển Đông (từ năm 1955 - 2013)

Tổng số bão và ATNĐ ảnh hưởng trực tiếp đến đất liền miền Bắc Việt Nam (từ vĩ tuyến 17 trở ra) trong thời gian trên là 162 cơn. Năm có nhiều bão và ATNĐ ảnh hưởng nhất là năm 1973: 8 cơn, năm

có ít bão và ATNĐ ảnh hưởng nhất là các năm 1970; 1976; 1998; 1999 và 2002: 0 cơn. Số lượng bão và ATNĐ ảnh hưởng đến miền Bắc trung bình cả thời kỳ là 2,75 cơn/năm (hình 2).



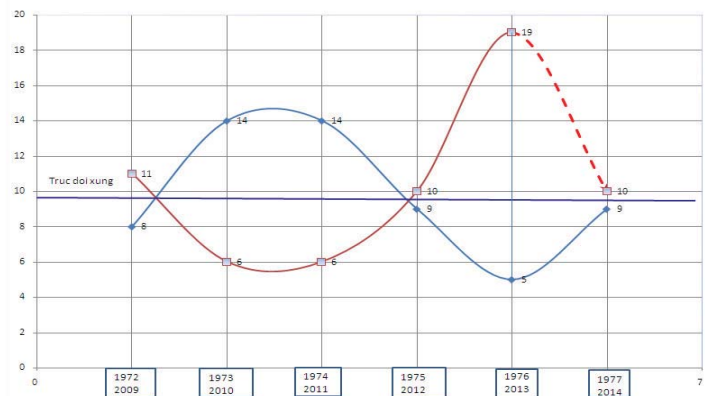
Hình 2. Đường biểu diễn số lượng bão và ATNĐ ảnh hưởng trực tiếp đến đất liền miền Bắc Việt Nam.

**2. Tương quan nghịch của số lượng bão, ATNĐ hoạt động trên biển Đông**

**a. Bão và ATNĐ hoạt động trên Biển Đông**

Qua phân tích theo dõi trên đường biểu diễn số lượng bão và ATNĐ hoạt động trên biển Đông (hình 1), chúng tôi nhận thấy: đường biểu diễn số lượng

bão từ năm 1972 - 1976 có xu hướng ngược chiều với số lượng bão và ATNĐ từ năm 2009 - 2013 (tương quan nghịch biến). Khi vẽ đường biểu diễn của hai thời kỳ này chồng lên nhau, thì hai đường biểu diễn này đối xứng nhau qua một đường thẳng song song với trục hoành (hình 3).



**Hình 3. Tính đối xứng của số lượng bão, ATNĐ trên biển Đông từ năm 1972 - 1976 và từ năm 2009 - 2013. Dự báo năm 2014**

Hệ số tương quan của hai thời kỳ này là - 0,94. Từ đó chúng tôi xây dựng phương trình hồi quy một biến cho dự báo số lượng bão và ATNĐ hoạt động trên biển Đông mùa bão năm 2014:

$$Y = -1.274 * X + 23.142.$$

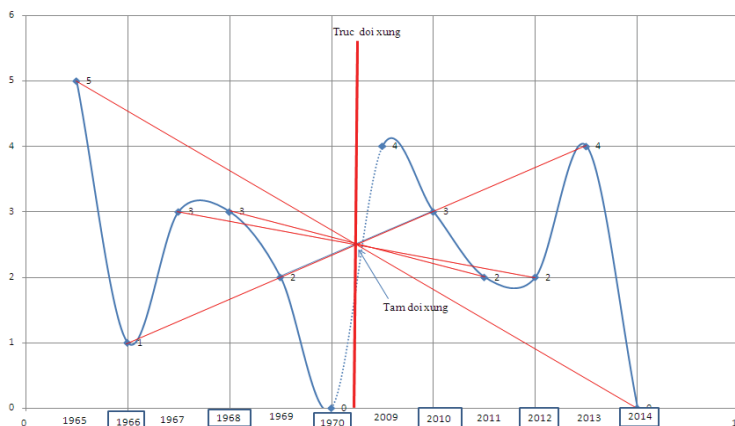
Trong đó:

Y- là số lượng bão và ATNĐ hoạt động trên biển Đông, mùa bão thời kỳ từ năm 2009 - 2013;

X- là số lượng bão và ATNĐ hoạt động trên biển Đông, mùa bão thời kỳ từ năm 1972 - 1977.

**b. Bão và ATNĐ ảnh hưởng đến đất liền miền Bắc Việt Nam**

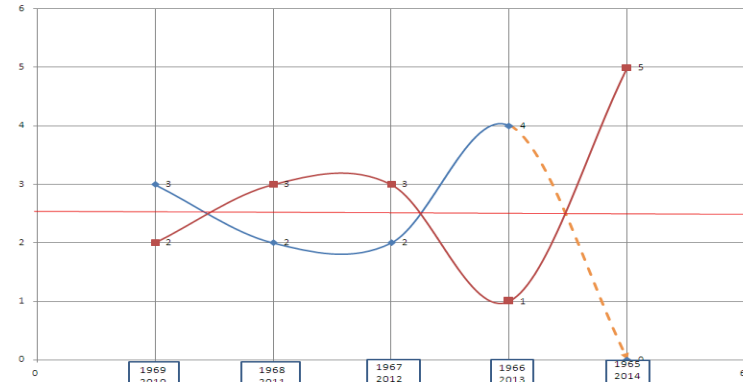
Từ đường biểu diễn số lượng bão và ATNĐ ảnh hưởng đến đất liền miền Bắc Việt Nam, chúng tôi nhận thấy: số lượng bão và ATNĐ từ năm 2009 - 2013 có mối tương quan nghịch biến với số lượng bão và ATNĐ từ năm 1970 - 1976 và đối xứng nhau về mặt thời gian qua trục đối xứng; số lượng các cơn bão và ATNĐ ảnh hưởng đến miền Bắc Việt Nam đối xứng nhau qua điểm - gọi là tâm đối xứng (hình 4).



**Hình 4. Tính đối xứng của số lượng bão và ATNĐ ảnh hưởng đến miền Bắc Việt Nam từ năm 1970 - 1976; từ năm 2009 - 2013 và dự báo năm 2014**

Nếu chúng ta lấy đối xứng về thời gian và vẽ chồng số lượng bão và ATNĐ ảnh hưởng trực tiếp đến đất liền miền Bắc Việt Nam, thì hai đường biểu

diễn này đối xứng nhau qua đường thẳng song song với trục hoành (hình 5).



**Hình 5. Tính đối xứng của số lượng bão và ATNĐ ảnh hưởng đến miền Bắc Việt Nam từ năm 1969 - 1965; từ năm 2009 - 2013 và dự báo năm 2014.**

Qua tính toán hệ số tương quan của hai thời kỳ này: - 1.0 (tương quan nghịch). Từ đó chúng tôi xây dựng phương trình hồi quy một biến cho dự báo số lượng bão và ATNĐ ảnh hưởng đến miền Bắc Việt Nam mùa bão năm 2014:

$$Y = -1.0 \cdot X + 5.$$

Trong đó:

Y- là số lượng bão và ATNĐ ảnh hưởng đến miền Bắc Việt Nam thời kỳ từ năm 2009 - 2013;

X- là số lượng bão và ATNĐ ảnh hưởng đến miền Bắc Việt Nam thời kỳ từ năm 1969 - 1965.

### 3. Nhận định số lượng bão và ATNĐ mùa bão năm 2014

Như đã trình bày ở trên:

a. Dựa vào tính chất đối xứng và tương quan

nghịch của bão và ATNĐ năm 2014 tương tự năm 1977 là 10 cơn.

Qua tính toán bằng phương trình hồi quy tuyến tính một biến cho ra số lượng cơn bão và ATNĐ hoạt động trên biển Đông, mùa bão năm 2014 là: 11,676 cơn (12 cơn).

b. Dựa vào tính chất đối xứng và tương quan nghịch, qua tính toán bằng phương trình hồi quy tuyến tính một biến cho thấy số lượng bão, ATNĐ ảnh hưởng đến miền Bắc Việt Nam năm 2014 là 0 cơn.

**Kết luận:** Dựa vào tính chất đối xứng, tương quan nghịch và phương trình hồi quy tuyến tính một biến, mùa bão năm 2014 có khoảng từ 10 đến 12 cơn bão và ATNĐ hoạt động trên biển đông. Miền Bắc Việt Nam không chịu ảnh hưởng trực tiếp của cơn bão, ATNĐ nào.

# SỬ DỤNG PHẦN MỀM SWAT VÀ ẢNH VỆ TINH SPOT 5 PHỤC VỤ XÂY DỰNG MÔ HÌNH THỦY VĂN LƯU VỰC HỒ ĐÁ ĐEN

**Nguyễn Hồng Quân, Mai Toàn Thắng** - Viện Môi trường và Tài nguyên, Đại học Quốc gia TP HCM  
**Lê Việt Thắng** - Khoa Môi trường, Đại học Thủ Dầu Một

**B**à Rịa – Vũng Tàu là một tỉnh được đánh giá nghèo về tài nguyên nước, nguồn nước ngầm lại bị ảnh hưởng bởi phèn và mặn, do đó khu vực này phụ thuộc rất lớn vào nguồn nước mặt. Hồ Đá Đen là một hồ chứa đa mục tiêu và có vai trò quan trọng trong việc đảm bảo nhu cầu cấp nước sinh hoạt cho tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu. Trong nghiên cứu này, mô hình SWAT (soil and water assesment tool) được sử dụng nhằm đánh giá về lưu lượng và dòng bùn cát lơ lửng vùng thượng lưu lưu vực hồ Đá Đen. Mô hình SWAT yêu cầu nhiều dữ liệu khác nhau: khí tượng, thổ nhưỡng, sử dụng đất, địa hình... Do vậy ảnh vệ tinh Spot 5 được sử dụng để nâng cao độ tin cậy dữ liệu mô hình khi chi tiết hóa dữ liệu sử dụng đất. Ở đây, kết quả xử ảnh vệ tinh năm 2011 bao gồm việc nắn chỉnh hình học từ ảnh thô (bằng mô hình toán học chặt chẽ kết hợp mô hình số độ cao), phân loại lớp phủ đã được thực hiện để cập nhật số liệu sử dụng đất cho mô hình SWAT. Kết quả mô phỏng cho thấy trung bình dòng chảy vào hồ khoảng 4.61 m<sup>3</sup>/s (kết quả kiểm định đạt chỉ tiêu Nash 0.71), tải lượng trầm tích trung bình vào hồ khoảng 6.66 tấn/ngày (kết quả kiểm định đạt chỉ tiêu Nash 0.51). Kết quả mô phỏng từ mô hình SWAT phục vụ đánh giá tiềm năng dòng chảy, tổng lượng vận chuyển bùn cát đồng thời có thể sử dụng làm dữ liệu đầu vào cho mô hình thủy lực hồ Đá Đen góp phần phục vụ công tác quản lý tài nguyên nước.

## 1. MỞ ĐẦU

Tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu là một trong những địa phương được đánh giá là nghèo về tài nguyên nước, nguồn nước dưới đất bị nhiễm mặn ở nhiều nơi, và cũng đang được khai thác quá mức để cấp nước phục vụ sinh hoạt và công nghiệp, nên ở thời điểm hiện tại và trong tương lai nước mặt đóng vai trò chính trong việc cung cấp nước cho các hoạt động sản xuất và sinh hoạt của người dân. Hồ Đá Đen thuộc tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu là hồ chứa đa mục tiêu lớn thứ hai của tỉnh sau hồ sông Ray. Công trình này cung cấp nước sinh hoạt, công nghiệp sản xuất và nước tưới cho các huyện trong lưu vực như Châu Đức, Tân Thành, TP Vũng Tàu, TX Bà Rịa, Xuyên Mộc. Như vậy, hồ Đá Đen có vai trò cực kỳ quan trọng trong việc đảm bảo nhu cầu cấp nước sinh hoạt cho dân cư tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu. Theo quy hoạch, tổng công suất các nhà máy cấp nước từ hồ Đá Đen (bao gồm nguồn nước đưa từ hồ sông Ray sang) tới 2020 là 410.000 m<sup>3</sup>/ngày đêm với các nhà máy nước sau: NMN Tóc Tiên 60.000 m<sup>3</sup>/ngày, NMN Châu Đức 100.000 m<sup>3</sup>/ngày, NMN Đá Đen 225.000 m<sup>3</sup>/ngày và NMN sông Dinh 25.000 m<sup>3</sup>/ngày [1].

Hiện nay, các nghiên cứu sử dụng mô hình thủy văn phân bố và bán phân bố để mô phỏng mưa – dòng chảy trên các lưu vực sông đang dần trở nên phổ biến [2], có thể kể đến các mô hình điển hình như SWAT, HPSF (hydrological simulation program – FORTRAN), Mike SHE, SHETRAN (Système Hy-

drologique Européen Transport). Các mô hình đều có những ưu và nhược điểm riêng, như Mike SHE, SHETRAN là một mô hình phân bố, hướng tiếp cận hoàn toàn dựa trên bản chất vật lý (fully physically-based model) với những mô tả các quá trình vật lý chi tiết và phức tạp, tuy nhiên tính phức tạp của mô hình dẫn đến đòi hỏi các số liệu đầu vào rất chi tiết, với điều kiện số liệu hạn chế ở Việt Nam thì đây là một thách thức rất lớn; mô hình HPSF với cách tiếp cận bằng các quá trình thay đổi lượng trữ (nước, các chất hóa học) theo chiều thẳng đứng, mô hình chia các tiểu lưu vực thành những đơn vị nhỏ hơn chủ yếu dựa trên dữ liệu sử dụng đất; mô hình SWAT là mô hình bán phân bố, mô hình chia các tiểu lưu vực thành các đơn vị thủy văn HRUs (hydrologic response units) với mỗi đơn vị thủy văn thì đồng nhất về loại đất và loại hình sử dụng đất [3, 4, 5]. Dựa trên điều kiện số liệu hiện có trong khu vực nghiên cứu, mô hình SWAT được sử dụng đến tiến hành mô phỏng thủy văn tại đây.

Gần đây, việc ứng dụng dữ liệu ảnh vệ tinh có độ phân giải cao như SPOT5, IKONOS, QuickBird ... trong công tác phân loại sử dụng đất ngày càng tăng. Bên cạnh đó, ảnh vệ tinh còn được sử dụng để cung cấp dữ liệu đầu vào cho các mô hình thủy văn [6]. Spot 5 là một vệ tinh trong loạt vệ tinh Spot gồm Spot 1, Spot 2, Spot3, Spot 4, Spot 5, với bộ cảm có độ phân giải cao (High Resolution Stereoscopic instrument (HRS)), ảnh thu nhận được năm

Người đọc phản biện: TS. Nguyễn Kiên Dũng

kênh ảnh: với kênh lục( 0,50-0,59  $\mu\text{m}$ ), Kênh đỏ (0,61-0,68  $\mu\text{m}$ ), cận hồng ngoại ( 0,78-0,89  $\mu\text{m}$ ) có độ phân giải không gian 10m; kênh hồng ngoại giữa (1,58-1,75  $\mu\text{m}$ ) độ phân giải 20m; kênh toàn sắc (0.475-0.710 mm) độ phân giải 5m. Việc sử dụng ảnh vệ tinh có độ phân giải cao như là đầu vào của mô hình lưu vực nhằm giúp chi tiết hóa dữ liệu không gian, làm gia tăng độ chính xác của mô hình, đặc biệt là các thông số rất nhạy với dữ liệu sử dụng đất là trầm tích và các chất dinh dưỡng. Trong nghiên cứu này, ảnh SPOT 5 được sử dụng phối hợp với mô hình SWAT.

**2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**a. Khu vực nghiên cứu**

Khu vực thượng nguồn hồ Đá Đen, thuộc huyện Tân Thành tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu có diện tích khoảng 130 km<sup>2</sup>. Trong khu vực nghiên cứu có hai nhánh sông chính là nhánh suối Lúp và nhánh sông Xoài. Độ cao trên khu vực biến động từ 20 cho tới 280m, với độ cao trung bình là 110m. Lượng mưa trên khu vực biến đổi khá lớn, ở vùng hạ lưu hồ Đá Đen lượng mưa trung bình năm chỉ khoảng 1400mm trong khi ở vùng thượng lưu lượng mưa có thể lên tới 2300mm. Nhiệt độ trung bình hằng năm là 27,7°C.

**b. Mô hình SWAT**

1) Giới thiệu

Mô hình SWAT xây dựng bởi tiến sĩ Jeff Arnold ở Trung tâm phục vụ nghiên cứu nông nghiệp (ARS - Agricultural Research Service) thuộc Bộ Nông

nghiệp Hoa Kỳ (USDA - United States Department of Agriculture). Mô hình được xây dựng nhằm đánh giá và dự đoán các tác động của thực tiễn quản lý đất đai tác động đến nguồn nước, lượng bùn, và lượng hóa chất trong nông nghiệp sinh ra trên một lưu vực rộng lớn và phức tạp với sự không ổn định về các yếu tố như đất, sử dụng đất và điều kiện quản lý trong một thời gian dài. Mô hình là sự tập hợp những phép toán hồi quy để thể hiện mối quan hệ giữa giá trị thông số đầu vào và thông số đầu ra [3, 4, 5]:

2) Dữ liệu thu thập

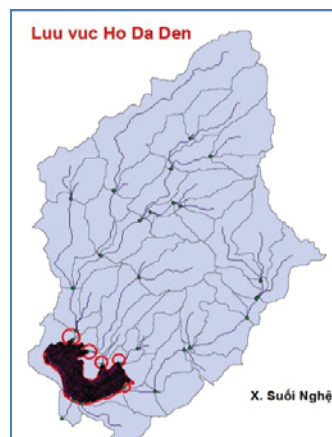
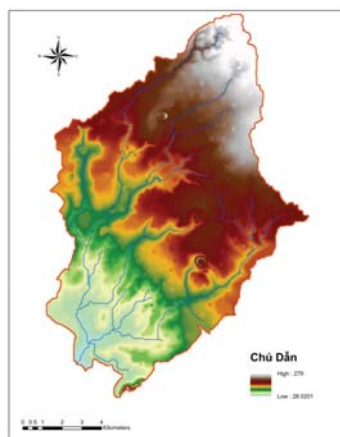
Mô hình SWAT yêu cầu các dữ liệu về: địa hình, thổ nhưỡng, sử dụng đất, khí tượng:

- Mô hình số độ cao: được xây dựng từ bản đồ địa hình tỉ lệ 1/25.000

- Khí tượng: gồm dữ liệu ngày từ trạm hồ Đá Đen, Xuân Lộc, Vũng Tàu, Châu Đức và trạm khí tượng Vũng Tàu, Xuân Lộc với các dữ liệu về mưa, nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió, số giờ nắng. Dữ liệu khí tượng ở các có độ dài 6 năm (2008 - 2013)

- Thổ nhưỡng: được lấy từ bản đồ thổ nhưỡng 1/1000.000 của FAO. Tương tự, bản đồ thổ nhưỡng sẽ được chuyển về mã đất trong SWAT, trong nghiên cứu này, việc chuyển đổi sẽ dựa trên đặc trưng cơ giới của đất, các loại đất trong khu vực nghiên cứu bao gồm: SCL (sandy caly loam), SIL (silty loam), SL (sandy loam), SIC (silty clay).

- Sử dụng đất: riêng sử dữ liệu sử dụng đất được lấy từ kết quả phân loại ảnh SPOT 5.



**Hình 1. Mô hình số độ cao (hình trái); các tiểu lưu vực, các nhánh sông đổ vào hồ Đá Đen (hình phải)**

**c. Phân loại ảnh SPOT 5**

Giai đoạn hiệu chỉnh hình học, hiệu chỉnh khí quyển

Do ảnh Spot 5 của dự án thu thập được đang ở

mức 1A (chỉ mới hiệu chỉnh bức xạ (radiometric processing)), chưa bao gồm bất cứ thao tác hiệu chỉnh hình học nào, do đó cần phải tiến hành hiệu chỉnh các biến dạng hình học, đưa hệ tọa độ ảnh về hệ

qui chiếu của trái đất. Trong nghiên cứu đã tiến hành hiệu chỉnh ảnh về mức 3 (Level 3 –Orthorectified products) bằng thuật toán Viewing geometry model.

Sau khi ảnh được hiệu chỉnh hình học, tiếp theo sẽ thực hiện công đoạn hiệu chỉnh khí quyển nhằm đưa ảnh về giá trị phản xạ tại đỉnh khí quyển (top of atmosphere reflectance TOA). Để tiến hành hiệu chỉnh khí quyển, trong nghiên cứu sử dụng ORFEO Tool Box Software (OTB) chạy trên nền phần mềm mã nguồn mở Quantum GIS.

*Giai đoạn phân loại ảnh*

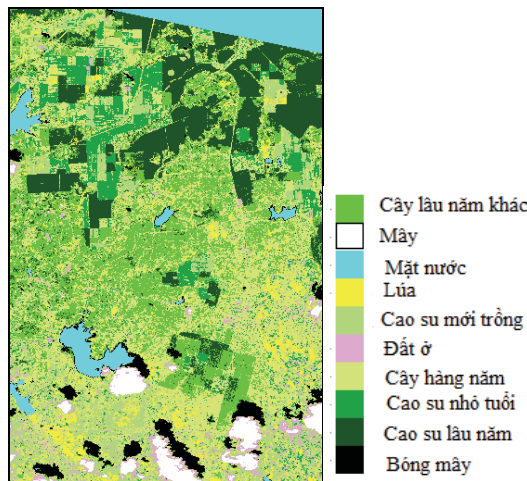
Trong nghiên cứu sử dụng phương pháp phân loại có kiểm định bằng công cụ SVM (Support Vector Machine). Các thao tác thực hiện sẽ được tiến hành trên ORFEO Tool Box Software (OTB). Cơ sở lý thuyết của phương pháp này như sau: Một SVM sẽ phân tách tối ưu nhiều lớp khác nhau của dữ liệu

bởi siêu phẳng (hyperplane). Những điểm nằm trên đường biên được gọi là những vector hỗ trợ (support vector) và trung tâm của margin là siêu phẳng phân tách tối ưu (optimal separating hyperplane). Một siêu phẳng tối ưu được xác định nhờ các dữ liệu mẫu (training dataset), và được kiểm tra lại bằng dữ liệu kiểm định (validation dataset). Các vector mẫu (Training vectors) xi được đưa vào một không gian nhiều chiều bởi hàm  $\phi$ . SVM sẽ tìm một siêu phẳng phân cách với margin lớn nhất trong không gian nhiều chiều. Ảnh sau khi phân loại bằng phương pháp SVM sẽ được lọc trung vị (median filter) để loại bỏ các nhiễu của ảnh, sau đó sẽ được chuyển về định dạng vector [7].

**3. KẾT QUẢ**

**a. Kết quả phân loại ảnh SPOT 5**

Kết quả phân loại ảnh được trình bày trong hình 2



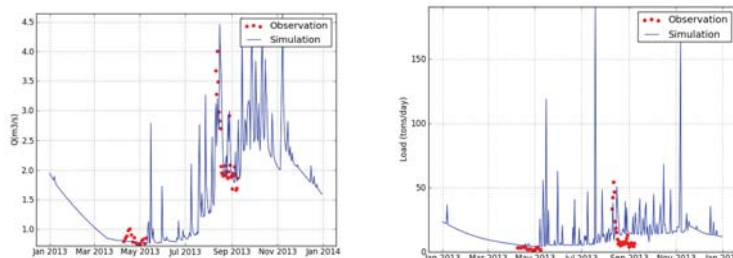
**Hình 2. Kết quả phân loại lớp phủ thực vật lưu vực Hồ Đá Đen (đã qua lọc nhiễu)**

Kết quả phân loại bằng phương pháp SVM cho kết quả khá tốt. Đánh giá kết quả phân loại với dữ liệu 61 điểm GPS thực địa, chỉ số Kappa đạt được là 0,84. Kết quả sau khi phân loại sẽ được chuyển về theo mã đất trong mô hình SWAT.

**b. Kết quả hiệu chỉnh**

*Kết quả hiệu chỉnh lưu lượng*

Trên cơ sở số liệu đo đạc thực tế lưu lượng và dòng bùn cát lơ lửng tại cầu Sông Xoài, và sử dụng chỉ số Nash, R2 để đánh giá, kết quả hiệu chỉnh mô hình lưu lượng đạt chỉ tiêu Nash = 0.73; R2 0.85 và kết quả hiệu chỉnh bùn cát lơ lửng đạt chỉ tiêu Nash = 0,51; R2 = 0,72. Kết quả cho thấy mô hình có độ tin cậy, phục vụ công tác tính toán, dự báo [8].

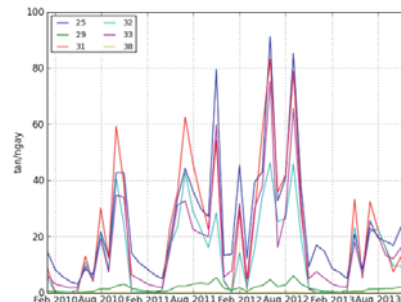
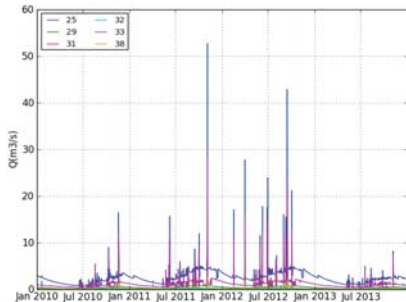


**Hình 3. Biểu đồ lưu lượng (hình trái), bùn cát lơ lửng (hình phải) thực đo và mô phỏng**

**c. Tiềm năng dòng chảy và lượng bùn cát trong lưu vực**

Theo kết quả mô phỏng dòng chảy cho thấy lưu lượng trung bình đổ vào hồ Đá Đen là 4,43 m<sup>3</sup>/s,

biến thiên từ 1,86 đến 7,51 m<sup>3</sup>/s trong đó cỡ 56.40% lượng nước đổ vào hồ là từ nhánh Sông Xoài; 26.45% là từ nhánh Suối Lúp, phần còn lại là từ các sông nhánh khác.



**Hình 4. Kết quả mô phỏng lưu lượng (hình trái) và dòng bùn cát (hình phải) từ các tiểu lưu vực về hồ Đá Đen**

**4. KẾT LUẬN**

Theo các kết quả mô phỏng, lưu lượng tại các nhánh đổ vào hồ không có sự chênh lệch quá lớn giữa mùa kiệt và mùa lũ, dòng chảy khá là điều hòa mặc dù vào mùa lũ có thể có những ngày lưu lượng nước khá lớn và vào mùa khô các nhánh nhỏ trên thượng nguồn có thể cạn khô nước. Trên một lưu vực có diện tích khá nhỏ như hồ Đá Đen, nhưng lưu lượng dòng chảy lại có tính ổn định, điều này xảy ra có thể là do diện tích đất trồng cây lâu năm trên khu vực khá lớn cộng với tầng đất trên lưu vực khá dày. Về chất lượng nước, thì nhìn chung vẫn còn khá tốt.

Trong nghiên cứu, điều kiện số liệu ở khu vực này

rất hạn chế cả về thủy văn lẫn chất lượng nước, làm ảnh hưởng nhiều đến kết quả hiệu chỉnh mô hình, các mô hình đều chưa có đủ độ dài mô phỏng cần thiết để đảm bảo ý nghĩa về mặt thống kê, mặc dù đã sử dụng hết các số liệu sẵn có. Do đó việc thiết kế những trạm đo lưu lượng và chất lượng nước liên tục có ý nghĩa lớn cho các công tác quản lý tài nguyên nước ở đây, cũng như trong nghiên cứu.

Kết quả mô phỏng sử dụng mô hình SWAT được sử dụng để xây dựng các kịch bản quản lý môi trường nước (giảm thiểu và ngăn ngừa ô nhiễm) đồng thời cung cấp dữ liệu đầu vào trong mô hình mô phỏng chất lượng nước hồ Đá Đen [1].

**Tài liệu tham khảo**

1. Nguyễn Hồng Quân, Ngô Quang Hiếu, Mai Toàn Thắng, Nguyễn Thành Nhân, Lê Việt Thắng, 2014. Mô hình tích hợp chất lượng nước phục vụ an toàn cấp nước hồ đá đen tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, tập 52 – số 2B, 2014, trang 199 – 207.
2. Ahmed Nasr, Michael Bruen, Philip Jordan, Richard Moles, Gerard Kiely, Paul Byrne 2007. A comparison of SWAT, HSPF and SHETRAN/GOPC for modelling phosphorus export from three catchments in Ireland. Water research 41, 1065– 1073.
3. J.G.Arnold, J.Rkiniry, R.Srinivasan, and etc. September (2011). Soil and water assessment tool – Input/output file documentation version 2009.
4. Karim C. Abbaspour 2011. SWAT-CUP4: SWAT Calibration and Uncertainty Programs - A User Manual.
5. M.Winchell, R.Srinivasan, M. Di Luzion, J. Arnold (2010). Arcswat interface for SWAT 2009 – User’s guide.
6. MiSeon Lee, GeunAe Park, MinJi Park, JongYoon Park, JiWan Lee, SeongJoon Kim 2010. Evaluation of non-point source pollution reduction by applying Best Management Practices using a SWAT model and QuickBird high resolution satellite imager. Journal of Environmental Sciences 22(6) 826–833.
7. SPOT 123-4-5 Geometry Handbook.
8. Mikołaj Piniewski and Tomasz Okruszko 2011. Multi-Site Calibration and Validation of the Hydrological Component of SWAT in a Large Lowland Catchment. Geoplanet: Earth and Planetary Sciences.

# NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN SẠT LỞ BỜ SÔNG TIỀN ĐOẠN QUA HUYỆN LONG HỒ TỈNH VINH LONG BẰNG MÔ HÌNH TOÁN

Lưu Kiến Chính - Viện Khí tượng Thủy văn Hải văn và Môi trường Tp. HCM  
 Nguyễn Kỳ Phùng - Sở Khoa học và Công nghệ Tp. HCM

**B**ài báo trình bày một số kết quả nghiên cứu sạt lở bờ sông Tiền bằng mô hình toán. Trong nghiên cứu, các tác giả đã sử dụng mô hình tính toán diễn biến đáy hai chiều kết hợp với phần mềm Geo-Slope để tính toán độ ổn định của bờ sông Tiền, đoạn qua huyện Long Hồ tỉnh Vĩnh Long. Các kết quả đạt được trong nghiên cứu cho thấy bờ sông tại đoạn này có hệ số ổn định nhỏ và dễ xảy ra sạt lở. Mặc dù đây chỉ là bước đầu nghiên cứu, nhưng qua đó thấy được khả năng ứng dụng của phương pháp này vào công tác dự báo sạt lở bờ sông trên các sông khác ở Việt Nam.

## 1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, tình hình sạt lở bờ sông, bờ biển ở Đồng bằng sông Cửu Long đang có xu thế gia tăng gây ra những thiệt hại không nhỏ đến dân sinh, kinh tế. Trước thực tế đó, việc chủ động phòng chống và đưa ra được những giải pháp hữu hiệu để bảo vệ bờ sông, bờ biển thực sự cấp thiết. Theo đó, vấn đề nghiên cứu dự báo trên cơ sở ứng dụng những công nghệ mới, tiên tiến trên thế giới cần được đẩy mạnh.

Hiện nay, trên thế giới đang sử dụng bốn phương pháp chính để nghiên cứu diễn biến lòng sông, sạt lở bờ như: đo đạc hiện trường; mô hình vật lý; mô hình toán; viễn thám và GIS. Cả bốn phương pháp này là không thể thiếu và phải bổ trợ cho nhau nhằm đưa ra kết quả chính xác. Phương pháp hiện trường đòi hỏi nhiều năm quan trắc một cách hệ thống. Phương pháp mô hình vật lý là cơ sở để xây dựng các công thức kinh nghiệm, có khả năng mô phỏng chính xác nhất đoạn sông cần nghiên cứu, tuy nhiên đòi hỏi rất nhiều công sức và tiền của. Trong điều kiện của nước ta hiện nay, phương pháp mô hình toán kết hợp với đo đạc hiện trường một số điểm nhằm hiệu chỉnh và kiểm định là phù hợp nhất.

Vi vậy, nhóm tác giả đã thực hiện nghiên cứu này bằng cách sử dụng kết hợp mô hình Mike 21 và phần mềm Geo-Slope cùng với số liệu đo đạc thực tế để tính toán sạt lở bờ sông Tiền đoạn qua huyện Long Hồ, tỉnh Vĩnh Long.

## 2. Cơ sở lý thuyết

Trong mô hình Mike 21, tính toán dòng chảy và

chuyển tải phù sa dựa trên cơ sở của phương trình động lượng, liên tục và chuyển tải phù sa, có tính tới hàm số nguồn và diễn biến đáy nhờ gradient dòng bùn cát đáy và phương trình liên tục bùn cát đáy.

### a. Lý thuyết dòng chảy 2 chiều

Hệ phương trình động lực học mô tả dòng chảy hai chiều đã được tích phân theo chiều sâu:

Phương trình liên tục:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = hS \quad (1)$$

Phương trình động lượng:

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial y} = f\bar{u}h - gh \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{xy}}{\rho_0} \quad (2)$$

$$- \frac{1}{\rho_0} \left( \frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{xy}) + hu_s S$$

$$\frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} = f\bar{v}h - gh \frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{h}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial y} + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{xy}}{\rho_0} \quad (3)$$

$$- \frac{1}{\rho_0} \left( \frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{yy}) + hv_s S$$

Trong đó:

h: độ sâu dòng chảy [m] (h = η + d)

η: cao độ mực nước [m]

d: biến động của độ sâu theo thời gian [m]

$\bar{u}$ ,  $\bar{v}$ : vận tốc tại độ sâu trung bình theo phương x, y [m/s]

S: thông lượng nhập bên [m<sup>3</sup>/s/m<sup>2</sup>]

ρ: khối lượng riêng của nước [kg/m<sup>3</sup>]

$\tau_{sx}$ ,  $\tau_{xy}$ : ứng suất ma sát bề mặt theo hai phương x, y [N/m<sup>2</sup>]

$\tau_{bx}$ ,  $\tau_{by}$ : ứng suất ma sát đáy theo hai phương x, y [N/m<sup>2</sup>]

Người đọc phản biện: TS. Nguyễn Kiên Dũng



f: thông số Coriolis

g: gia tốc trọng trường [m/s<sup>2</sup>]

A: hệ số nhớt rối theo phương ngang [m<sup>2</sup>/s]

Lý thuyết chuyển tải phù sa

Phương trình chuyển tải phù sa lơ lửng được mô tả như sau:

$$\frac{\partial \bar{c}}{\partial t} + u \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} + v \frac{\partial \bar{c}}{\partial y} = \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial x} \left( h D_x \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} \right) + \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial y} \left( h D_y \frac{\partial \bar{c}}{\partial y} \right) + Q_s C_s \frac{1}{h} + \frac{1}{h} \sum S \quad (4)$$

Trong đó:

$\bar{c}$  : Nồng độ bùn cát trung bình theo chiều sâu [kg/m<sup>3</sup>].

u, v: Các vận tốc dòng chảy trung bình theo chiều sâu [m/s].

Dx, Dy: Hệ số khuếch tán theo phương x, y [m<sup>2</sup>/s].

h: Độ sâu của nước [m].

ΣS: Tổng lượng bồi xói [kg/m<sup>2</sup>/s].

QL: Lưu lượng nguồn trên mỗi đơn vị diện tích theo phương ngang [m<sup>3</sup>/s/m<sup>2</sup>].

CL: Nồng độ lưu lượng nguồn [kg/m<sup>3</sup>].

Bề dày của lớp đáy thứ j xác định theo công thức:

$$H_j^{new} = \frac{M_j}{\rho_{d,j}} = \frac{\sum_i m_{i,j}^{new}}{\rho_{d,j}} \quad (5)$$

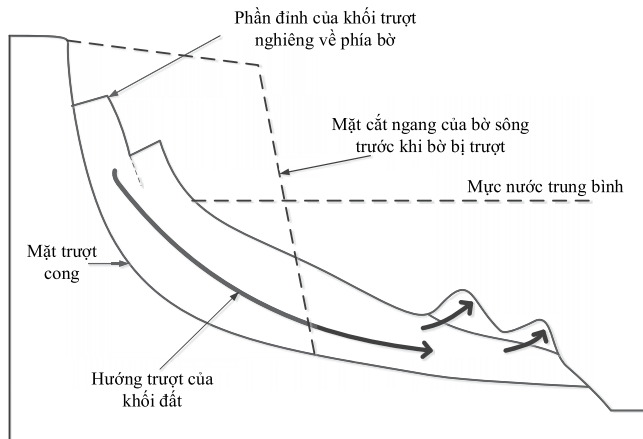
H: Độ dày lớp đáy [m]

M: Tổng lượng trầm tích [kg/m<sup>2</sup>]

$\rho_d$  : mật độ khô [kg/m<sup>3</sup>]

**b. Lý thuyết tính toán sạt lở bờ**

Trong phần mềm Geo-slope, độ ổn định của mái bờ và sự sạt lở được tính toán dựa trên cơ chế trượt trên mặt cong. Vật liệu cấu trúc bờ di chuyển theo cả hai chiều: xuống dưới và hướng ra ngoài dọc theo mặt trượt cong, phổ biến cho những dạng bờ được cấu tạo bởi những vật liệu kết dính và mái bờ dốc tới 60° (so với mặt phẳng ngang). Sau khi trượt, phần đỉnh của khối trượt thường nghiêng hướng về phía bờ. Trượt xoay là kết quả của việc xói mòn chân bờ (xói đáy trong tính toán 2D) và khi áp suất nước trong đất bờ khá cao. Thường thường trượt xoay xảy ra vào khoảng thời gian lũ rút nhanh.



**Hình 1. Cơ chế sạt lở trên cung trượt cong**

Để tính toán sạt lở, mô hình tiến hành tính toán độ ổn định của bờ theo hệ số an toàn FS (FS – Factor of Safety). Nếu FS < 1 thì bờ sông được đánh giá là mất ổn định và xảy ra sạt lở, nếu FS ≥ 1 thì bờ sông ổn định và không xảy ra hiện tượng sạt lở. FS tính theo công thức sau:

$$FS = \frac{\sum S_r}{\sum S_m} \quad (6)$$

Trong đó:

$\sum S_r$  tổng các lực(/moment) cản trở khối đất sụt xuống.

$\sum S_m$  : tổng các lực(/moment) gây trượt tác dụng lên khối đất sắp bị trượt.

Hệ số ổn định của bờ được tính toán dựa trên cơ sở lý thuyết trạng thái cân bằng giới hạn theo cân bằng momen và cân bằng lực:

$$FS_m = \frac{\sum [c' \beta R + (N - u \beta) R \tan \phi']}{\sum Wx - \sum Nf + \sum kW_e \pm \sum Dd \pm \sum Aa} \quad (7)$$

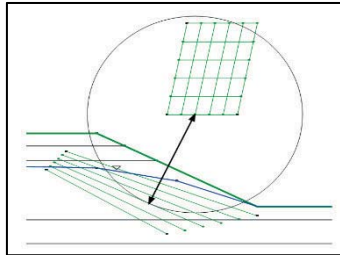
$$FS_f = \frac{\sum [c' \beta \cos \alpha + (N - u \beta) \tan \phi' \cos \alpha]}{\sum N \sin \alpha + \sum kW - \sum D \cos \omega \pm \sum A} \quad (8)$$

Trong đó:

FSm : hệ số ổn định theo cân bằng momen

FSf : hệ số ổn định theo cân bằng lực

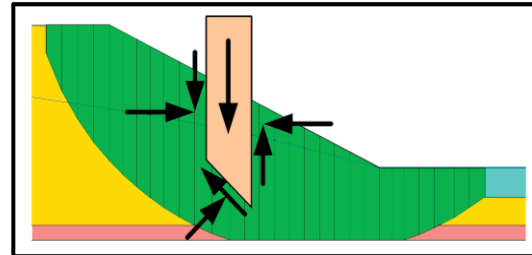
Ban đầu, phần mềm tiến hành tính một cung trượt bất kỳ ứng với một tâm trượt giả định (hình 2). Sau đó tiến hành chia cung trượt thành nhiều



**Hình 2. Phần mềm xác định cung trượt bằng vị trí tâm và tiếp tuyến đi qua**

phần nhỏ để phân tích lực tác dụng và khả năng cân bằng lực của các phần nhỏ đó.

Trên hình thể hiện các lực tác dụng lên một khối đất trong cung trượt tròn. Quá trình tính toán sẽ lặp lại cho đến khi chương trình tìm ra được cung trượt có hệ số an toàn thấp nhất.

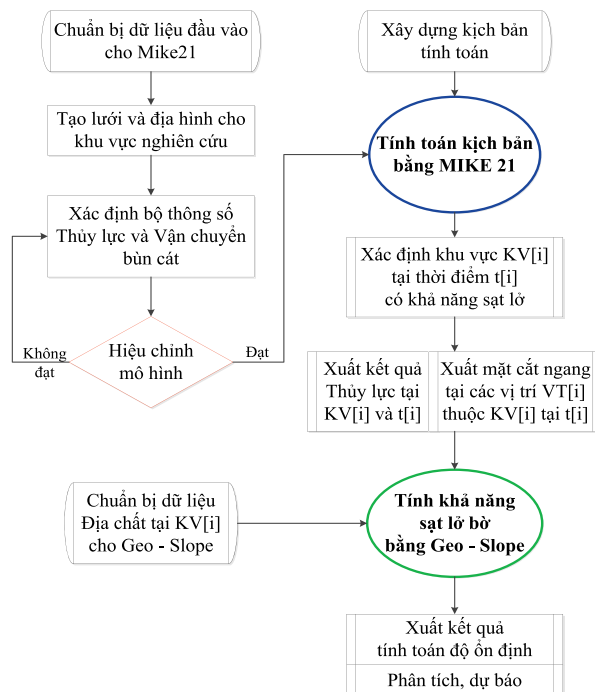


**Hình 3. Sơ họa các lực tác dụng lên một phần nhỏ trong cung trượt**

### c. Trình tự tính toán sạt lở bờ sông

Nghiên cứu tính toán sạt lở bờ sông kết hợp hai

mô hình Mike 21 và phần mềm Geo-Slope được tiến hành theo quy trình như sơ đồ sau:

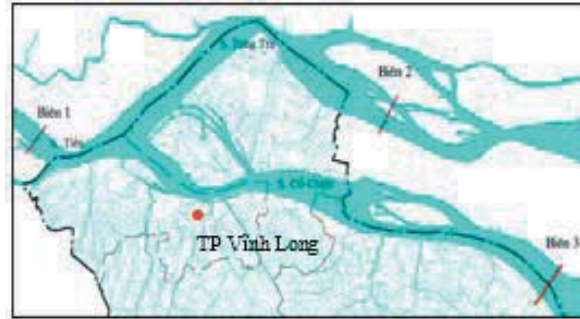


**Hình 4. Sơ đồ tính toán sạt lở bờ sông bằng phương pháp kết hợp mô hình Mike21 và Geo-Slope**

### 3. Tính toán sạt lở bờ sông Tiền đoạn qua huyện Long Hồ tỉnh Vĩnh Long

Khu vực nghiên cứu là đoạn sông Tiền thuộc

huyện Long Hồ, tỉnh Vĩnh Long với chiều dài 30 km được giới hạn bởi 3 biên hình 5.



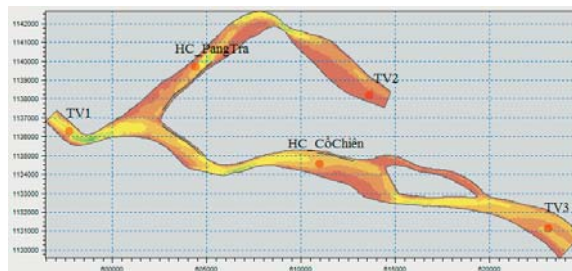
Hình 5. Giới hạn khu vực nghiên cứu

Lưới tính toán: Lưới tam giác phi cấu trúc gồm 26360 phần tử, 16171 nút, góc nhỏ nhất của các phần tử tam giác là 260, khoảng cách giữa các nút từ 5 m - 20 m.

**a. Hiệu chỉnh mô hình thủy lực và chuyển tải phù sa**

Trước khi tiến hành mô phỏng, mô hình thủy lực

và chuyển tải phù sa đã được hiệu chỉnh kiểm tra từ ngày 29 - 31/12/2012. Các kết quả hiệu chỉnh và kiểm tra đạt được tương đối tốt và phù hợp với số liệu thực đo. Những vị trí được sử dụng để hiệu chỉnh kiểm tra được thể hiện trong “Error! Reference source not found”. và kết quả hiệu chỉnh kiểm tra được thể hiện trong bảng 1.



Hình 6. Bản đồ địa hình đáy vùng nghiên cứu và các vị trí được sử dụng để hiệu chỉnh kiểm tra mô hình

Bảng 1. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm tra tại 5 vị trí trong vùng tính

STT	Vị trí hiệu chỉnh	Kết quả hệ số NSE hiệu chỉnh		
		Mức nước	Lưu lượng	So sánh phù sa
1	TV1	0.99	0.92	0.81
2	TV2	0.95	0.83	0.90
3	TV3	0.98	0.89	0.76
4	HC_PangTra	0.95	0.83	0.82
5	HC_CoChien	0.93	0.85	0.8

**b. Bộ dữ liệu tính toán**

Thời gian mô phỏng: 3 tháng mùa lũ (từ 1/7/2010 – 1/10/2010) với bước thời gian 240s.

Hệ số nhám thay đổi tuyến tính theo độ sâu từ 0,012 – 0,055.

Điều kiện ban đầu: mực nước ban đầu: 0m, vận

tốc ban đầu: 0 m/s, nồng độ phù sa toàn miền theo 5 cấp hạt.

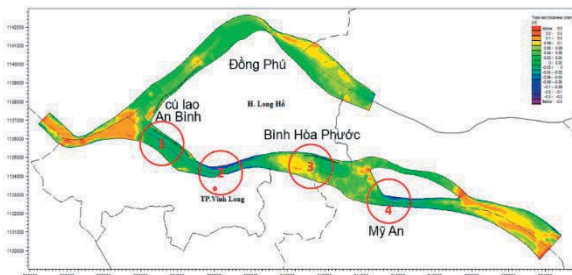
Điều kiện biên tính toán thủy lực và chuyển tải bùn cát: sử dụng số liệu dao động mực nước và số liệu nồng độ phù sa theo cấp phối hạt.

Dữ liệu phục vụ tính toán sạt bờ: các đặc tính địa chất tại vùng này được mô tả trong bảng 2.

**Bảng 2. Mô tả địa chất các lớp đất**

STT lớp	Chiều dày lớp (m)	Mô tả địa chất	Dung trọng $\gamma$ ( $g/cm^3$ )	Lực kết dính C ( $kg/cm^2$ )	Góc ma sát trong $\varphi$ (độ)	Độ rỗng e (%)
1	1.2	Cát lấp, trạng thái mềm bờ	1.61	0.09	2°17	59.54
2	1	Bùn sét, màu xám đen, trạng thái chảy dẻo	1.58	0.05	1°08	63.63
3	8.3	Bùn sét màu xám xanh, xám đen đến màu đen. Trạng thái không dẻo	1.91	0.057	6°02	43.3
4	10.5	Cát hạt mịn màu xám đen, chứa ít sét, màu xám đen	1.65	0.067	1°43	60.36
5	24	Bùn sét, sét pha màu xám nâu đến màu đen	1.77	0.08	4°34	52.12

**c. Kết quả và phân tích**



**Hình 7. Tốc độ bồi xói sau 3 tháng mùa lũ từ ngày 01/07/2010**

Kết quả tính toán mô phỏng diễn biến lòng dẫn sau 3 tháng mùa lũ được thể hiện trong hình 7. Trong hình, thang màu có màu cam tương ứng với bồi khoảng 0,1 m sau 3 tháng, đến màu xanh lá ứng với bồi nhẹ 0,02m/sau 3 tháng, màu xanh dương là xói gần 0,08m/sau 3 tháng và đến màu tím là xói nhiều với mức xói trên 0, m/sau 3 tháng. Nhìn chung, các đoạn sông có lòng dẫn bị co hẹp đột ngột hầu hết đều bị xói (khoảng > 0,06m sau 3 tháng mùa lũ - tương ứng với màu xanh lá chuyển

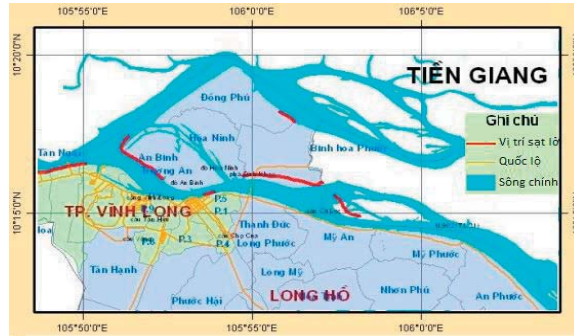
sang xanh dương trên hình, vùng khoanh tròn số 2 ngay tại thành phố Vĩnh Long và số 4 ngay tại xã Mỹ An). Vận tốc dòng chảy tại các vị trí này lớn do lòng dẫn bị co hẹp một cách đột ngột, đồng thời cấu tạo địa chất tại đây chủ yếu là những lớp đất yếu, nên hiện tượng xói lở xảy ra là hoàn toàn hợp lý, và cũng phù hợp với tình hình sạt lở thực tế ở đây. Mức độ bồi xói tại một số vị trí như trong hình 7 được thông kê trong bảng như sau.

**Bảng 3. Thống kê mức độ xói lở tại 4 vị trí tiêu biểu sau 3 tháng mùa lũ**

Vị trí trong hình 6	Mô tả vị trí	Tốc độ xói mùa lũ [m/sau 3 tháng]
1	Cù lao An Bình, huyện Long Hồ	0.04
2	Phường 1, Thành phố Vĩnh Long	0.1
3	Xã Bình Hòa Phước, huyện Long Hồ	0.04
4	Xã Mỹ An, huyện Măng Thít	0.06

So với kết quả điều tra thực địa sạt lở bờ sông (các vị trí được tô màu đỏ như trong “Error! Reference source not found”) thì các vị trí xói sâu tính được từ mô hình khá phù hợp. Tính toán độ ổn định

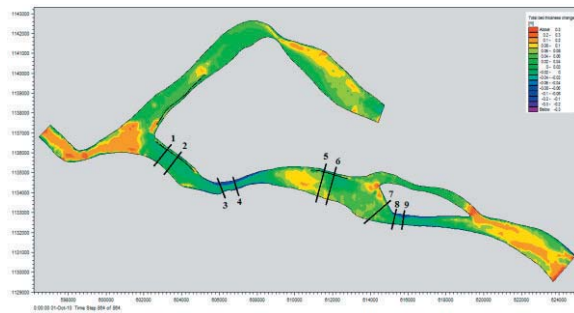
bờ sông tại những vị trí xói sâu này được tiến hành để kiểm tra xem các vị trí này có nguy cơ xảy ra sạt lở bờ hay không?



**Hình 8. Vị trí các điểm sạt lở khảo sát được ở ven sông Tiem huyện Long Hồ**

Dựa vào các kết quả bồi xói sau 3 tháng mùa lũ, kết hợp với bản đồ các vị trí sạt lở bờ được khảo sát thực địa tiến hành xuất các mặt cắt ngang của địa hình đáy tại những vị trí bị xói sâu và có nguy cơ sạt lở để thực hiện tính toán độ ổn định mái bờ tại các

vị trí đó. Tại mỗi vị trí xói sâu, chọn ra 2 đến 3 mặt cắt để tính toán độ ổn định của bờ. Ta chọn được 9 mặt cắt trên sông Cổ Chiên (hình 9) để tiến hành phân tích độ ổn định của bờ.



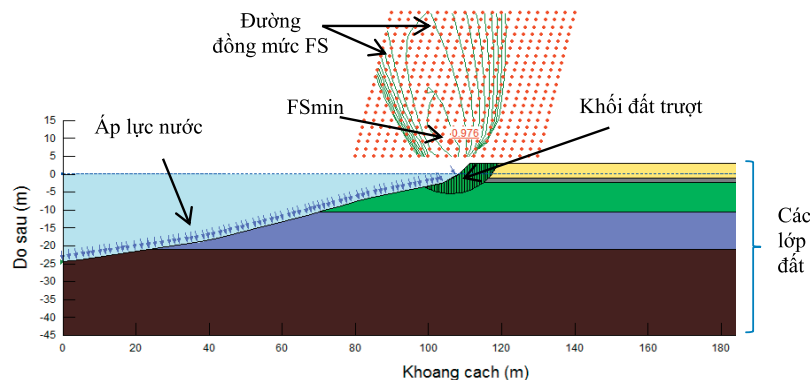
**Hình 9. Vị trí các mặt cắt để tính toán độ ổn định mái bờ sông**

Tiến hành phân tích độ ổn định của bờ sông cho 3 thời điểm như sau:

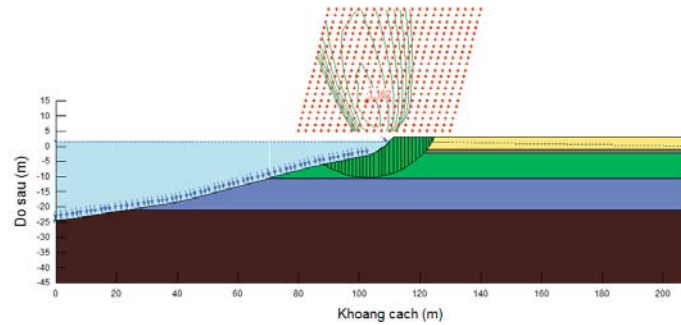
- Thời điểm ban đầu: kiểm tra độ an toàn của bờ với hệ số mái dốc ban đầu.
- Thời điểm đỉnh lũ: kiểm tra ảnh hưởng của lũ tới độ ổn định của bờ.

- Thời điểm sau 3 tháng mùa lũ: kiểm tra sự thay đổi độ ổn định của bờ theo mức độ xói sâu sau lũ.

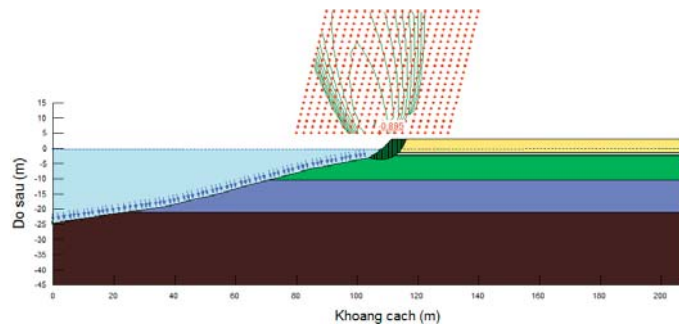
Hình 10, 11, 12 là kết quả tính toán độ ổn định bờ tại mặt cắt 4 (MC4) ứng với 3 thời điểm tại MC4 sau 3 tháng mùa lũ.



**Hình 10. Kết quả tính toán độ ổn định của bờ tại MC4 ở thời điểm ban đầu**



**Hình 11. Kết quả tính toán độ ổn định của bờ tại MC4 ở thời điểm đỉnh lũ**



**Hình 12. Kết quả tính toán độ ổn định của bờ tại MC4 sau 3 tháng mùa lũ**

Các kết quả phân tích độ ổn định của bờ sông tại tất cả các mặt cắt được thống kê trong bảng 4.

**Bảng 4. Tổng hợp kết quả tính toán độ ổn định bờ sông tại các mặt cắt**

MC	Hệ số ổn định FS			Độ trượt vào của bờ sau 3 tháng [m/3 tháng]	Tốc độ xói lở trung bình qua khảo sát thực tế [m/năm] (nguồn [2])
	Ban đầu	Đỉnh lũ	Sau 3 tháng lũ		
1	1.004	1.229	0.975	5	8
2	1.082	1.353	1.045	-	
3	0.679	0.830	0.654	10	15
4	0.976	1.162	0.895	7	
5	1.032	1.264	1.063	-	10
6	0.987	1.193	0.963	5	
7	1.066	1.244	1.039	-	10
8	1.006	1.316	0.962	6	
9	0.947	1.237	0.913	6	

Từ các kết quả tính toán trên, ta rút ra một số nhận xét như sau:

- Tại thời điểm ban đầu: địa hình ban đầu chưa chịu ảnh hưởng của xói đáy, nhưng đa số các mặt cắt đều có hệ số ổn định tương đối thấp. Cụ thể, MC1 và MC8 có hệ số ổn định FS đạt gần mức tới hạn ( $FS = 1.006 \sim 1$ ) nên tại đây tiềm ẩn nguy cơ sạt bờ khi có tác động nhỏ của ngoại lực. Một số mặt cắt có hệ số ổn định  $FS < 1$  thì dễ sạt như MC3; 4; 6; 9; các mặt cắt này có mái bờ tương đối dốc (độ dốc  $> 35^\circ$ ). Các mặt cắt còn lại có hệ số ổn định  $FS > 1$

thì an toàn.

- Tại thời điểm lũ đạt đỉnh: mặc dù lòng dẫn đã bị xói sâu, tuy nhiên hệ số ổn định FS tại tất cả các mặt cắt đều tăng lên do mực nước sông dâng cao, áp lực nước tác động lên mái bờ, giữ cho bờ sông đạt trạng thái cân bằng hơn, nên hầu hết các mặt cắt đều có hệ số ổn định  $FS > 1$  nên bờ sông tại các vị trí này đều ở trạng thái ổn định, riêng chỉ có MC3 (phường 1, TP Vinh Long) với  $FS < 1$ , có thể giải thích trường hợp này như sau: MC3 tại vị trí đoạn sông cong và co hẹp, địa hình đáy khá sâu nên vận tốc

tại đây tương đối lớn, tại đoạn sông cong nên vận tốc lớn đập thẳng vào bờ gây xói đáy làm một phần địa hình bờ lõm quá dốc, vì vậy tính toán cho hệ số ổn định FS < 1 là phù hợp, bờ sông tại vị trí này vẫn có nguy cơ sạt lở mặc dù tại thời điểm đỉnh lũ mực nước dâng cao.

- Khi lũ rút, mực nước hạ thấp đột ngột gây mất cân bằng lực giữ mái bờ, mặt khác, lòng dẫn bị xói sâu sau 3 tháng mùa lũ, do đó các bờ sông đều xảy ra sạt lở, kết quả tính toán cho thấy hầu hết FS < 1, chỉ có MC2, MC5 và MC7 còn duy trì được trạng thái ổn định, tuy nhiên FS không cao, do đó, nếu tính toán trong thời gian dài thì những mặt cắt này cũng có khả năng bị sụt đất.

- Mức độ thụt vào của đường bờ sau 3 tháng mùa lũ được tính toán tại các vị trí mặt cắt có hệ số ổn định FS < 1 (lấy FS tại thời điểm sau lũ). Nhìn chung, bờ sông bị thụt vào khoảng 5 - 6 m sau 3 tháng, riêng vị trí mặt cắt 3 có đường bờ bị thụt vào khoảng 10 m sau 3 tháng. Theo số liệu khảo sát thực tế về tình hình xói lở tại các vị trí này, ta thấy kết quả tính toán mức độ sạt ở của bờ sông tương đối phù hợp với thực tế: cụ thể như mặt cắt 6 có kết quả tính toán sạt lở bờ sông là 5 m sau 3 tháng, trong khi đó mức độ sạt lở trung bình tại vị trí này theo số liệu đo đạc thực tế là khoảng 10 m/năm (các vị trí mặt cắt còn lại có thể xem một số vị trí tiêu biểu được thống kê lại trong bảng sau).

**Bảng 5. Thống kê vị trí và mức độ thụt vào của bờ**

	<b>Vị trí sạt bờ</b>	<b>Mức độ thụt vào của bờ mùa lũ [m/3 tháng]</b>
1	Cù lao An Bình, huyện Long Hồ	5
2	Phường 1, Thành phố Vĩnh Long	~ 8.5
3	Xã Bình Hòa Phước, huyện Long Hồ	5
4	Xã Mỹ An, huyện Măng Thít	6

- Ngoài ra, cấu tạo địa chất tại vùng chủ yếu là những lớp đất yếu, dễ chảy nhão khi bị ngập nước. Đây cũng là nguyên nhân chủ yếu gây ra sạt lở bờ khi mực nước hạ thấp.

**4. Kết luận**

Tính toán được hệ số ổn định của bờ sông sẽ là cơ sở để đánh giá và dự báo được hiện tượng sạt lở bờ. Nhóm tác giả đã kết hợp giữa mô hình tính toán

thủy lực, bồi xói đáy với phần mềm Geo-slope để tính toán độ ổn định của bờ sông sau khi bị xói đáy. Mặc dù đây chỉ là các kết quả nghiên cứu cho một đoạn sông cụ thể, nhưng qua đó cho thấy được triển vọng của phương pháp nghiên cứu này có thể áp dụng hiệu quả cho việc dự báo diễn biến lòng sông, sạt lở bờ sông trên các hệ thống sông ngòi ở nước ta.

**Tài liệu tham khảo**

1. Báo cáo giữa kì đề tài “Nghiên cứu hiện tượng bồi lắng, sạt lở bờ sông, xác định nguyên nhân, đề xuất các giải pháp phòng chống, khắc phục ở tỉnh Vĩnh Long” (2013). Viện Khí tượng Thủy văn Hải văn và Môi trường.
2. Báo cáo thông tin “Kết quả khảo sát hiện trạng, phân tích đánh giá nguyên nhân và dự báo sạt lở bờ sông Tiền, sông Hậu tỉnh Vĩnh Long” (2001). Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam phối hợp với Sở Khoa học, công nghệ và Môi trường tỉnh Vĩnh Long.
3. Báo cáo tổng hợp đề tài “Xác định nguyên nhân sạt lở bờ sông Tiền ngày 29/10/2012 tại ấp An Long xã An Bình huyện Long Hồ tỉnh Vĩnh Long” (2013). Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.
4. Đặng Hoàng Thanh (2011). “Kết quả tính toán dự báo sạt lở bờ sông bằng mô hình Mike 21C và phần mềm Geo – Slope (Áp dụng cho đoạn sông Đuống từ Đồng Viên đến Đông Đoài)”. Tạp chí Thủy lợi, Số 3, trang 52 – 55.[5]. Lê Văn Tuấn và nnk. Đánh giá ảnh hưởng của tải trọng đỉnh bờ và mực nước sông đến độ ổn định bờ sông khu vực Thanh Đa.

# ỨNG DỤNG PHẦN MỀM AGROMETSHELL XÁC ĐỊNH HỆ SỐ THUẬN LỢI KHÍ HẬU NÔNG NGHIỆP ĐỐI VỚI MỘT SỐ CÂY TRỒNG Ở THỪA THIÊN HUẾ

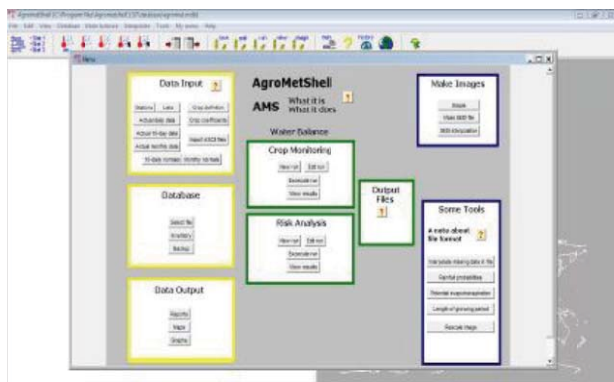
PGS. TS. **Dương Văn Khảm**, ThS. **Nguyễn Hồng Sơn**, ThS. **Trịnh Hoàng Dương**  
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

**H**iện nay các nghiên cứu về tài nguyên khí hậu nông nghiệp và phân vùng khí hậu nông nghiệp (KHNN) thường sử dụng các mô hình toán và phương pháp nhận dạng áp dụng cho từng cây trồng cụ thể. Trong phương pháp toán học để đánh giá tài nguyên KHNN, các tác giả đã sử dụng số liệu khí tượng nông nghiệp (KTNN) để xác định các chỉ tiêu về tài nguyên ánh sáng, tài nguyên nhiệt và tài nguyên ẩm. Trên cơ sở đó, kết hợp với đặc tính sinh lý cây trồng có thể tính toán được hệ số thuận lợi của điều kiện KHNN đối với từng loại cây trồng, làm cơ sở xác định thời vụ gieo trồng hợp lý. Phần mềm AgroMetShell mà nhiều nước trên thế giới đang áp dụng sẽ rất thuận lợi không chỉ nghiên cứu xác định hệ số thuận lợi, mùa sinh trưởng, mà còn hỗ trợ đánh giá những tác động tổng hợp của điều kiện KTNN tới cây trồng, từ đó giúp người sản xuất tận dụng tối đa tài nguyên KHNN, giảm nhẹ tác hại của những yếu tố khí tượng bất lợi đối với nông nghiệp của từng vùng.

## 1. Giới thiệu phần mềm AgroMetShell

Năm 2004, Tổ chức Nông lương thế giới (FAO) và Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) đã phối hợp xây

dựng phần mềm AgroMetShell cho phép đánh giá những ảnh hưởng của điều kiện thời tiết tới sản xuất nông nghiệp (hình 1).



**Hình 1. Giao diện của phần mềm AgroMetShell [7]**

Phần mềm AgroMetShell được xây dựng trên cơ sở mô hình cân cân nước đồng ruộng với các chỉ số quan trọng như: chỉ số thỏa mãn nhu cầu nước, chỉ số thiếu hụt nước, chỉ số khô kiệt. Bên cạnh đó, phần mềm còn cho các kết quả giám sát, đánh giá độ rủi ro và cảnh báo, dự báo năng suất các cây trồng.

Trong phần mềm AgroMetShell, một cây trồng cụ thể khi sử dụng cân bằng nước- đất của FAO được thể hiện ở hai chế độ: (1) "chế độ giám sát" hoặc (2) "phân tích rủi ro". Chế độ giám sát là phân tích của một mùa trồng trọt bao gồm nhiều trạm quan trắc được thực hiện từ đầu mùa sinh trưởng cho đến thời điểm thu hoạch trong một khu vực cụ thể.

## 2. Phương pháp xác định hệ số thuận lợi

Một hướng hiện đại trong việc xác định hệ số thuận lợi KHNN là áp dụng mô hình động thái. Đây là mô hình tính toán ảnh hưởng tới các quá trình hình thành năng suất của cây trồng và nó thường được áp dụng trong tính toán, giám sát, cảnh báo và dự báo mùa màng cho những địa điểm và từng đơn vị hành chính cụ thể.

Trong mô hình này, các tác giả quan tâm nhiều đến việc giải bài toán tối ưu để đạt được năng suất, sản lượng cao trên một đơn vị diện tích gieo trồng. Mô hình được tóm tắt như sau:

- Về bố trí cơ cấu cây trồng hợp lý là một vấn đề kinh tế - xã hội phức tạp. Để giải quyết nó đòi hỏi sự nghiên cứu chi tiết các nguồn tài nguyên tự nhiên, khí hậu, thổ nhưỡng, nguồn nước, kỹ thuật, con người... Vì vậy, để đánh giá bất cứ nguồn tài nguyên



nào trong đó có tài nguyên KHNN cần phải nêu ra được tính hợp lý về kinh tế của việc gieo trồng trên vùng đó.

- Tối ưu hóa cơ cấu diện tích gieo trồng để đạt tổng sản lượng tối đa. Đây là bài toán năng suất và quy hoạch. Thành phần ngẫu nhiên của năng suất, sản lượng vẫn là do tác động của các yếu tố khí hậu, thời tiết tạo ra. Nếu muốn biết được năng suất, sản lượng phải biết trước được khả năng diễn biến của thời tiết khí hậu để mô phỏng quá trình hình thành năng suất cây trồng.

- Tối ưu hóa diện tích gieo trồng các cây nông nghiệp trên cơ sở giảm thiểu sự mất mát tổng sản lượng do điều kiện thời tiết bất lợi.

Để tính toán năng suất có thể đạt được, trước tiên tính toán năng suất tiềm năng. Khi biết được năng suất tiềm năng có thể tính toán năng suất có thể đạt, dựa trên mức giảm năng suất do ảnh hưởng bởi sự ức chế phi sinh học tới sự sinh trưởng và phát triển cây trồng (sự ức chế do thiếu, thừa nước và gió tây khô nóng):

+ Do thiếu nước:

Mô hình AgroMetShell tính toán thông qua hệ số thỏa mãn nhu cầu nước (WSI) là tỉ số giữa bốc thoát hơi thực tế của cây (ETa) và nhu cầu nước của cây (WR). Khi cây trồng thiếu nước và mức độ thiếu nước được đánh giá theo các giai đoạn phát triển của cây trồng và đặc biệt quan tâm khi cây trồng phát triển trong giai đoạn ra hoa-làm hạt, năng suất đạt được có thể được tính toán dựa trên biểu thức sau [1], [5], [6]:

$$Y_c = Y_{tn} \left[ 1 - k_y \left( 1 - \frac{ETa}{WR} \right) \right] \quad (1)$$

Trong đó:

Yct: Năng suất có thể đạt được (tấn/ha);

Ytn: Năng suất tiềm năng (tấn/ha);

ETa: Bốc thoát hơi thực tế (mm);

WR: Nhu cầu nước của cây trồng (mm);

Ky: Hệ số giảm năng suất do thiếu nước.

+ Do thừa nước: Mức giảm năng suất do thừa nước được mô hình AgroMetShell tính theo tỷ lệ cứ thừa 100mm so với nhu cầu nước, năng suất sẽ giảm đi 3% [1], [6], [7].

+ Mức giảm năng suất do gió tây khô nóng: Thời tiết khô nóng được hiểu là loại hình thời tiết có nhiệt độ cao và độ ẩm không khí thấp. Ở vùng khí hậu Trung Trung Bộ là nơi chịu ảnh hưởng của thời tiết, khí hậu gió tây khô nóng, nhiệt độ lên quá cao và độ ẩm khá thấp điển hình. Điều này sẽ ảnh hưởng khá nghiêm trọng đối với sinh trưởng và phát triển của cây. Thường sử dụng nhiệt độ tối cao (Tx) và độ ẩm tương đối tối thấp (RHmin) để đánh giá mức độ ảnh hưởng của thời tiết khô nóng đối với sự sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất của cây ngô, lạc và đậu tương theo chỉ tiêu sau đây [1]:

- Ngày có thời tiết khô nóng nhẹ (Tx > 35°C, RHmin% < 60%);

- Ngày có thời tiết khô nóng trung bình (Tx > 35°C, RHmin% < 55%);

- Ngày có thời tiết khô nóng khắc nghiệt (Tx > 39°C, RHmin% < 45%).

Mức độ bất lợi của thời tiết khô nóng đối với 3 cây trồng cạn (ngô, lạc, đậu tương) được xác định theo mức giảm năng suất do thời tiết khô nóng đối với ngô, lạc và đậu tương [1].

**Bảng 1. Mức độ giảm năng suất do thời tiết khô nóng (%) [1]**

Giai đoạn sinh trưởng	Cây trồng cạn		
	Mức giảm năng suất (%) theo mức độ khắc nghiệt của thời tiết khô nóng		
	Nhẹ	Trung bình	Khắc nghiệt
Phát triển (10 ngày cuối cùng)	0	2	4
Giữa vụ (trở cờ, phun râu, thụ phấn)	4	8	13
Cuối vụ (chín sữa, chín sấp)	2	4	8

Tại một vùng cụ thể, trong từng giai đoạn sinh trưởng và phát triển, nhu cầu của cây trồng đối với từng nhóm điều kiện KTNN rất khác nhau.

Từ hai đại lượng năng suất tiềm năng và năng suất có thể đạt được tính được hệ số thuận lợi của khí hậu ( $K_t$ ) theo công thức:

$$K_t = \frac{Y_{ct}}{Y_{tn}} \quad (2)$$

Mức độ thuận lợi của điều kiện khí hậu được thể hiện thông qua hệ số thuận lợi khí hậu và được hình thành trên cơ sở tích hợp mức độ bất thuận lợi chính (thiếu, thừa nước, gió tây khô nóng). Mức độ bất thuận lợi này hay mức độ ảnh hưởng tới năng suất của cây trồng luôn luôn biến động trong cả thời kỳ sinh trưởng của cây trồng. Vì vậy, ở từng vùng cụ thể, khả năng thoả mãn các nhu cầu cây trồng về điều kiện khí hậu cũng thay đổi theo các giai đoạn khác nhau. Giá trị của hệ số thuận lợi khí hậu thực tế càng

gần với giá trị chuẩn là 1,0 thì mức độ thuận lợi của khí hậu càng cao đối với cây trồng đó.

### 3. Số liệu sử dụng

Bài báo đã sử dụng bộ số liệu khí tượng và đất cho mô hình AgroMetShell, cụ thể gồm:

+ Số liệu khí tượng ngày của 7 yếu tố tại 7 trạm thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế và các vùng lân cận gồm 1) lượng mưa; 2) Nhiệt độ không khí trung bình; 3) Nhiệt độ không khí tối cao; 4) Nhiệt độ không khí tối thấp; 5) Độ ẩm không khí (bảng 2);

+ Bản đồ độ ẩm đất tỷ lệ 1: 200.000 [4], bản đồ đất Việt Nam của Viện Nông hóa Thổ nhưỡng tỷ lệ 1:1.000.000 [2] và sử dụng các thành phần lý, hóa của các loại đất chính: Ở vùng ven biển (Đất phù sa chua, đất cát biển), ở vùng cao (đất xám Ferralit); i) Loại đất; ii) sức chứa ẩm tối đa đồng ruộng; iii) Độ ẩm khô héo; iv) Dung trọng của đất; v) Thành phần nông hóa [2-4].

**Bảng 2. Lưới trạm khí tượng khu vực nghiên cứu**

Trạm	Vĩ độ	Kinh độ	Độ cao (m)	Thời kỳ
Đông Hà	16.8333	107.0833	4	1974-2011
Khe Sanh	16.6333	106.8333	367	1977-2011
Huế	16.4000	107.6833	17	1961-2011
A Lưới	16.2000	107.4167	550	1974-2011
Nam Đông	16.1500	107.7167	60	1976-2011
Đà Nẵng	16.0333	108.1833	6	1976-2011
Tam Kỳ	15.5500	108.5000	21	1991-2011

### 4. Kết quả xác định hệ số thuận lợi của điều kiện khí hậu nông nghiệp ở tỉnh Thừa Thiên - Huế

Trên cơ sở tài nguyên khí hậu nông nghiệp, kết hợp với đặc tính sinh lý của cây trồng, đã tính toán được hệ số thuận lợi của điều kiện khí hậu nông nghiệp đối với từng cây trồng, làm cơ sở xác định thời vụ gieo trồng hợp lý và khai thác lợi thế của khí hậu đối với sản xuất nông nghiệp. Kết quả tính hệ số thuận lợi của khí hậu được thể hiện ở bảng 3, và hình 1 đến 4.

+ Đối với lúa: Hệ số thuận lợi khí hậu từ 0,67 đến 0,84 trong vụ đông xuân, từ 0,67 đến 0,77 trong vụ hè thu và từ 0,66 đến 0,76 trong vụ mùa. Mặc dù hệ số thuận lợi khí hậu chênh lệch nhau không nhiều giữa các vùng và vụ gieo trồng. Tuy nhiên, nó cũng có sự khác nhau đáng kể giữa các vụ, cao hơn đáng

kể trong vụ đông xuân, thấp hơn trong vụ mùa và hè thu.

+ Đối với ngô: Hệ số thuận lợi của khí hậu khá cao trong vụ hè thu từ 0,6 đến 0,75, và thấp hơn trong vụ xuân từ 0,36 (A Lưới) đến 0,64. Như vậy, cây ngô trong vụ xuân và thu đông sẽ ít thuận lợi hơn so với vụ hè thu.

+ Đối với lạc và đậu tương: Nhìn chung, hệ số thuận lợi khí hậu cho 2 cây trồng này không cao; đối với lạc hệ số thuận lợi ở mức trung bình từ 0,34 đến 0,67 và vụ xuân hệ số thuận lợi hơn hè thu; đối với đậu tương hệ số thuận lợi khí hậu từ 0,25 đến 0,55, thấp nhất trong 4 loại cây trồng.

+ Mức độ thuận lợi của khí hậu giảm dần từ vùng đồng bằng thấp đến vùng núi cao (từ đồng bằng sang tây tỉnh Thừa Thiên Huế) (hình 1 đến 4).

**Bảng 3. Hệ số thuận lợi khí hậu của lúa**

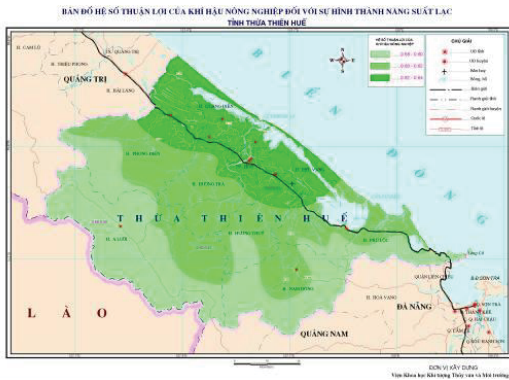
Vụ	Giống (ngày)	Gieo	Khu vực						
			Đông Hà	Khe Sanh	Huế	A Lưới	Nam Đông	Đà Nẵng	Tam Kỳ
<b>Đối với lúa</b>									
Đông Xuân	130-140	T2/12	0.82	0.67	0.84	0.71	0.83	0.77	0.84
	120-130	T1/1	0.79	0.70	0.78	0.71	0.77	0.81	0.77
	100-115	T2/1	0.79	0.70	0.75	0.68	0.75	0.78	0.74
Hè Thu	120-130	T3/4	0.70	0.69	0.73	0.68	0.72	0.72	0.71
	110-120	T1/5	0.71	0.69	0.73	0.67	0.77	0.74	0.73
	100-110	T2/5	0.73	0.70	0.71	0.67	0.76	0.71	0.73
Mùa	110-120	T1/7	0.73	0.67	0.69	0.66	0.67	0.76	0.71
	100-110	T2/8	0.74	0.67	0.70	0.66	0.68	0.76	0.71
<b>Đối với ngô</b>									
Hè Thu	Trung ngày	T2/5	0.61	0.60	0.65	0.60	0.65	0.68	0.63
	Trung ngày	T3/5	0.66	0.63	0.68	0.61	0.68	0.69	0.68
	Ngắn ngày	T1/6	0.72	0.70	0.75	0.70	0.75	0.75	0.75
Thu Đông	Trung ngày	T2/8	0.76	0.68	0.65	0.49	0.52	0.77	0.66
	Ngắn ngày	T3/8	0.76	0.51	0.65	0.42	0.46	0.77	0.66
Xuân	Trung ngày	T2/1	0.56	0.39	0.64	0.36	0.45	0.45	0.60
	Ngắn ngày	T3/1	0.58	0.41	0.63	0.36	0.45	0.46	0.61
<b>Đối với lạc</b>									
Hè Thu	Trung ngày	T2/5	0.57	0.46	0.62	0.45	0.60	0.55	0.58
	Trung ngày	T3/5	0.53	0.46	0.61	0.45	0.60	0.50	0.56
	Ngắn ngày	T1/6	0.58	0.46	0.60	0.46	0.61	0.52	0.58
Xuân hè	Trung ngày	T2/1	0.63	0.36	0.63	0.43	0.57	0.36	0.57
	Ngắn ngày	T3/1	0.67	0.34	0.65	0.44	0.59	0.38	0.62
<b>Đối với đậu tương</b>									
Hè Thu	Trung ngày	T2/5	0.43	0.36	0.50	0.35	0.45	0.45	0.49
	Trung ngày	T3/5	0.41	0.36	0.50	0.35	0.44	0.41	0.48
	Ngắn ngày	T1/6	0.45	0.36	0.51	0.35	0.44	0.42	0.50
Xuân hè	Trung ngày	T2/1	0.50	0.27	0.49	0.31	0.49	0.30	0.50
	Ngắn ngày	T3/1	0.53	0.25	0.51	0.32	0.5	0.31	0.55



**Hình 1. Bản đồ hệ số thuận lợi khí hậu của lúa đông xuân**



**Hình 2. Bản đồ hệ số thuận lợi khí hậu ngô xuân hè**



**Hình 3. Bản đồ hệ số thuận lợi khí hậu của lạc xuân**

### 5. Kết luận

Dựa trên số liệu khí tượng và các thành phần lý hóa của đất, bài báo đã ứng dụng phần mềm AgroMetShell để tính toán hệ số thuận lợi của khí hậu cho khu vực Thừa Thiên Huế, và có một số nhận xét kết/luận sau:

- Hệ số thuận lợi của khí hậu cao nhất đối với lúa (từ 0.66 đến 0.84) và thấp nhất đối với đậu tương (từ 0.25 đến 0.55);
- Mức độ thuận lợi của khí hậu ở vùng đồng



**Hình 4. Bản đồ hệ số thuận lợi khí hậu của đậu tương xuân hè**

bằng cao hơn ở vùng núi. Vì vậy cần nghiên cứu luân canh khai thác hợp lý tài nguyên KHNN ở vùng đồng bằng, và tiếp tục đầu tư thâm canh cải tạo giống cây trồng cho vùng núi nhằm đạt hiệu quả kinh tế cao và phát triển bền vững;

- Tuy nhiên, hệ số thuận lợi giữa các thời vụ chênh lệch không nhiều, cho nên để xác định thời vụ tối ưu hoặc thực hiện luân canh cần nghiên cứu kỹ hơn về các đặc trưng KTNN khác.

## Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Thị Hà, 2008. Nghiên cứu dự báo năng suất ngô, đậu tương, lạc và xây dựng công nghệ giám sát khí tượng nông nghiệp ở Việt Nam, Đề tài cấp Bộ Tài nguyên và Môi trường.
2. Đất Việt Nam (Bản chủ giải bản đồ tỉ lệ 1/1.000.000), 1996. Nhà xuất bản nông nghiệp Hà Nội.
3. Những thông tin cơ bản về các loại đất chính ở Việt Nam, 2001. Nhà xuất bản thế giới, Hà Nội.
4. Ngô Sỹ Giai, 2004. Nghiên cứu điều kiện độ ẩm đất phục vụ phát triển các vùng cây ăn quả, công nghiệp ngắn ngày, cỏ chăn nuôi ở các vùng trung du, miền núi Việt Nam. Đề tài Bộ tài nguyên và Môi trường.
5. Nguyễn Văn Việt, 2009. Tài nguyên khí hậu nông nghiệp Việt Nam. Nhà xuất bản nông nghiệp.
6. AgroMetShell manual, 2004. Agrometeorology Group, Environment and Natural Resources Service, Food and Agricultural Organization SDRN – Viale delle terme di Caracalla 00153 Rome, Italy rene.gommes@fao.org.
7. A study of agroclimatology of (himid) humid tropics of Southeast Asia, 1982. FAO/UNESCO/WMO. Inter-agency project on Agroclimatology. Rome.

# MỘT SỐ KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM XÂY DỰNG MÔ HÌNH THỦY ĐỘNG LỰC BA CHIỀU TÍNH TOÁN TRƯỜNG DÒNG CHẢY XUNG QUANH CÔNG TRÌNH CHÍNH TRỊ SÔNG

TS. **Nguyễn Kiên Dũng** - Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ KTTV và MT  
ThS. **Nguyễn Đức Hạnh** - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

**M**ô hình toán hiện là một phương pháp quan trọng trong nghiên cứu trường thủy động lực xung quanh các công trình chính trị sông. Bài báo này giới thiệu kết quả thử nghiệm mô hình với thí nghiệm vật lý đoạn sông thẳng có công trình nhằm cải tiến mô hình mô phỏng trường dòng chảy ba chiều xung quanh công trình chính trị sông.

## 1. Đặt vấn đề

Để nghiên cứu, đánh giá được quá trình bồi xói xung quanh các công trình thủy lợi trên sông như trụ cầu, kè đập, mỏ hàn,... trước hết phải tính toán được trường dòng chảy xung quanh các công trình đó. Hiện nay, mô hình toán và vật lý là hai công cụ quan trọng trong nghiên cứu trường thủy động lực xung quanh các công trình thủy lợi.

Đối với phương pháp mô hình toán, để mô phỏng quá trình dòng chảy ba chiều (3D) rõ rệt, hệ phương trình Navier-Stokes viết dưới dạng trung bình Reynold (RANS - Reynold Avaraged Navier Stokes) ba chiều đầy đủ và phương trình liên tục trong hệ tọa độ khớp biên di động đã được sử dụng. Để khép kín hệ phương trình nói trên, cần phải thêm các phương trình mô tả ứng suất rối Reynold. Mô hình k- phi tuyến chứa các hàm thực nghiệm thường được sử dụng và cho thấy khả năng mô phỏng tương đối tốt.

Nhằm chứng tỏ tính ổn định và hợp lý của mô hình số một số mô phỏng trường dòng chảy ba chiều đã thực hiện và so sánh với các giá trị đo đạc trong phòng thí nghiệm. Mô hình của Kimura và Hosoda xây dựng với giả thiết độ nhớt rối được biến đổi bằng hàm tắt dần Isawa và Hosoda công bố (1990) và tốc độ tiêu tán ở mặt thoáng được xác định bằng công thức Siguyama và cộng sự đề xuất (1997) đã được kiểm định với thí nghiệm của Munita và Shimizu về dòng chảy xung quanh công trình kè mỏ hàn vuông góc. Nó đã tỏ rõ ưu thế trong việc mô tả trường dòng chảy ba chiều xung

quanh công trình chính trị sông như kè mỏ hàn và hố xói quanh các trụ cầu. Tuy nhiên, do thuật toán nhận diện công trình phụ thuộc vào mực nước và từng lớp tọa độ theo phương thẳng đứng nên mô hình không áp dụng được cho các công trình kè hoàn lưu/tắm hướng dòng không liền khối và chảy ở trạng thái không ngập.

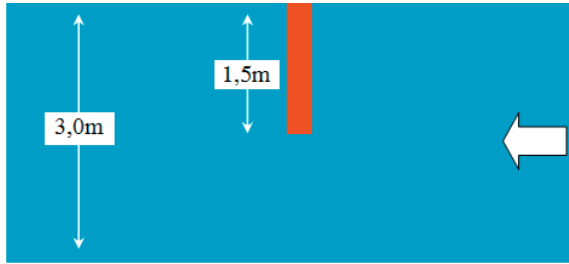
Với mục tiêu cải tiến mô hình nhằm mô phỏng trường dòng chảy ba chiều xung quanh công trình chính trị sông, bài báo này đã tiến hành thử nghiệm mô hình với thí nghiệm vật lý cho đoạn sông thẳng có công trình.

## 2. Một số kết quả thử nghiệm xây dựng mô hình thủy động lực ba chiều tính toán trường dòng chảy xung quanh các công trình chính trị sông

### a. Kết quả thử nghiệm mô hình với thí nghiệm đoạn sông thẳng có công trình

Để chứng tỏ khả năng mô phỏng trường dòng chảy ba chiều xung quanh kè hoàn lưu, đặc biệt chú trọng đến các xoáy và dòng hoàn lưu thượng và hạ lưu kè cũng như các dòng chảy vòng xung quanh khu vực công trình, bài báo này đã thử nghiệm mô hình khi có công trình kè hoàn lưu vuông góc với bờ.

Thực nghiệm số được tiến hành với trường hợp kênh thẳng hình chữ nhật, dài 10 m, rộng 3 m (hình 1); trên đó thiết lập kè mỏ hàn có chiều dày nhỏ và xét các trường hợp: kè không ngập, chảy ngập và hoàn lưu.

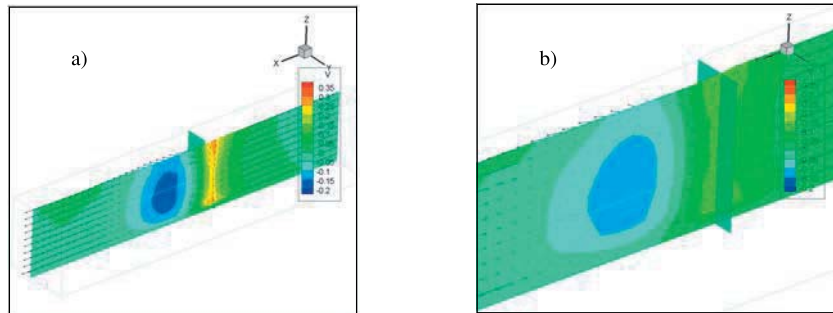


**Hình 1. Sơ đồ mô tả kênh và công trình thực nghiệm số**

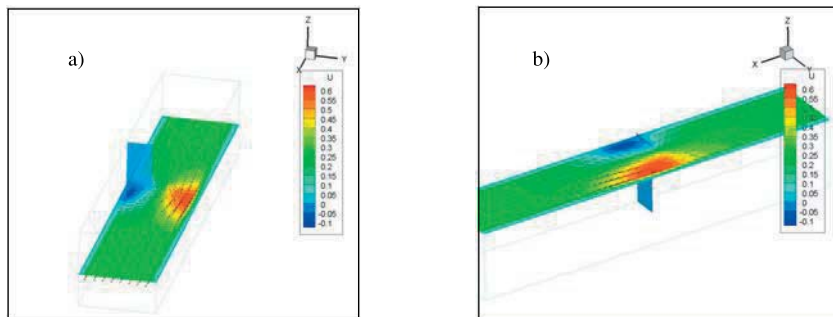
**1) Trường hợp kè không ngập**

Kết quả mô phỏng được trình bày trên các hình 2 và 3 cho thấy, khi dòng chảy gặp phải kè không ngập, tại mặt kè cả phía thượng và hạ lưu sẽ xuất hiện dòng đi xuống và do đó làm phát sinh xoáy, lõi

xoáy có vận tốc rất bé (giống như đã quan sát thấy trong thí nghiệm của Munita và Shimizu (1994). Mặt khác, trên mặt phẳng nằm ngang cũng quan sát thấy các xoáy ở chân kè phía hạ lưu, là nguyên nhân dẫn đến hiện tượng bồi tụ chân kè.



**Hình 2. Véc tơ vận tốc trên mặt cắt dọc tại mũi kè (a) và tại thân kè (b)**

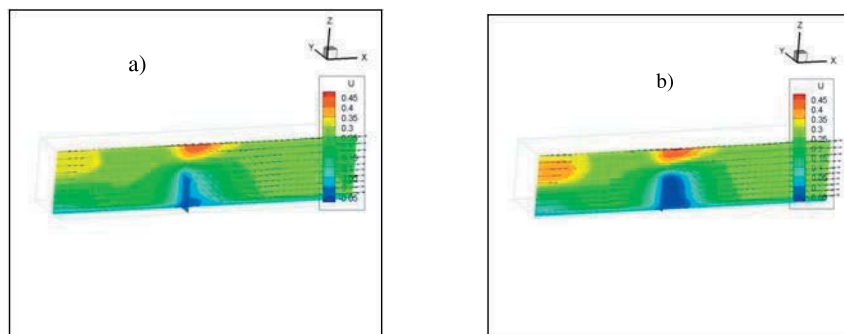


**Hình 3. Véc tơ vận tốc trên mặt ngang tại độ sâu (a) giữa thân kè và (b) trên mặt nước**

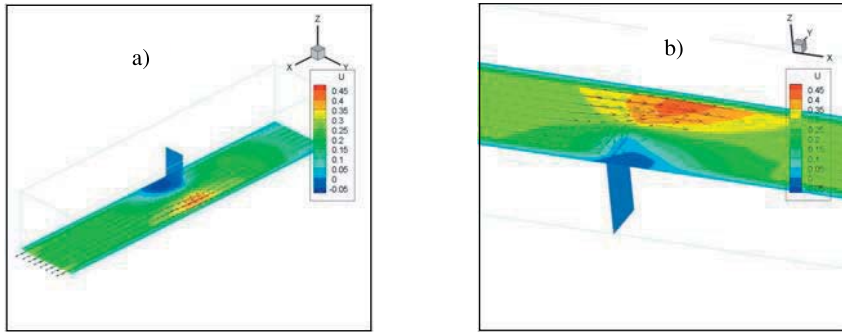
**2) Trường hợp kè ngập**

Trước khi mô phỏng kè chảy ngập, bài báo này

đã tăng lưu lượng và mực nước để trường hợp không ngập trở thành kè ngập.



**Hình 4. Véc tơ vận tốc trên mặt cắt dọc tại (a) mũi kè và (b) giữa thân kè**

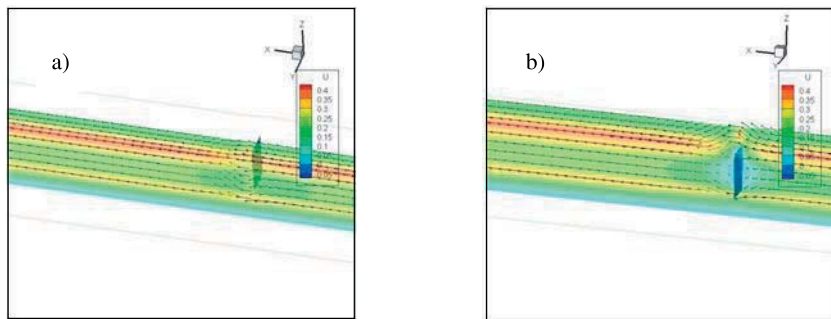


Hình 5. Véc tơ vận tốc trên mặt ngang tại độ sâu (a) giữa thân kè và (b) sát đỉnh kè

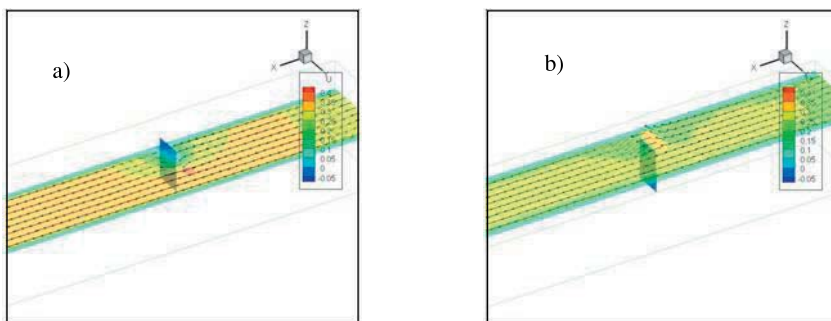
3) Trường hợp kè hoàn lưu

Kè mở hàn dạng hoàn lưu được nghiên cứu ở đây thuộc dạng đơn giản, chỉ có hướng vuông góc

với bờ trong kênh thẳng (trong khi thực tế là kè hoàn lưu hướng dòng chữ L, và góc kè cũng không vuông góc với bờ).



Hình 6. Véc tơ vận tốc trên mặt cắt dọc tại mũi kè (a) và giữa thân kè (b)



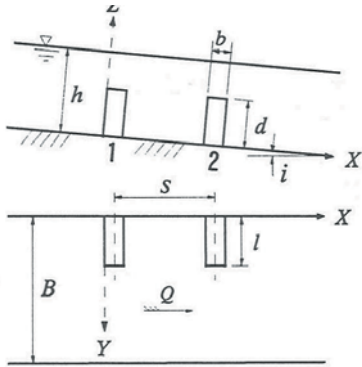
Hình 7. Véc tơ vận tốc trên mặt ngang tại độ sâu (a) giữa thân kè và (b) sát đỉnh kè

**b. Kết quả thử nghiệm với thí nghiệm vật lý của Tominaga**

1) Thí nghiệm vật lý của Tominaga

Mô hình vật lý dùng để kiểm chứng mô hình 3D ở đây là của Tominaga và các cộng sự (2000) xây dựng trong phòng thí nghiệm. Trong mô hình vật lý này (hình 8) có thiết đặt hai kè ở bờ trái của một kênh hở hình chữ nhật dài 8 m, rộng 0,3 m và độ

dốc đáy (i) bằng 1/2000. Độ dài phương ngang (l) của mỗi kè là 0,05 m; độ dày của mỗi kè (b) là 0,02 m; khoảng cách giữa chúng (S) là 0,1 m. Độ cao của các kè (d) là 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06 m (trong các trường hợp chảy ngập) và 0,08 m (trong trường hợp chảy không ngập) tương ứng với các trường hợp SD2, SD3, SD4, SD5, SD6 và SD8. Lưu lượng đầu vào phía thượng lưu (Q) và độ sâu cột nước phía hạ lưu được giữ không đổi bằng 4,1 l/s và 0,08 m.

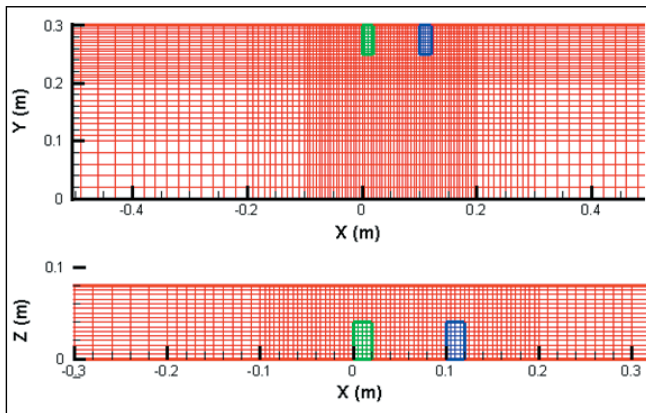


**Hình 8. Các thiết đặt của mô hình thí nghiệm**

2) *Kết quả thử nghiệm mô hình vật lý của Tomimaga*

Tất cả các điều kiện thí nghiệm ở trên được mô phỏng sử dụng mô hình 3D đã xây dựng với một lưới gồm 320 x 60 x 16 phần tử tương ứng theo các phương dọc, ngang và thẳng đứng (hình 9) có độ phân giải cao hơn ở các ô lưới gần sát với các công trình.

Sau khi ứng dụng mô hình 3D đã xây dựng với lưới tính toán như trên cho các trường hợp thí nghiệm khác nhau của Tomimaga chúng tôi thu được một số kết quả như sau:



**Hình 9. Lưới tính toán: a) Nhìn theo mặt bằng (x - y) b) Nhìn theo mặt bên (x - z)**

Hình 10 biểu thị hình ảnh các véc tơ vận tốc dòng chảy so sánh giữa thực đo và thí nghiệm tại khu vực giữa hai kè. Qua đó ta có thể thấy các xoáy quy mô lớn theo phương thẳng đứng giữa các kè đã được tái tạo lại bằng các mô phỏng rất tốt, kể cả những tác động của việc tăng độ cao của các kè, làm tăng kích thước của các xoáy, tăng vận tốc và chuyển dịch của các lõi xoáy về phía hạ lưu.

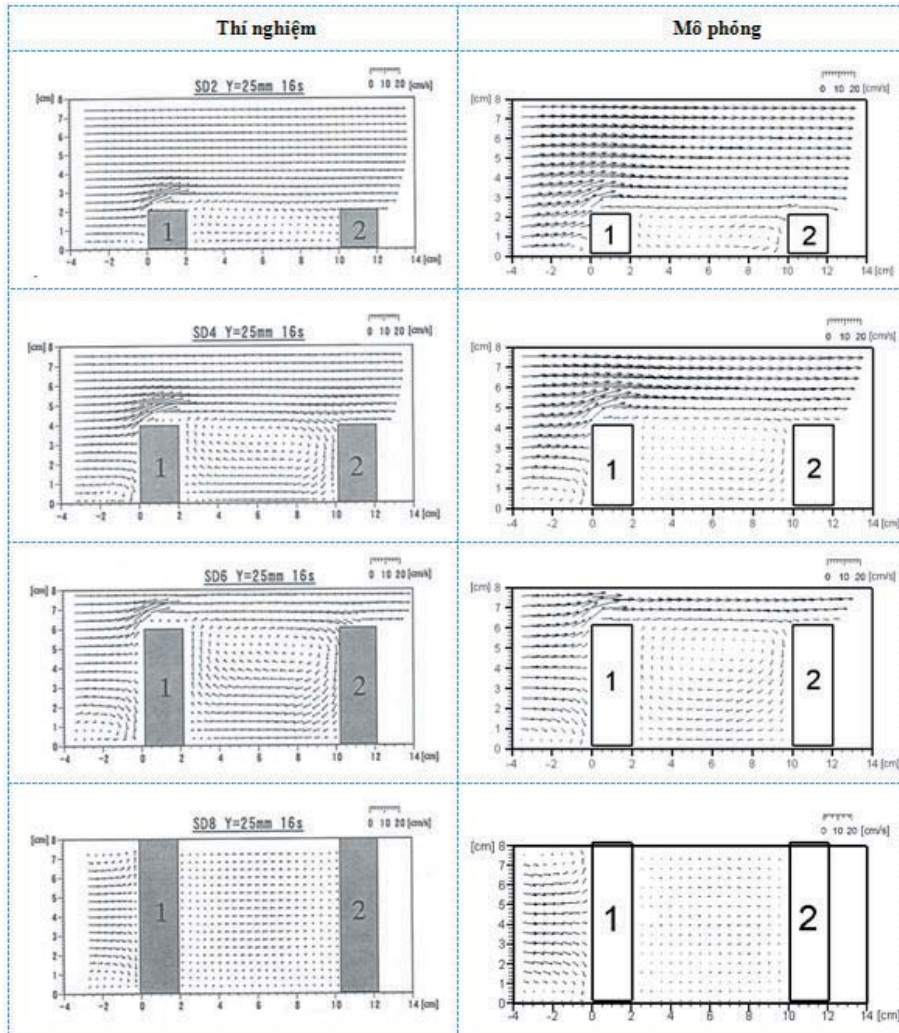
Các mô phỏng cũng đã tái hiện lại dòng chảy ở phía thượng lưu của kè đầu tiên, trong đó dòng chảy được tác thành hai phần: một phần hướng lên trên từ đỉnh kè và một phần hướng xuống dưới, hình thành nên xoáy hình móng ngựa và là nguyên nhân tiềm năng gây xói cục bộ. Những xoáy hướng lên này được gia tăng khi tăng chiều cao của kè nhưng gần như biến mất trong trường hợp chảy không ngập (SD8). Hiện tượng này không được quan trắc thấy ở phía trước của kè thứ hai.

Các xoáy theo phương ngang cũng đã được tái tạo lại rất tốt bằng mô hình như ta có thể thấy trong hình 11, hình biểu thị trường vận tốc trên mặt bằng

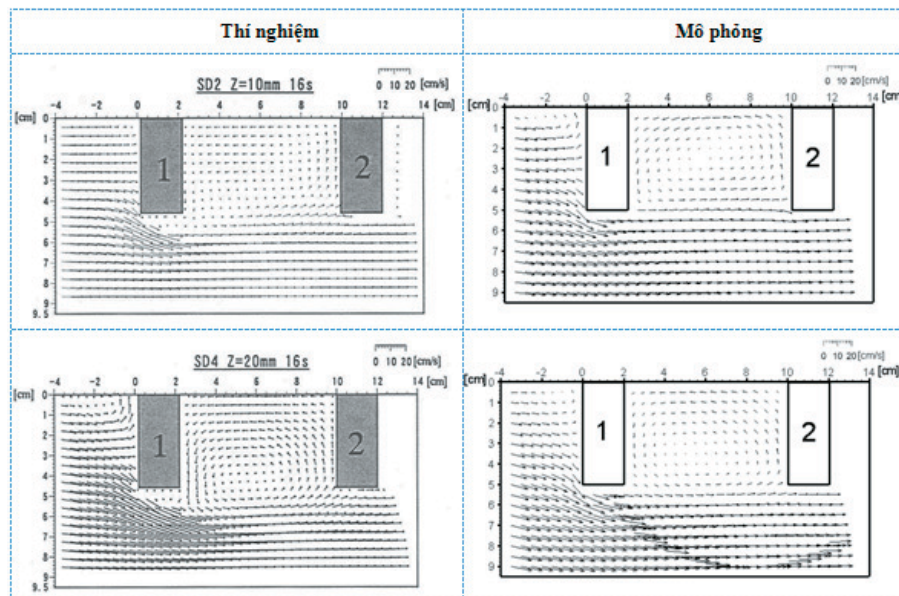
nằm ngang tại độ sâu bằng 1/2 chiều cao kè. Các xoáy theo phương ngang xuất hiện trong tất cả các trường hợp mô phỏng và mạnh hơn trong các trường hợp SD6 và SD8. Đây chính là nguyên nhân tiềm năng gây ra xói cục bộ nghiêm trọng hơn ở phía mũi kè.

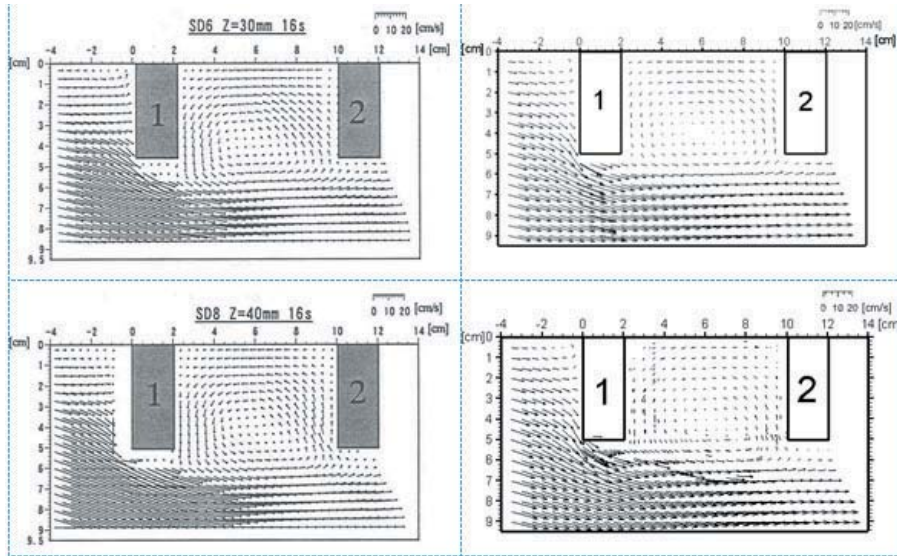
Trường vận tốc trong hình 12 cho thấy dòng nghịch được sinh ra gần bờ kênh với dòng chảy tràn và các xoáy giữa hai kè khá mạnh (hình 12 - trên). Có thể đây là một nguyên nhân gây nên xói lở bờ gần chỗ tiếp giáp kè. Nhưng điều này không được quan sát thấy ở khu vực gần mũi kè (hình 12 - dưới). Tại cùng một thời điểm, một dòng xoáy hướng xuống được thể hiện ở phía trước của mũi kè thứ hai (hình 12). Điều này cũng có thể là nguyên nhân gây nên xói cục bộ tại mũi của kè thứ hai. Những đặc trưng này đã được khẳng định bằng việc xuất hiện một xoáy lớn gần tầng đáy như được chỉ ra trong hình 13. Hơn nữa, những sự tương đồng về phân bố vận tốc giữa các kết quả đo đạc và mô phỏng cũng được thể hiện trong hình 14 và hình 15.



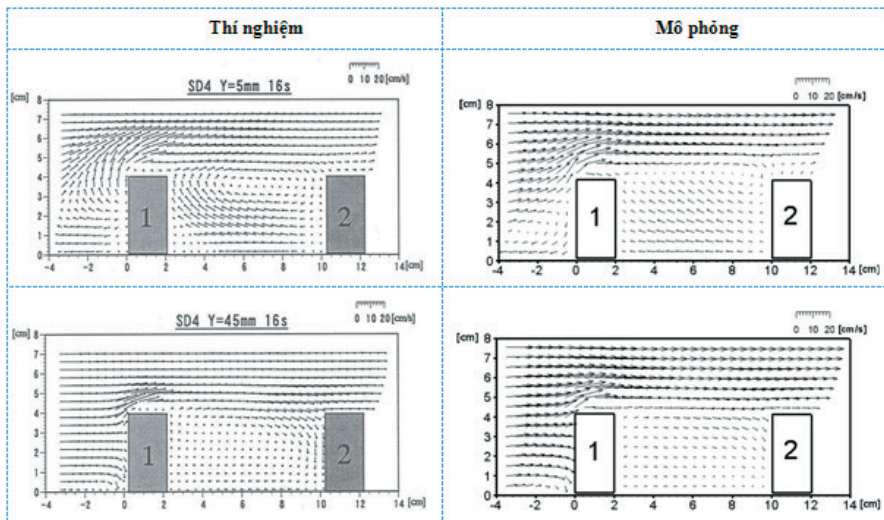


**Hình 10. Trường véc tơ vận tốc trên mặt cắt Y.**  
(Các hình bên trái là kết quả đo đạc, bên phải là kết quả mô phỏng)

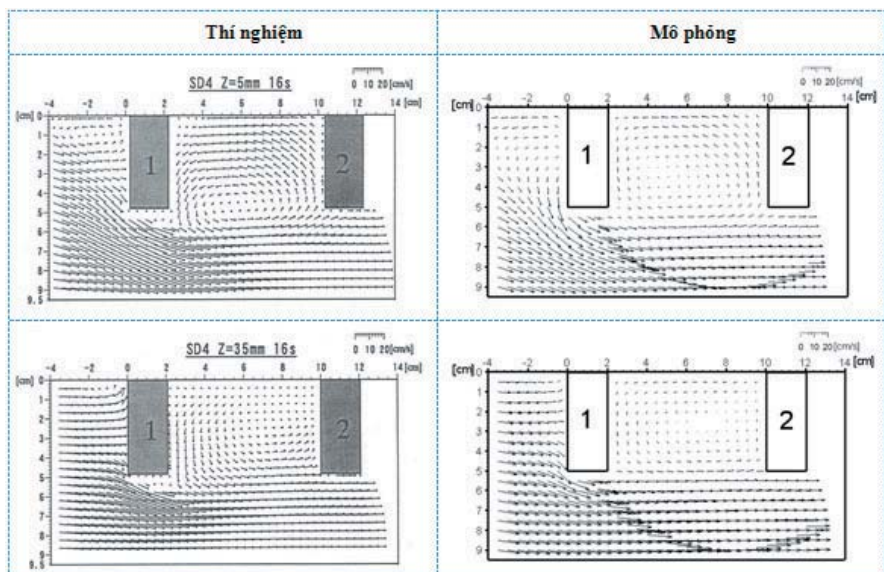




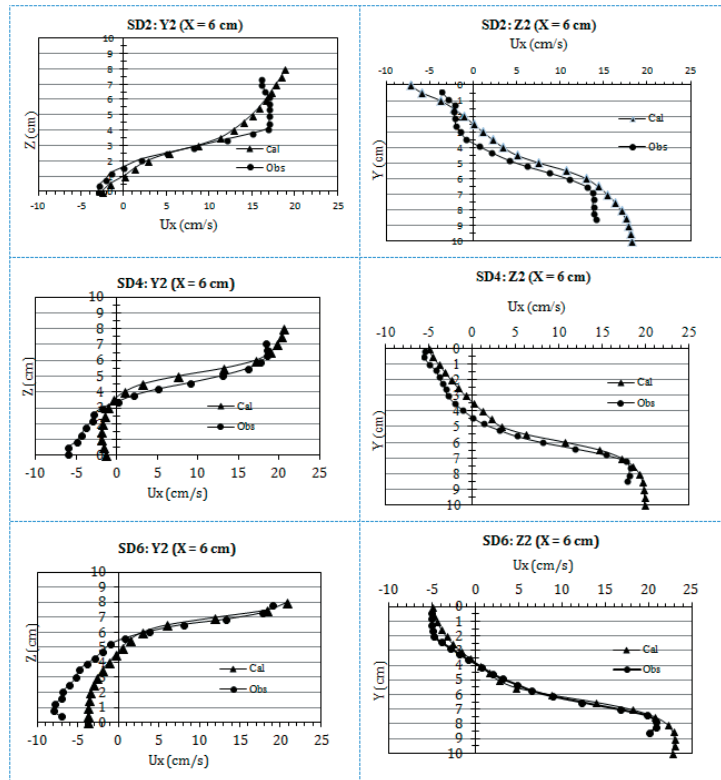
Hình 11. Trường véc tơ vận tốc trên mặt Z (Trái: các kết quả đo đạc; Phải: các kết quả mô phỏng)



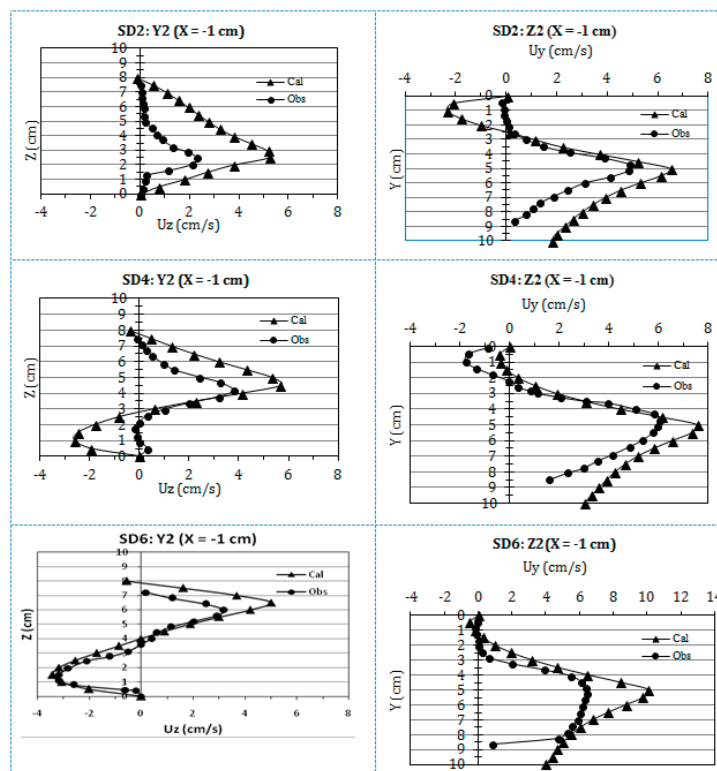
Hình 12. Trường véc tơ vận tốc trên mặt Y (Trái: các kết quả đo đạc; Phải: các kết quả mô phỏng)



Hình 13. Trường véc tơ vận tốc trên mặt Z (Trái: các kết quả đo đạc; Phải: các kết quả mô phỏng)



Hình 14. Phân bố vận tốc  $U_x$ . Trái: phân bố thẳng đứng tại  $x=0,06\text{ m}$ ,  $y=0,025\text{ m}$ ; Phải: phân bố hướng ngang tại  $x=0,06$ ,  $z=d/2$



Hình 15. Phân bố theo phương thẳng đứng của vận tốc  $U_z$   $x=-0,01$ ,  $y=0,025$  (trái) và phân bố theo phương ngang của vận tốc  $U_y$   $x=-0,01$ ,  $z=d/2$  (phải)

Tất cả những đặc trưng trên của cấu trúc dòng chảy đã được mô phỏng khá phù hợp với những kết quả đo đạc của Tominaga và các cộng sự (2000). Điều này khẳng định khả năng của mô hình số đã xây dựng trong mô phỏng đặc tính ba chiều của dòng chảy xung quanh các kè chắn ngập.

### 3. Kết luận và kiến nghị

Việc kiểm nghiệm mô hình 3D đã xây dựng với thí nghiệm trong đoạn sông thẳng có công trình kè hoàn lưu vuông góc với bờ và với thí nghiệm vật lý

của Tominaga cùng các cộng sự đối với hai kè (chảy ngập hoặc không ngập) bố trí liên tiếp nhau, kết quả cho thấy mô hình đã mô phỏng lại một cách khá phù hợp các đặc tính ba chiều của dòng chảy khi có tác động của các công trình.

Cần tiến hành các thí nghiệm vật lý, đo đạc trường dòng chảy 3D trong đoạn sông cong không có công trình và có bố trí các công trình hướng dòng để có số liệu tiếp tục xây dựng và kiểm nghiệm mô hình trường dòng chảy, bùn cát 3D xung quanh các công trình chỉnh trị sông.

## Tài liệu tham khảo

1. Franke, R., and Rodi, W. (1993). "Calculation of vortex shedding past a square cylinder with various turbulence models." *Selected Papers from the 8th Int. Symp. on Turbulent Shear Flows, Munich, Germany, September 9–11, 1991*, F. Durst, et al., eds., Springer-Verlag, Berlin, pp. 189–204.
2. Hosoda, T., Sakurai, T., Kimura, I., and Muramoto, Y. (1999). "3-D computations of compound open channel flows with horizontal vortices and secondary currents by means of non-linear k-epsilon model." *J. Hydropower Hydr. Eng.*, 17(2), 87–96.
3. Kimura, I., and Hosoda, T. (2003). "A non-linear k-epsilon model with realizability for prediction of flows around bluff bodies." *Int. J. Numer. Methods Fluids*, 42, 813–837.
4. Kimura, I., Hosoda, T., Onda, S., and Tominaga, A. (2004). "3D numerical analysis of unsteady flow structures around inclined spur dikes by means of a non-linear k-epsilon model." *Shallow Flows, Jirka and Uijtewaal, eds., Selected Papers of the International Symposium on Shallow Flows, 16–18 June 2003, Delft, The Netherlands, Taylor & Francis Group, London*, 651–660.
5. Nagata N, Hosoda T, Nakato T và Muramoto Y (2005). "Three-dimensional numerical model for flow and bed deformation around river hydraulic structures." *J. of Hydraulic Engineering*, 131(12), 1074-1087.

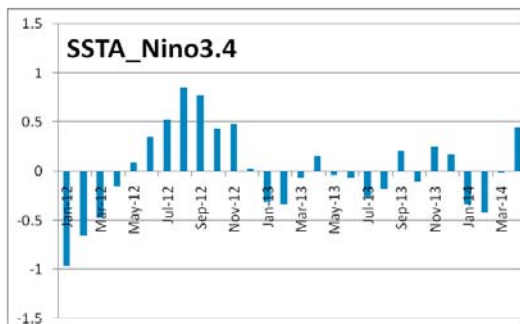
# DỰ BÁO KHÍ HẬU MÙA HÈ NĂM 2014 TRÊN KHU VỰC VIỆT NAM

Nguyễn Đăng Mậu, Đào Thị Thúy - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

**T**rên cơ sở tổng hợp các kết quả từ các Trung tâm dự báo lớn trên thế giới, kết quả dự báo của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường và số liệu thống kê trung bình nhiều năm (TBNN), bài báo đưa ra một số nhận định về điều kiện khí hậu mùa hè năm 2014 trên khu vực Việt Nam. Một số nhận định của chúng tôi đối với khí hậu mùa hè năm 2014 như sau: ENSO có khả năng tiếp tục duy trì ở trạng thái trung gian trong mùa hè (nghiêng về pha nóng) và có thể xuất hiện hiện tượng El Nino vào các tháng cuối năm; Nhiệt độ có khả năng cận đến vượt chuẩn trên hầu hết diện tích cả nước; Lượng mưa có khả năng hụt chuẩn trên đa phần diện tích cả nước; Số lượng xoáy thuận nhiệt đới ảnh hưởng đến nước ta trong năm 2014 vào khoảng từ 5 đến 6 cơn.

## 1. Hoạt động của ENSO

Điều kiện trung gian của ENSO đã tồn tại trên khu vực xích đạo Thái Bình Dương kể từ đầu năm 2012 đến nay (hình 1) [2, 3]. SSTA tại khu vực Nino3.4 đã dịch chuyển khá nhanh trong các tháng đầu năm 2014, với giá trị trung bình tháng 1 vào



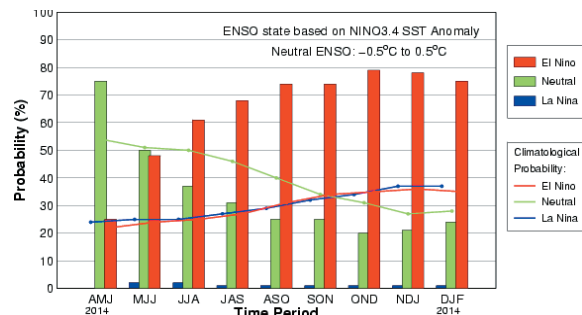
Hình 1. Diễn biến SSTA tại khu vực Nino3.4. Nguồn: IRI/CPC, 4/2014

## 2. Dự báo khí hậu mùa hè năm 2014

ENSO đang nghiêng về phía pha nóng, nên hoạt động của gió mùa (gió mùa mùa hè và gió mùa mùa đông) trên khu vực Đông Á, cũng như ở Việt Nam có khả năng yếu hơn TBNN, nên nhiệt độ mùa hè và các tháng cuối năm 2014, đặc biệt là các tháng mùa đông sẽ cao hơn TBNN, còn lượng mưa giảm so với TBNN.

Nhiệt độ có khả năng hụt chuẩn ở một phần diện tích thuộc khu vực Đông Bắc, Thừa Thiên Huế, Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Phú Yên và Khánh Hòa với xác suất từ 66 - 77%. Khả năng cận đến vượt

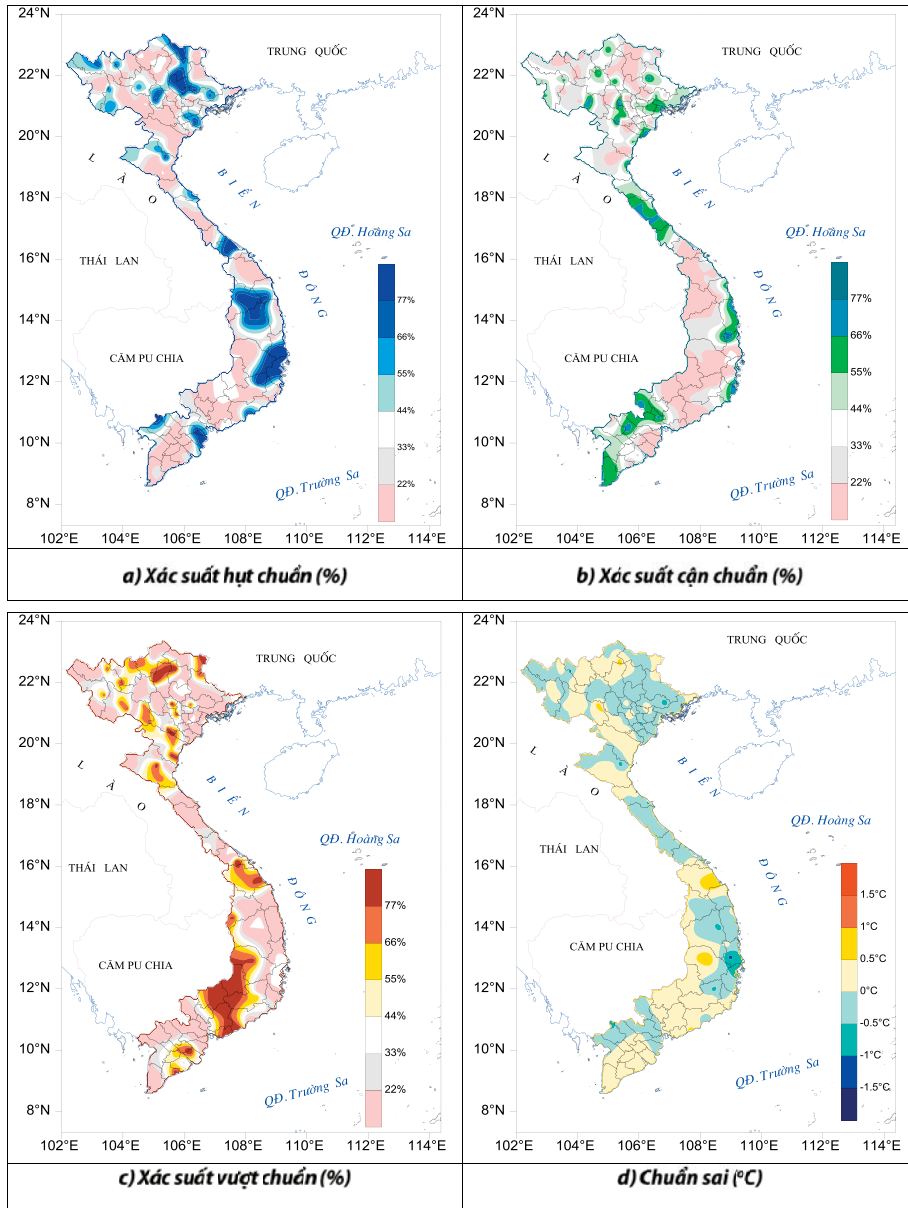
khoảng  $-0,33^{\circ}\text{C}$  tăng lên đến  $0,45^{\circ}\text{C}$  vào tháng 4. Điều kiện trung gian của ENSO phù hợp với các bản tin dự báo của các trung tâm dự báo lớn trên thế giới [2, 3, 4, 5, 6]. Xác suất xuất hiện El Nino tăng dần về các tháng cuối năm, từ 61% trong mùa hè rồi tăng đến 70% vào mùa đông (hình 2) [2, 3].



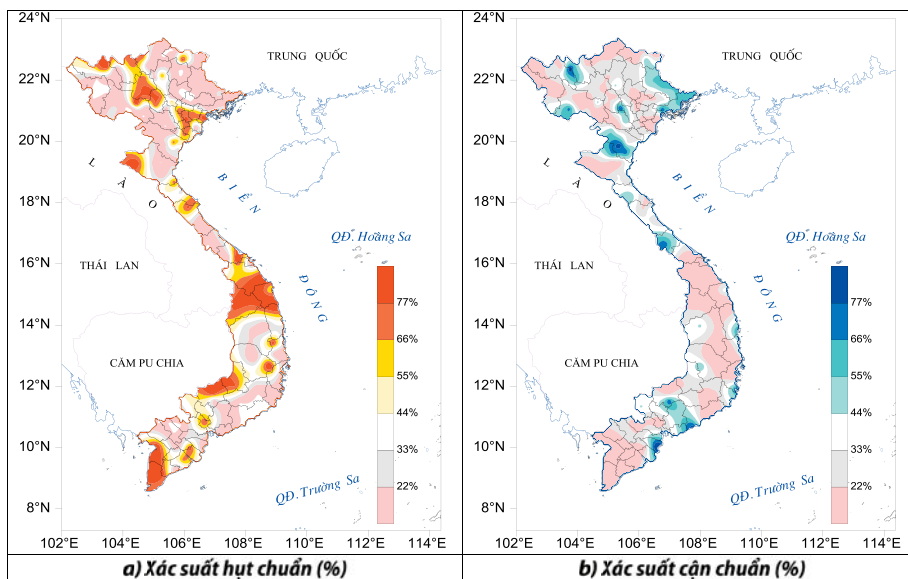
Hình 2. Dự ENSO của IRI, thời điểm phát bản tin vào giữa tháng 4/2014. Nguồn: IRI/CPC, 4/2014

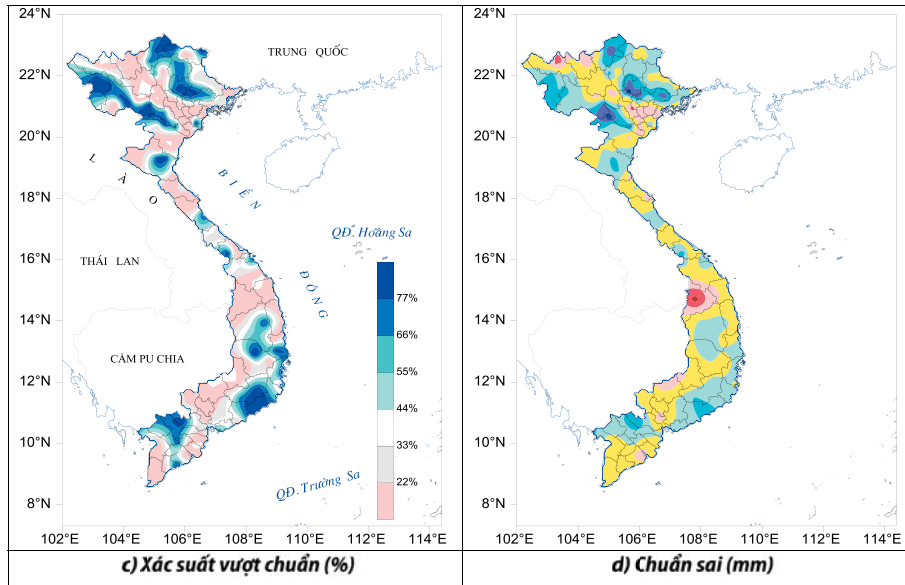
chuẩn của nhiệt độ có thể xảy ra ở các khu vực còn lại. Đáng chú ý, khả năng vượt chuẩn của nhiệt độ với xác suất khá cao ở khu vực Nam Tây Nguyên. Tuy nhiên, thực tế chuẩn sai nhiệt độ tại các khu vực trên quy mô cả nước là không lớn, chỉ từ  $-0,5$  đến  $0,5^{\circ}\text{C}$  (Hình 3).

Đối với lượng mưa mùa hè năm 2014, khả năng hụt chuẩn có thể xảy ra trên đa phần diện tích cả nước với xác suất từ 55 - 77%. Khả năng cận đến vượt chuẩn của lượng mưa có thể xảy ra trên một phần diện tích Bắc Bộ với xác suất từ 55 - 77% (Hình 4).



**Hình 3. Dự báo xác suất (a,b,c) và chuẩn sai (d) nhiệt độ mùa 3 tháng 6, 7, 8 năm 2014**





Hình 4. Dự báo xác suất (a,b,c) và chuẩn sai (d) lượng mưa mùa 3 tháng 6, 7, 8 năm 2014

**4. Kết luận**

Qua những phân tích ở trên có thể rút ra một số nhận xét chính về diễn biến của khí hậu ở Việt Nam trong mùa hè năm 2014 như sau:

- Khả năng vượt chuẩn của nhiệt độ sẽ xảy ra trong những tháng mùa hè năm 2014;
- Có nhiều khả năng lượng mưa trong các tháng mùa hè năm 2014 sẽ ở mức thấp hơn so với trung bình;
- Khả năng hoạt động của XTNĐ và KKL trong năm 2014 là: số XTNĐ hoạt động trên khu vực Biển Đông có khoảng  $11 \pm 2$  XTNĐ và số XTNĐ ảnh hưởng đến Việt Nam là khoảng 5 đến 6 cơn. Số đợt KKL ảnh hưởng tới nước ta trong năm 2014/2015 sẽ ở mức thấp hơn đến xấp xỉ trung bình thời kỳ chuẩn;
- Do nhận định ENSO có khả năng nghiêng về phía pha nóng (El Niño) trong những tháng cuối năm 2014 nên nhiều khả năng nhiệt độ sẽ cao hơn

khá nhiều so với trung bình và lượng mưa cũng có khả năng thấp hơn trung bình. Tình trạng thiếu nước dẫn đến khô hạn có thể xảy ra từ cục bộ đến diện rộng trên nhiều khu vực ở Việt Nam.

Việc dự báo khí hậu năm là một vấn đề không đơn giản nhất là ở một nước chưa có điều kiện nghiên cứu như nước ta. Trên đây mới chỉ là một số nhận định ban đầu dựa trên cơ sở cập nhật những thông tin dự báo của khu vực và thế giới đến tháng 5/2012, kết hợp với những phân tích sơ bộ của chúng tôi.

(\* Trong nội dung báo cáo này, dãy số liệu khí hậu thời kỳ 1971-2000 được coi là dãy số liệu thời kỳ chuẩn (TKC). Giá trị trung bình của các yếu tố khí hậu TKC gọi là "chuẩn" của yếu tố khí hậu)

**Lời cảm ơn.** Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ đề tài cấp Bộ "Nghiên cứu dự báo hoạt động của gió mùa mùa hè trên khu vực Việt Nam bằng mô hình động lực" thuộc Chương trình TNMT.05/10-15.

**Tài liệu tham khảo**

1. Viện Khoa học Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường. <http://www.imh.ac.vn>.
2. [http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/enso\\_advisory/](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/).
3. <http://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/>.
4. <http://www.bom.gov.au/climate/ahead/ENSO-summary.shtml>.
5. <http://ds.data.jma.go.jp/tcc/tcc/products/clisys/highlights/index.html>.
6. [http://ecmwf.int/products/forecasts/d/charts/seasonal/forecast/seasonal\\_range\\_forecast](http://ecmwf.int/products/forecasts/d/charts/seasonal/forecast/seasonal_range_forecast).
7. <http://www.tropicalstormrisk.com/>.

## **TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 4 NĂM 2014**

**T**rong tháng 4/2014, đã xảy ra một số đợt mưa vừa, mưa to ở khu vực Bắc Bộ và làm cho tổng lượng mưa ở Bắc Bộ phổ biến cao hơn so với trung bình nhiều năm. Trong tháng cũng đã xuất hiện nắng nóng ở khu vực phía tây Bắc Bộ, Bắc và Trung Trung Bộ, nhiệt độ cao nhất phổ biến từ 35-38°C, một số nơi nhiệt độ cao nhất lên tới trên 39°C. Trong khi đó tổng lượng mưa tại các tỉnh từ Nghệ An trở vào Bình Thuận vẫn phổ biến thiếu hụt so với trung bình nhiều năm. Khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ trong tháng đã có mưa chuyển mùa và dần giảm bớt tình trạng khô hạn và thiếu nước ở khu vực này.

### **TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG**

#### **1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt**

##### **+ Không khí lạnh (KKL)**

Trong tháng xuất hiện 2 đợt gió mùa đông bắc và 1 đợt KKL tăng cường, do KKL cuối mùa yếu nên nhiệt độ không giảm nhiều và chủ yếu gây mưa cho các tỉnh miền Bắc nước ta, cụ thể:

- Đêm ngày 31/3 và ngày 1/4 một đợt gió mùa đông bắc cường độ yếu đã ảnh hưởng đến hầu khắp Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ gây ra mưa rào rải rác và có nơi có dông; nền nhiệt độ trung bình ngày sau 24 giờ giảm phổ biến 2 - 3°C; nhiệt độ thấp nhất ở Sa Pa (Lào Cai) là 13,3°C, Mẫu Sơn (Lạng Sơn) là 13,4°C; ở vịnh Bắc Bộ gió chuyển hướng đông bắc mạnh cấp 5.

- KKL tiếp tục tăng cường yếu trong đêm mùng 3, ngày 4/4 và kết hợp với hoạt động của rãnh gió tây trên cao gây ra mưa rào và dông trên diện rộng tại khu vực Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ.

- Đêm ngày 26 và ngày 27/4 một đợt gió mùa đông bắc có cường độ yếu nén rãnh thấp đi qua Bắc Bộ đã gây ra mưa vừa, mưa to, có nơi mưa rất to ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ trong ngày 27, nền nhiệt độ trung bình ngày sau 24 giờ phổ biến giảm từ 3 - 4°C.

##### **+ Mưa diện rộng**

- Do ảnh hưởng của KKL kết hợp với ảnh hưởng của hội tụ gió trên cao nên từ ngày 4 - 7/4 ở Bắc Bộ có mưa vừa, có nơi mưa to, tổng lượng mưa 4 ngày phổ biến từ 40 - 60 mm, có nơi lớn hơn 70 mm như

ở Sìn Hồ (Lai Châu) là 71mm, Bắc Yên (Sơn La) là 79 mm, Tuyên Quang (Tuyên Quang) là 81mm, Định Hóa (Thái Nguyên) là 73 mm, Bắc Sơn (Lạng Sơn) là 77 mm, Lục Ngạn (Bắc Giang) là 83mm, Bắc Ninh (Bắc Ninh) là 72 mm...

- Từ ngày 27 - 30/4 do ảnh hưởng của KKL nén rãnh áp thấp đi qua Bắc Bộ kết hợp với hội tụ gió trên cao, ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ đã xảy ra một đợt mưa vừa, đến mưa to, có nơi mưa rất to trong ngày 27, sau mưa giảm, chỉ còn tập trung ở các tỉnh vùng núi phía bắc. Tổng lượng mưa phổ biến từ 30-100 mm, riêng khu vực Đồng bằng Bắc Bộ có nơi lên tới trên 200 mm, như Hà Đông (Hà Nội) là 223 mm, Phủ Lý (Hà Nam) là 222 mm.

- Khu vực Tây Nguyên, Nam Bộ từ ngày 4 - 8/4 liên tiếp có mưa rào và dông trên diện rộng vào chiều tối, tổng lượng mưa phổ biến 30 - 80 mm, có nơi trên 100 mm như ở Bảo Lộc (Lâm Đồng) là 112 mm, Đồng Phú (Bình Phước) là 109 mm, Cao Lãnh (Đồng Tháp) là 143 mm,... Sau mưa thu hẹp về diện chủ yếu tập trung tại khu vực phía nam Tây Nguyên và miền Đông Nam Bộ, một số nơi đã xuất hiện lượng mưa dông cục bộ khá lớn như: Bảo Lộc (Lâm Đồng) là 66 mm (ngày 19), Đắc Mil (Đắc Nông) là 107 mm (ngày 21), Tây Ninh (ngày 22) là 115 mm (ngày 22).

- Từ ngày 28 - 30/4 tại Tây Nguyên và Nam Bộ có mưa rào và dông rải rác, tổng lượng ở Tây Nguyên phổ biến từ 50-100 mm, có nơi cao hơn, ở Nam Bộ từ 30-50 mm.

##### **+ Nắng nóng**



- Do ảnh hưởng của vùng áp thấp nóng phía tây nên khu vực Tây Bắc đã xuất hiện nắng nóng cục bộ từ ngày 16 - 22; sau đó từ ngày 23 - 26 nắng nóng mở rộng phạm vi và lan xuống cả khu vực Bắc và Trung Trung Bộ, nhiệt độ cao nhất phổ biến từ 35-38°C, một số nơi nhiệt độ cao nhất lên tới trên 39°C như Mường Lay (Điện Biên): 39,2°C (ngày 24), Mường La (Sơn La): 39,5°C (ngày 23), Tương Dương (Nghệ An): 41,0°C (ngày 25), Hương Khê (Hà Tĩnh): 40,2°C (ngày 24), Tuyên Hóa (Quảng Bình): 39,3°C (ngày 25), Đông Hà (Quảng Trị): 39,2°C (ngày 24).

- Từ ngày 1 - 3/4, khu vực Nam Bộ xuất hiện nắng nóng tập trung nhiều ở các tỉnh miền Đông. Từ ngày 21-23/4 nắng nóng xuất hiện trên diện rộng tại khu vực Nam Bộ với nhiệt độ cao nhất phổ biến từ 35-36°C.

## **2. Tình hình nhiệt độ**

Nền nhiệt độ trung bình tháng 4/2014 khu vực Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ phổ biến ở mức cao hơn so với giá trị trung bình nhiều năm (TBNN) từ 1,0 - 1,5°C, một số nơi thuộc khu vực Tây Bắc còn cao hơn 2,0°C so với TBNN. Khu vực Trung và Nam Trung Bộ nhiệt độ phổ biến ở cao hơn từ 0,5 - 1,0°C so với TBNN. Khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ phổ biến ở mức xấp xỉ TBNN. với chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng dao động từ -0,5 - 0,5°C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Tương Dương (Nghệ An): 41,0°C (ngày 25).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Sa Pa (Lào Cai): 9,5°C (ngày mồng 5).

## **3. Tình hình mưa**

Tổng lượng mưa tháng 4/2014 ở các tỉnh Bắc Bộ phổ biến xấp xỉ và cao hơn một ít so với TBNN, riêng một số nơi ở vùng núi phía bắc thấp hơn TBNN.

Khu vực ven biển Trung Bộ phổ biến thấp hơn TBNN từ 40-90%; khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ có lượng mưa phổ biến cao hơn TBNN từ 30 - 100%, riêng một số tỉnh phía nam thuộc Nam Bộ phổ biến thấp hơn TBNN.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Bảo Lộc (Lâm Đồng): 622 mm, cao hơn TBNN là 492 mm. Nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là Phú Lý (Hà Nam):

214 mm (ngày 27). Nơi cả tháng không có mưa là Phan Rí (Bình Thuận).

## **4. Tình hình nắng**

Tổng số giờ nắng trong tháng trên phạm vi cả nước phổ biến ở mức thấp hơn TBNN; riêng phía tây Bắc Bộ, Trung và Nam Trung Bộ phổ biến ở mức cao hơn một ít so với TBNN.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Tuy Hòa (Phú Yên): 291 giờ, cao hơn TBNN là 25 giờ; thấp nhất là Văn Lý (Nam Định): 5 giờ, thấp hơn TBNN là 92 giờ.

## **TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP**

Điều kiện khí tượng trong tháng 4/2014 tương đối thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Trên tất cả các vùng, nhiệt độ, lượng mưa, số giờ nắng phổ biến ở mức xấp xỉ hoặc cao hơn so với giá trị TBNN.

Trong tháng hoạt động trồng trọt ở miền Bắc tập trung vào việc chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh cho lúa và rau, màu vụ đông xuân. Một số địa phương thuộc các tỉnh trung du và miền núi đang khẩn trương hoàn thành kế hoạch gieo cấy. Kết thúc gieo trồng lúa đông xuân, các tỉnh miền Bắc đạt gần 1,14 ngàn ha, đạt xấp xỉ so với cùng kỳ năm trước. Các địa phương miền Nam đã thu hoạch đạt gần 1,6 triệu ha lúa đông xuân, chiếm 81,7% diện tích xuống giống và bằng 88,7% so với cùng kỳ năm trước, năng suất bình quân trên diện tích đã thu hoạch toàn miền ước đạt 69,3 tạ/ha, tăng 2,6 tạ/ha so với vụ trước. Đồng thời với thu hoạch lúa đông xuân, các địa phương miền Nam đã xuống giống đạt 564,2 ngàn ha lúa hè thu.

### **1. Đối với cây lúa**

#### *Các tỉnh miền Bắc:*

Hoạt động trọng tâm trong tháng của các địa phương miền Bắc là tập trung chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh cho lúa và rau, màu vụ đông xuân. Tổng diện tích gieo cấy lúa đông xuân miền Bắc năm nay đạt gần 1.148 ngàn ha. Hiện phần lớn diện tích đang trong thời kỳ đẻ nhánh rộ hoặc chuẩn bị làm đòng, số còn lại, chủ yếu ở khu vực miền Trung, lúa đã bắt đầu trổ bông.

Nhìn chung, lúa đông xuân năm nay sinh trưởng

và phát triển khá tốt. Ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đang phối hợp với chính quyền các địa phương tập trung chỉ đạo, hướng dẫn nông dân chăm sóc cho từng trà lúa; theo dõi, phát hiện phòng trừ sâu bệnh kịp thời; tiến hành phân loại lúa để làm cơ sở ước tính sớm năng suất, sản lượng.

Điều đáng quan tâm hiện nay là yếu tố thời tiết, Trong tháng 4, nhiệt độ cao hẳn so với các tháng đầu vụ làm tăng tốc độ sinh trưởng và phát triển của lúa đông xuân. Tuy nhiên, mưa phùn cùng với trời âm u kéo dài đã tạo thuận lợi cho sâu bệnh phát sinh và lây lan nhanh trên diện rộng. Riêng bệnh đạo ôn đã phát sinh trên hàng chục ngàn ha lúa ở hầu hết các tỉnh thuộc địa bàn miền Bắc, diện tích nhiễm tăng so với cùng kỳ năm trước và đã gây mất trắng lúa tại các tỉnh Nghệ An, Bắc Ninh, Ninh Bình, Thái Bình với diện tích hàng chục ha mỗi địa phương. Ngoài ra, một số diện tích lúa do thiếu nước nên bị bệnh nghệt rế.

### *Các tỉnh miền Nam:*

Tính đến cuối tháng, các tỉnh miền Nam đã thu hoạch đạt gần 1,6 triệu ha lúa đông xuân, chiếm 81,7% diện tích xuống giống và bằng 88,7% so với cùng kỳ năm trước. Riêng vùng ĐBSCL thu hoạch đạt 1,4 triệu ha, chiếm khoảng 90% diện tích xuống giống và tốc độ thu hoạch kém cùng kỳ năm trước khoảng 10%. Tốc độ thu hoạch lúa đông xuân vụ này chậm hơn mọi năm chủ yếu do thời kỳ gieo trồng nước lũ rút chậm nên xuống giống trễ hơn, kèm với yếu tố thời tiết năm nay lạnh so với TBNN nên thời gian sinh trưởng của lúa cũng kéo dài hơn.

Qua đánh giá sơ bộ kết quả thu hoạch lúa đông xuân của các địa phương cho thấy năng suất đều đạt bằng hoặc cao hơn vụ đông xuân trước. Tính bình quân trên diện tích lúa đã cho thu hoạch toàn miền đạt năng suất bình quân 69,3 tạ/ha, tăng 2,6 tạ/ha so với vụ trước; sản lượng trên diện tích đã thu hoạch ước đạt hơn 11 triệu tấn. Riêng vùng ĐBSCL, năng suất bình quân trên diện tích thu hoạch ước đạt 70,6 tạ/ha tăng 2,3 tạ/ha, sản lượng đạt gần 10 triệu tấn. Tại các địa bàn có diện tích lúa đông xuân lớn như: Hậu Giang, An Giang, Cần Thơ, Kiên Giang đều đạt năng suất khá cao, bình quân từ 72,5 đến 75 tạ/ha.

Đồng thời với thu hoạch lúa đông xuân, các địa phương miền Nam đã chuyển trọng tâm sang xuống giống lúa hè thu. Tính đến cuối tháng 4 đã xuống giống đạt 564,2 ngàn ha, bằng 63,8% so với cùng kỳ năm trước; diện tích xuống giống tập trung chủ yếu ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL).

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

Theo thống kê tính đến cuối tháng, cả nước đã gieo trồng đạt trên 759 ngàn ha cây màu lương thực, tăng 1,2% so với cùng kỳ năm trước. Trong đó, cây ngô đạt 473,2 ngàn ha, bằng 98,7%; khoai lang đạt hơn 87 ngàn ha, tăng 3,1%; sắn đạt 185 ngàn ha, tăng 10,8% so với cùng kỳ năm trước.

Cây công nghiệp ngắn ngày đạt tổng diện tích gần 360 ngàn ha, bằng 93% so với cùng kỳ năm trước; trong đó diện tích đậu tương đạt 62,3 ngàn ha, bằng 90,6%; lạc đạt 154 ngàn ha, bằng 96,5%; mía đạt 101 ngàn ha, bằng 87%; thuốc lá đạt 21,5 ngàn ha, bằng 95%. Gieo trồng rau, đậu các loại đạt 513,4 ngàn ha, tăng 5,6% so với cùng kỳ năm trước

Chè lớn búp hái ở Phú Hộ, Mộc Châu, trạng thái sinh trưởng trung bình và khá. Còn ở Ba Vì, chè lớn này chổi, trạng thái sinh trưởng trung bình.

Ở Tây Nguyên và Xuân Lộc cà phê trong giai đoạn nở hoa, hình thành quả, trạng thái sinh trưởng trung bình.

## **3. Tình hình sâu bệnh**

- Bệnh đạo ôn lá: Bệnh gây hại trên cả nước với tổng diện tích nhiễm 44,2 ngàn ha, trong đó diện tích nhiễm nặng 3,8 ngàn ha. Diện tích nhiễm tập trung chủ yếu ở một số địa bàn, như: Bắc Bộ gồm Thái Bình 17.575 ha, nặng 2.390 ha; Ninh Bình 3.958 ha, nặng 306 ha; Bắc Ninh 1.979 ha, nặng 256 ha; Phú Thọ 593 ha; Hải Phòng 313 ha, nặng 39 ha; Điện Biên 253 ha,...; Bắc Trung Bộ gồm Thanh Hóa 280 ha; nặng 17 ha, mất trắng 0,02 ha; Nghệ An 3.263 ha, nặng 417 ha; Hà Tĩnh 420 ha, nặng 40 ha; Quảng Trị 2.229 ha, nặng 62 ha; Quảng Bình 415 ha. Các tỉnh phía Bắc đã tích cực phòng chống bệnh kịp thời, tuy nhiên yếu tố thời tiết tạo thuận lợi cho bệnh phát triển nhanh về quy mô cũng như mức

độ gây hại. Thống kê sơ bộ đã có gần 73 ha lúa bị mất trắng, tập trung tại các địa phương như: Bắc Ninh 21,5 ha, Ninh Bình 19 ha, Thái Bình 2 ha, Nghệ An 30 ha,...

- Bệnh đạo cổ bông: Tổng diện tích nhiễm 8.872 ha, diện tích nhiễm nặng không đáng kể; tập trung chủ yếu ở các tỉnh thuộc vùng Đồng bằng sông Cửu Long.

- Rầy các loại: Diện tích nhiễm 24,1 ngàn ha, trong đó diện tích nhiễm nặng gần 800 ha; tập trung tại các tỉnh Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Nghệ An, Điện Biên, Vĩnh Phúc, Lai Châu, Sơn La và một số tỉnh ĐBSCL.

- Bệnh vàng lùn: Diện tích nhiễm 38 ha, nặng 7,2 ha trên lúa hè thu tại huyện Tân Hưng, tỉnh Long An.

- Các bệnh khô vằn và sâu cuốn lá nhỏ: Nhiễm 14,3 ngàn ha và 6,2 ngàn ha. Diện tích nhiễm đều giảm so với cùng kỳ năm trước và diện tích nhiễm nặng đều không đáng kể.

- Chuột: Tổng diện tích hại hơn 13 ngàn ha, trong đó gây hại nặng 358 ha; tập trung chủ yếu tại các địa bàn Hà Nội, Hải Phòng, Vĩnh Phúc, Hưng Yên, Bắc Giang, Bắc Ninh, Điện Biên, Ninh Bình, Yên Bái, Hòa Bình, Nam Định, Tuyên Quang, Thái Nguyên, Quảng Ninh, Hải Dương, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Nam, Đà Nẵng, Quảng Ngãi, Phú Yên, Khánh Hòa, Gia Lai, Đồng Tháp, Đồng Nai, Long An, Sóc Trăng, An Giang, Bạc Liêu.

- Ốc bươu vàng: Tổng diện tích hại 6.067 ha, diện tích nhiễm nặng 214 ha; tập trung chủ yếu tại các tỉnh thuộc vùng Đồng bằng Bắc Bộ và ĐBSCL.

- Bệnh bạc lá, đốm sọc: Tổng diện tích nhiễm 6.949 ha, tập trung tại các tỉnh Điện Biên, Lai Châu, Gia Lai, Bạc Liêu, Long An, Đồng Tháp, Vĩnh Long, Vũng Tàu, Tiền Giang.

- Bệnh đen lép hạt: Diện tích nhiễm 6.238 ha, phân bố chủ yếu tại các tỉnh miền Trung và Nam Bộ.

- Bệnh vàng lá: Diện tích nhiễm 6.540 ha, phân bố chủ yếu tại các tỉnh Bắc Trung Bộ, miền Trung

và Nam Bộ.

## TÌNH HÌNH THỦY VĂN

### 1. Bắc Bộ

Trong tháng 4, mực nước ở thượng lưu hệ thống sông Hồng-Thái Bình có 2 – 3 đợt dao động nhỏ vào giữa và cuối tháng; ở hạ du tiếp tục chịu ảnh hưởng bởi thủy triều và sự điều tiết của hồ chứa thượng nguồn. Dòng chảy ở sông Thao tại Yên Bái nhỏ hơn TBNN khoảng -18%, thượng lưu sông Lô đến hồ Tuyên Quang lớn hơn TBNN 26%; sông Đà đến hồ Sơn La lớn hơn TBNN 46% (do điều tiết phát điện tăng cường của thủy điện Bản Chát), đến hồ Hòa Bình lớn hơn TBNN 241% (do điều tiết phát điện tăng cường của hồ Sơn La); dòng chảy hạ du sông Lô tại Tuyên Quang lớn hơn TBNN 30%; hạ du sông Hồng tại Hà Nội cao hơn TBNN 31% (do điều tiết của các hồ thủy điện thượng nguồn).

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng tại Mường Lay là 208,48 m (7h ngày 1), thấp nhất là 197,55 m (22h ngày 30), mực nước trung bình tháng là 203,68 m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 111,69 m (11h ngày 10); thấp nhất là 106,86 m (9h ngày 30), mực nước trung bình tháng là 109,71 m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 2210 m<sup>3</sup>/s (7h ngày 23), nhỏ nhất tháng là 60 m<sup>3</sup>/s (13h ngày 3) do hồ Sơn La không điều tiết phát điện; lưu lượng trung bình tháng 1360 m<sup>3</sup>/s, lớn hơn 241% so với TBNN (398 m<sup>3</sup>/s) cùng kỳ. Lúc 19 giờ ngày 30/4 mực nước hồ Sơn La là 197,62 m, cao hơn cùng kỳ năm 2013 (194,42 m); hồ Hoà Bình là 105,81 m, cao hơn cùng kỳ năm 2013 là 0,80 m.

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 26,49 m (23h ngày 28); thấp nhất là 24,64 m (1h ngày 27), mực nước trung bình tháng là 25,35 m, cao hơn TBNN cùng kỳ (24,37 m) là 0,98 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 17,41m (4h ngày 30); thấp nhất 15,58 m (19h ngày 1), mực nước trung bình tháng là 16,39 m, cao hơn TBNN (16,06 m) là 0,33 m.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 2,50 m (19h ngày 30), mực nước thấp nhất là 0,84 m (13h ngày 2); mực nước trung bình tháng là 1,82 m, thấp hơn TBNN (2,7 8m) là 0,96 m, cao

**ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG**

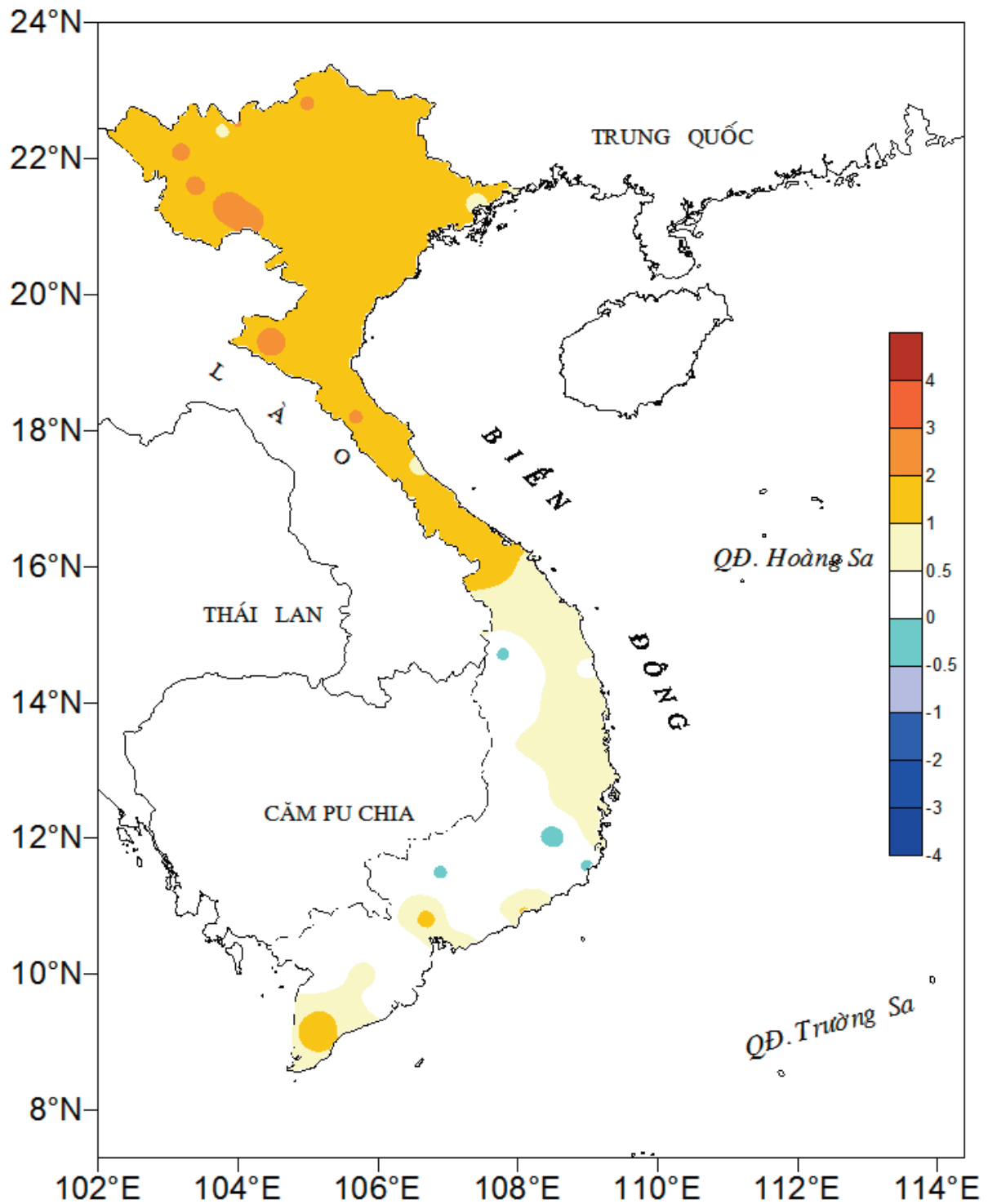
Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	23.4	2.1	28.7	34.7	24	19.6	13.0	6	76	38	24
2	Mường Lay (LC)	26.9	2.2	34.2	39.2	24	22.8	17.8	6	75	38	25
3	Sơn La	25.3	2.5	31.0	35.8	23	21.2	15.6	6	75	41	19
4	Sa Pa	17.6	0.6	21.7	29.0	24	15.5	9.5	5	90	55	26
5	Lào Cai	26.1	2.1	29.9	34.0	26	23.6	17.2	6	82	51	7
6	Yên Bái	24.5	1.2	27.0	32.4	26	23.2	19.2	6	93	60	26
7	Hà Giang	25.5	2.1	28.9	32.6	26	23.3	18.4	6	84	50	6
8	Tuyên Quang	25.4	1.8	28.2	33.3	26	23.8	21.2	30	86	60	26
9	Lạng Sơn	23.2	1.1	26.1	31.4	26	21.2	16.6	30	88	58	21
10	Cao Bằng	24.0	1.1	27.9	32.7	26	21.9	17.1	6	87	52	6
11	Thái Nguyên	24.7	1.2	26.8	32.5	26	23.2	19.4	6	89	57	30
12	Bắc Giang	25.0	1.4	27.3	32.3	26	23.2	19.0	30	87	65	1
13	Phú Thọ	25.0	1.5	28.2	32.7	26	23.1	18.5	6	88	60	6
14	Hoà Bình	26.0	1.6	29.7	34.2	26	23.7	20.0	6	85	58	26
15	Hà Nội	25.3	1.6	27.7	33.0	26	23.6	19.0	30	88	63	26
16	Tiên Yên	23.4	0.7	26.7	30.1	13	22.7	19.0	7	93	64	4
17	Bãi Cháy	24.6	1.7	26.7	29.6	20	23.3	19.4	7	88	60	4
18	Phù Lãng	24.2	1.6	26.7	30.0	13	21.2	19.0	7	93	79	13
19	Thái Bình	24.7	1.5	27.0	29.4	24	23.5	19.4	7	91	76	4
20	Nam Định	25.1	1.6	27.6	30.8	26	23.5	19.2	30	90	73	1
21	Thanh Hoá	24.6	1.1	26.9	30.2	26	23.2	19.8	2	92	76	3
22	Vinh	25.7	1.6	28.8	33.0	24	23.9	21.0	3	90	72	24
23	Đồng Hới	25.7	0.8	29.4	36.6	24	23.9	22.0	6	87	66	12
24	Huế	27.2	1.2	32.4	36.8	25	23.6	21.1	8	85	55	19
25	Đà Nẵng	27.0	0.8	30.8	33.1	26	24.7	22.5	5	83	59	7
26	Quảng Ngãi	27.7	1.0	32.9	35.1	24	24.2	21.7	5	83	51	10
27	Quy Nhơn	28.0	0.8	31.0	33.3	28	26.0	23.8	5	83	59	28
28	Plây Cu	24.1	0.1	30.4	32.9	2	20.3	18.2	5	79	43	14
29	Buôn Ma Thuột	26.1	0.0	32.9	34.8	24	21.9	19.7	6	78	40	15
30	Đà Lạt	18.8	-0.4	24.8	26.6	25	15.0	13.0	15	90	55	2
31	Nha Trang	28.2	0.9	31.6	32.6	27	25.7	24.7	10	78	54	7
32	Phan Thiết	29.0	1.1	33.1	35.6	27	26.0	23.5	29	76	56	27
33	Vũng Tàu	29.6	0.7	32.9	34.5	26	27.5	24.6	29	74	54	22
34	Tây Ninh	29.1	0.3	34.9	36.5	3	25.4	23.0	6	77	45	2
35	T.P H-C-M	30.2	1.3	35.4	37.8	25	27.6	23.9	7	71	42	18
36	Tiểu giang	29.0	0.2	33.7	36.0	25	25.7	24.0	6	76	44	27
37	Cần Thơ	29.1	0.6	34.6	25.9	25	25.8	23.3	8	76	46	24
38	Sóc Trăng	28.8	0.4	34.4	36.4	28	25.4	24.2	16	77	38	27
39	Rạch Giá	29.2	0.2	33.0	35.0	24	26.4	24.0	6	75	51	4
40	Cà Mau	29.5	1.6	34.0	35.7	28	26.3	25.0	13	76	49	23

**Ghi chú:** Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

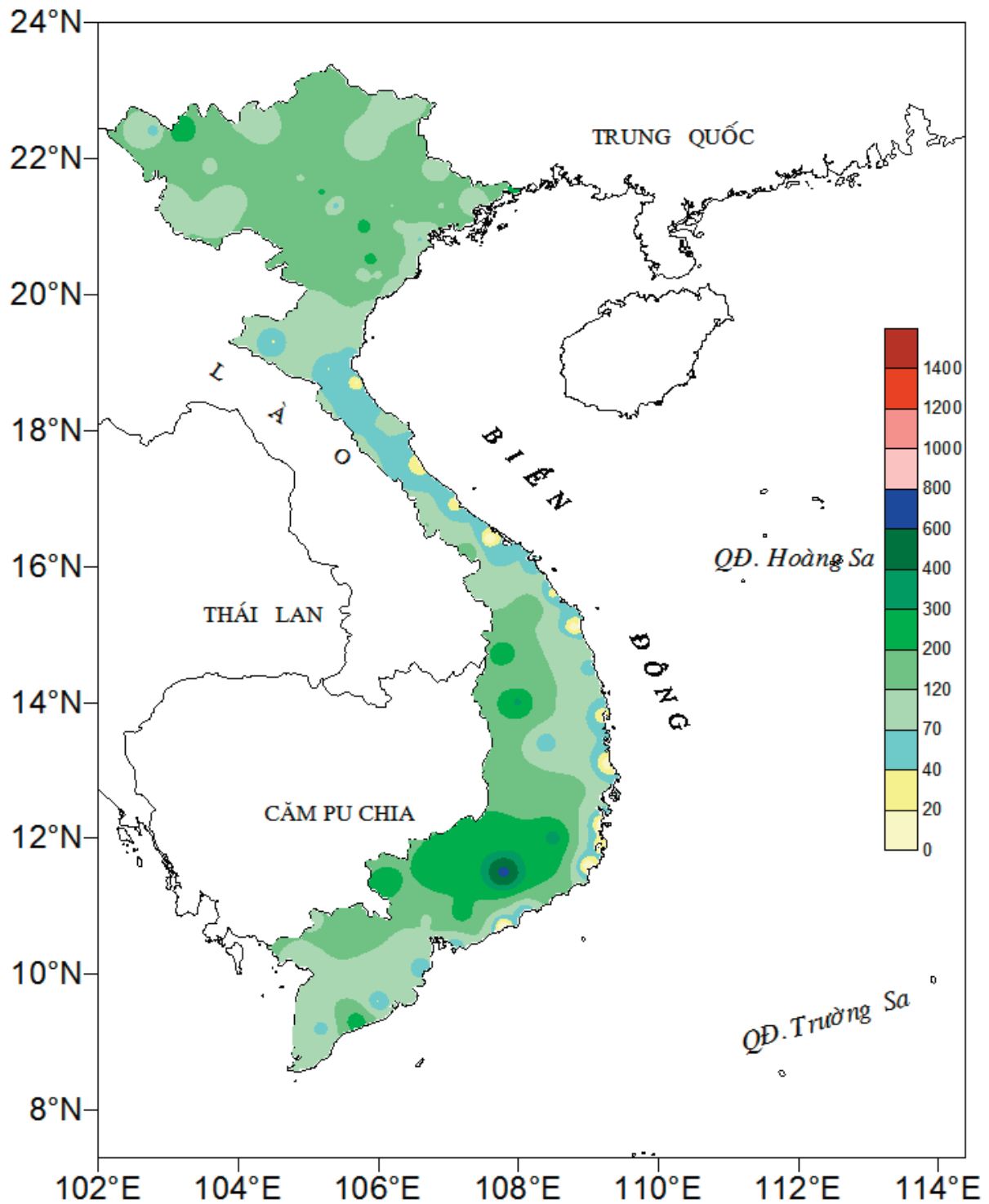
(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

CỦA CÁC TRẠM THÁNG 4 NĂM 2014

Lượng mưa (mm)							Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày			
Tổng số	Chuẩn sai	Cao nhất	Ngày	Số ngày liên tục		Số ngày có mưa	Tổng số	Cao nhất	Ngày	Tổng số	Chuẩn sai	Gió tây khô nóng		Đông	Mưa phùn
				Không mưa	Có mưa							Nhẹ	Mạnh		
214	34	61	28	10	5	12	106	6	24	221	11	0	0	12	0
182	47	28	9	15	7	11	107	6	23	227	26	10	2	11	0
75	-41	18	4	14	6	10	12	9	26	209	21	4	0	11	0
168	-29	38	27	1	8	18	41	5	24	143	-26	0	0	15	0
102	-18	26	5	4	5	19	90	5	26	140	-5	0	0	10	0
116	-15	30	6	1	17	28	33	3	26	19	-50	0	0	9	10
168	52	44	4	3	6	17	50	3	3	84	-28	0	0	6	2
135	33	53	6	5	3	14	38	31	26	49	-40	0	0	4	2
101	5	49	7	8	8	15	48	4	1	30	-65	0	0	6	4
95	7	30	27	12	2	10	47	3	26	67	-54	0	0	8	0
139	21	65	27	2	9	23	42	28	26	13	-68	0	0	5	5
118	19	31	7	2	5	19	43	3	1	20	-71	0	0	5	5
212	103	33	28	1	22	28	37	2	4	38	-49	0	0	7	0
127	31	52	27	6	7	15	51	3	18	63	-49	0	0	7	0
170	80	89	27	4	12	25	42	3	26	14	-66	0	0	7	15
86	-44	37	27	6	4	15	34	24	6	18	-59	0	0	4	0
148	70	83	27	9	5	13	47	5	1	25	-64	0	0	3	0
65	-28	33	7	12	3	11	35	2	20	20	-76	0	0	4	1
97	10	67	27	18	3	7	42	2	4	11	-80	0	0	2	8
143	61	104	27	5	3	23	44	3	26	11	-87	0	0	7	1
108	49	77	26	10	3	10	52	3	16	44	-65	0	0	8	9
16	-45	10	7	12	2	8	55	3	26	79	-53	0	0	4	1
18	-38	6	27	18	5	8	43	4	18	165	4	0	0	8	0
5	-47	4	8	20	1	2	76	5	25	195	42	1	0	5	0
63	36	47	4	21	2	4	69	3	18	227	24	0	0	5	0
10	-28	6	4	17	4	7	77	3	23	250	12	0	0	5	0
27	-5	23	28	12	1	6	88	4	22	281	19	0	0	1	0
312	217	69	4	4	4	13	75	4	2	227	-6	0	0	20	0
133	36	43	29	5	6	14	94	5	15	226	-27	0	0	16	0
339	187	45	28	2	13	23	32	2	2	149	-57	0	0	9	0
5	-28	3	29	18	2	3	132	6	17	284	25	0	0	0	0
32	0	30	29	11	2	4	132	6	10	286	4	0	0	2	0
39	6	33	29	15	3	4	105	44	14	273	-1	0	0	2	0
247	160	115	22	5	6	13	100	5	3	229	-27	13	0	15	0
115	65	50	7	5	3	9	120	54	24	187	-52	21	2	9	0
85	30	26	6	10	3	6	108	5	27	266	-7	6	0	5	0
71	21	214	7	14	2	4	97	40	19	250	-14	8	0	8	0
39	-26	18	30	14	2	3	94	42	27	256	9	12	0	6	0
86	-12	25	12	7	4	11	117	51	25	286	52	0	0	15	0
61	-39	33	29	10	2	5	97	4	27	242	17	5	0	8	0



**Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 4 - 2014 so với TBNN (độ C)**  
(Theo công điện Clim hàng tháng)



**Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 4 - 2014 (mm)**

*(Theo công điện Clim hàng tháng)*

hơn cùng kỳ năm 2013 (1,6 5m) là 0,17 m.

Trên hệ thống sông Thái Bình, mực nước cao nhất tháng trên sông Cầu tại Đáp Cầu là 1,32 m (7h ngày 9), thấp nhất 0,12 m (13h ngày 2), mực nước trung bình tháng là 0,82 m, thấp hơn TBNN (0,88 m) là 0,06 m. Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 1,39 m (1h ngày 22), thấp nhất - 0,07 m (13h ngày 3), mực nước trung bình tháng là 0,74 m, cao hơn TBNN (0,70 m) là 0,04 m.

### 2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Từ ngày 26 - 30/4, trên sông Bưởi tại Kim Tân, các sông ở Gia Lai xuất hiện một đợt lũ nhỏ, biên độ lũ lên trên các sông từ 1 - 1,3 m.

Trong tháng, mực nước trên các sông khác ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên biến đổi chậm theo xu thế giảm dần. Trên một số sông ở Thanh Hóa, Nghệ An, Khánh Hòa đã xuất hiện mực nước thấp nhất trong chuỗi số liệu quan trắc: Sông Mã tại Lý Nhân: 2,28 m (ngày 17/4), sông Cả tại Yên Thượng: 0,45m (ngày 10/4), sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng 3,38m (27/4).

Lượng dòng chảy trên phần lớn các sông ở Trung Bộ, Tây Nguyên đều thiếu hụt so với TBNN từ 30-90%, riêng sông Thu Bồn tại Nông Sơn, sông Ba tại Củng Sơn, sông Đăkbla tại Kon Tum và Srepok tại Bản Đôn cao hơn TBNN từ 7-57%.

Tại một số tỉnh đã xuất hiện khô hạn cục bộ như Bình Định, Ninh Thuận, Bình Thuận gây ảnh hưởng lớn đến sản xuất nông nghiệp.

### 3. Khu vực Nam Bộ

Trong tháng, mực nước đầu nguồn sông Cửu Long và các sông Nam Bộ chịu ảnh hưởng của 2 đợt triều cường. Mực nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 1,24 m (ngày 1/4); trên sông Hậu tại Châu Đốc: 1,35 m (ngày 1/4), đều cao hơn TBNN từ 0,3-0,4 m, trên sông Sài Gòn tại Phú An: 1,31 m (1/4), ở mức báo động 1. Mực nước thấp nhất tháng tại Tân Châu: -0,19 m (ngày 24/4); tại Châu Đốc: - 0,26 m (ngày 24/4), thấp hơn TBNN khoảng 0,1 m.

Mực nước trên sông Đồng Nai có dao động nhỏ từ ngày 21-24/4. Mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là: 110,82 m (ngày 23/4).

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

Tỉnh	Sông	Trạm	Cao nhất (m)	Ngày	Thấp nhất (m)	Ngày	Trung bình (m)
Thanh Hoá	Mã	Giàng	1,46	19	-0,95	21	0,28
Nghệ An	Cả	Nam Đàn	1,36	30	-0,12	11	0,58
Hà Tĩnh	La	Linh Cẩm	1,24	30	-1,05	20	0,15
Quảng Bình	Gianh	Mai Hoá	0,83	16	-0,65	4	0,06
Đà Nẵng	Thu Bồn	Giao Thủy	1,32	23	0,58	28	0,92
Quảng Ngãi	Trà Khúc	Trà Khúc	1,26	30	0,24	1	0,60
Bình Định	Kôn	Bình Nghi	14,12	11	13,90	28	14,00
Phú Yên	Ba	Củng Sơn	27,49	21	25,71	16	26,04
Khánh Hoà	Cái Nha Trang	Đồng Trăng	3,71	10	3,38	27	3,43
Kon Tum	Đăkbla	Kon Tum	516,09	30	515,51	23	515,69
Đăklăc	Sêrêpôk	Bản Đôn	169,04	21	167,67	1	168,09
An Giang	Tiền	Tân Châu	1,24	1	-0,19	9	0,59
An Giang	Hậu	Châu Đốc	1,35	1	-0,26	24	0,64



THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ  
Tháng 4 năm 2014

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 (w/m <sup>2</sup> )	**	**	456	0	43	**	**	**	717	0	160	0	233	**	**	**	**	**
UV (w/m <sup>2</sup> )	**	**	8,9	0	0,7	**	**	**	44,6	0	4,4	**	**	**	**	**	**	**
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	225	22	**	**	**	4	25	44	5	21	**	**	**	104	70	162	123	135
NO (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NH <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CO (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	121	0	22	14	4	9	**	31	10	17	12	2	34	**	**	**	**	**
CH <sub>4</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
TSP (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	247	60	106	**	**	**	131	9	37	1	8	**	**	**	**	**
PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	151	21	68	**	**	**	71	0	18	0	5	**	**	**	**	**

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 nhỏ 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 lớn nhất của các yếu tố quan trắc tại các trạm không cao hơn tiêu chuẩn cho phép (giá trị tương ứng theo QCVN 05:2013/BTNMT).

TRUNG TÂM MẠNG LƯỚI KTTV VÀ MÔI TRƯỜNG

- 1 **Cục trưởng Tran Hung trả lời phỏng vấn? (dịch)**  
Storms, Floods Have Been Seriously Affected Vietnam's Economy - Society
- 4 **Bui Duc Long** - National Centre of Hydro-Meteorological Forecasting  
Storm, Floods in Recent Years and Estimation of Rain, Storms and Floods in 2014
- 10 **Dang Thanh Binh** and **Phan Thi Hoan** - South Central Centre for Hydrometeorology  
**Tung Nguyen Tan** - Department of Natural Resources and Environment of Ninh Thuan Province  
Da Nhim Hydropower - Where Shares Lam Dong's Water Resources for Ninh Thuan
- 15 Assoc. Prof. Dr. **Nguyen Viet Lanh** - Technology Application and Training Center for Hydro-Meteorology and Environment  
MSc. **Pham Minh Tien** - Hanoi University of Natural Resources and Environment  
Researching Scientific Basis to Develop Meteorological Network to Improve the Quality of Heavy Rain Forecasting
- 19 Dr. **Kien Nguyen Dung** - Technology Application and Training Center for Hydro-Meteorology and Environment  
MSc. **Nguyen Duc Hanh** - University of Natural Sciences, National University, Hanoi  
Building Three-Dimensional Hydrodynamic Models to Experimentally Calculate Flow Field around the River Regulation Works
- 23 MSc. **Vo Van Hoa** and Dr. **Bui Minh Tang** - National Centre of Hydro-Meteorological Forecasting  
Prof. **Phan Van Tan** - University of Natural Sciences, National University, Hanoi  
Researching Application of EMOS Methods Improve the Quality of Probabilistic Forecast for Short-Term Weather Forecasting Combination System
- 31 Dr. **Tran Duy Kieu** - Hanoi University of Natural Resources and Environment,  
BSc. **Dinh Xuan Truong** - Technology Application and Training Center for Hydro-Meteorology and Environment  
Researching Methods to Identify Floods in Lam River Basin
- 34 Assoc. Prof. Dr. **Duong Van Kham**, MSc. **Nguyen Hong Son** and MSc. **Trinh Hoang Duong** - Institute of Meteorology, Hydrology and Environment  
Applying AGROMETSHELL Software to Determine Agro-climatic Favorable Coefficients for some Plants in Thua Thien-Hue
- 38 **Nguyen Hong Quan** and **Mai Toan Thang** - Environment and Natural Resources Institute, National University, Ho Chi Minh City  
**Using Variable Hydrological Indicators to Assess Environmental Flows in the Upper Basin of Dong Nai River System (thay)**
- 46 **Nguyen Van Tuong** - Ha Nam Centre for Hydro-Meteorological  
Symmetry, Correlation and Storm Forecasting in Vietnam, 2014
- 51 **Luu Kien Chinh** - Ho Chi Minh City Institute of Meteorology, Hydrology, Oceanography and Environment  
**Nguyen Ky Phung** - Ho Chi Minh City Department of Science and Technology  
Calculating Erosion of Tien Riverbank through Long Ho District, Vinh Long Province By Mathematical Model
- 59 **Nguyen Dang Mau, Nguyen Van Thang, Mai Van Khiem** and **Dao Thi Thuy** - Institute of Meteorology, Hydrology and Environment  
Forecasting Summer 2014 Climate for Vietnam Region
- 62 National Centre of Hydro-Meteorological Forecasting and Institute of Meteorology, Hydrology and Environment - Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in April 2014
- 71 Hydro-Meteorological and Environmental Network Centre - Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces, April 2014

