

# KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

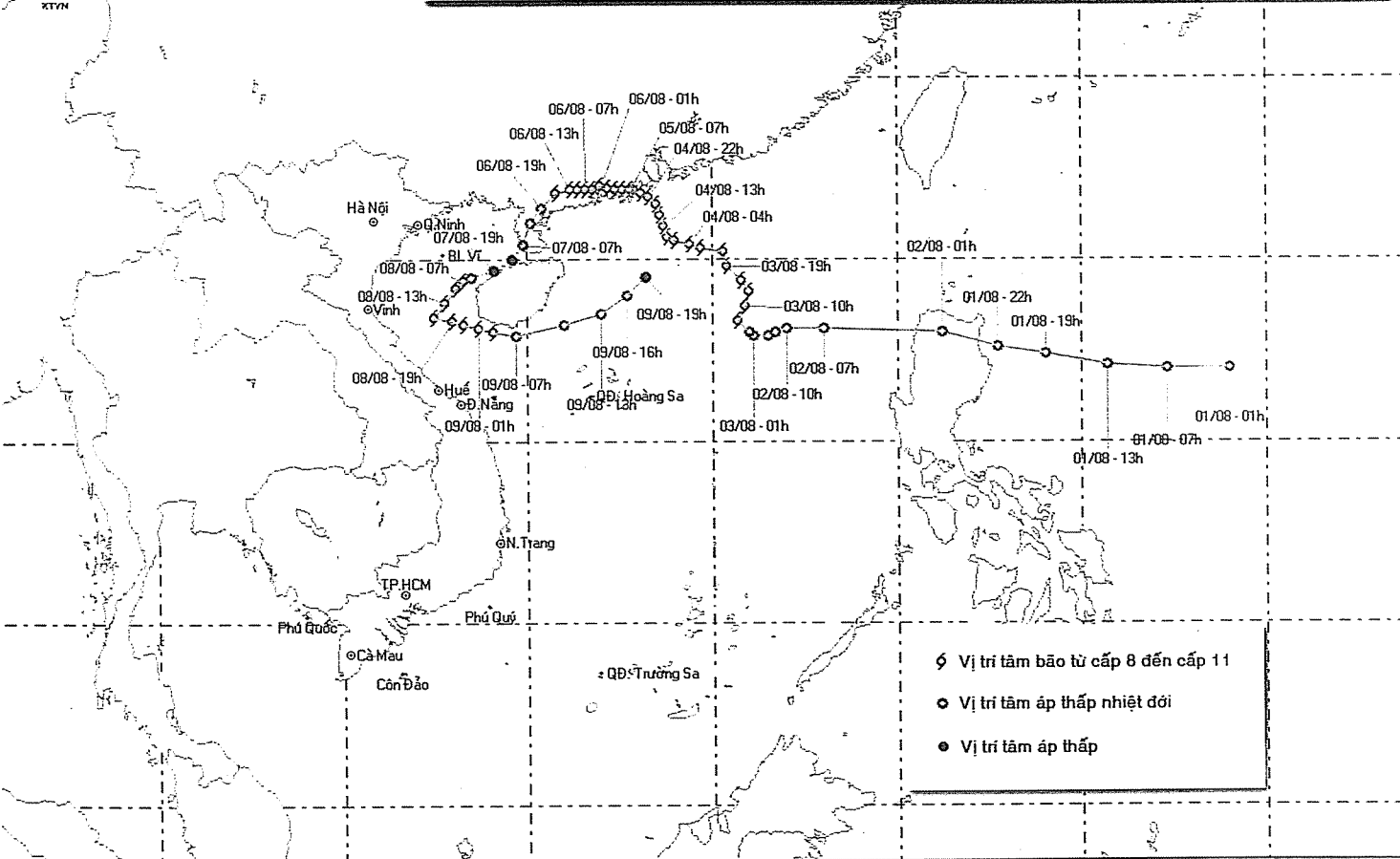
Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal

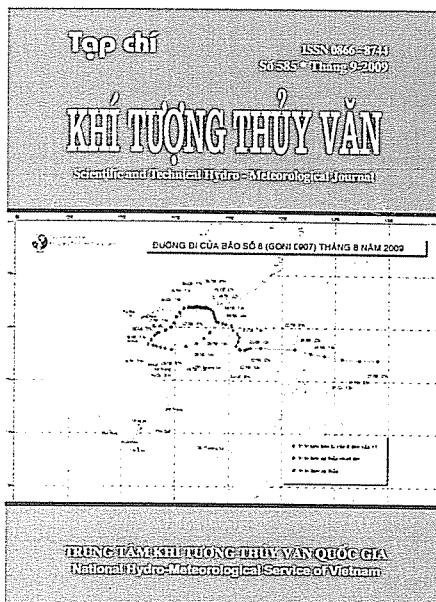
100E 105E 110E 115E 120E 125E 130E



Trung tâm Dự báo  
Khí tượng Thủy văn Trung ương

## ĐƯỜNG ĐI CỦA BÃO SỐ 6 (GONI 0907) THÁNG 8 NĂM 2009





TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN  
TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

TS. Nguyễn Đại Khánh

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngữ  | 9. TS. Bùi Minh Tăng         |
| 2. TSKH. Nguyễn Duy Chính   | 10. TS. Trần Hồng Lam        |
| 3. PGS.TS. Ngô Trọng Thuận  | 11. TS. Nguyễn Ngọc Huân     |
| 4. PGS.TS. Trần Thực        | 12. TS. Nguyễn Kiên Dũng     |
| 5. PGS.TS. Lê Bắc Huỳnh     | 13. TS. Nguyễn Thị Tân Thanh |
| 6. TS. Vũ Thanh Ca          | 14. TS. Nguyễn Văn Hải       |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Văn Tuyên | 15. ThS. Lê Công Thành       |
| 8. TS. Nguyễn Thái Lai      | 16. ThS. Nguyễn Văn Tuệ.     |

Thư ký toà soạn

TS. Đào Thanh Thủy

Trình bày

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản:

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

In tại: Công ty in Khoa học Kỹ thuật

Toà soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

Điện thoại: 04.8241405

Fax: 04.8260779

Email: ducbv@fpt.vn

tapchikttv@yahoo.com

Ảnh bìa: Đường đi của bão số 6

Ảnh: Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương

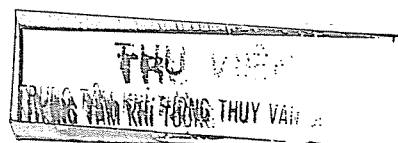
Số 585 \* Tháng 9 năm 2009

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 TS. Lê Văn Đức: Phương pháp tính toán dự đoán vùng  
thảm nguy hiểm trên mái đập đất chịu ảnh hưởng của  
thủy triều
- 10 ThS. Trần Duy Kiên: Ứng dụng mô hình HEC-RAS  
trong nghiên cứu diễn toán dòng chảy lũ và mô phỏng  
ngập lụt trên lưu vực Sông La
- 16 TS. Đỗ Quang Thiên, CN. Nguyễn Thị Ngọc Yến:  
Đánh giá, dự báo cường độ hoạt động karst của khối đá  
vôi Phong Nha - Kẻ Bàng bằng phương pháp thủy địa  
hoá
- 21 ThS. Hoàng Trung Thành: Cấu trúc dao động mực  
nước ven bờ Việt Nam thông qua phân tích phổ
- 26 Phạm Thiên Nga, TS. Vũ Thanh Ca: Đánh giá tác động  
của biến đổi khí hậu và nước biển dâng đến sản xuất  
nông nghiệp ở xã Vinh Quang Hải Phòng
- 34 ThS. Hoàng Thị Nguyệt Minh: Một số vấn đề cần trao  
đổi về hiện trạng tiêu úng thoát lũ lưu vực Sông Phan-  
Cà Lò
- 40 CN. Hồ Bảo Linh, PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng: Tính  
toán các đặc trưng mưa trên địa bàn thành phố Hồ Chí  
Minh phục vụ công tác chống ngập
- 46 Nguyễn Thị Thanh Bình: Hình thức mới cung cấp thông  
tin dự báo thời tiết có tính tương tác cao trên VOV giao  
thông 91 MHz của Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy  
văn Trung ương

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 49 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy  
văn tháng 8 - 2009  
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm  
KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTNN, Trung  
tâm nghiên cứu Môi trường (Viện Khoa học Khí tượng  
Thủy văn và Môi trường)
- 58 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí  
tại một số tỉnh, thành phố tháng 8-2009  
Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi  
trường



Giá bán: 17.000đồng

# PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN DỰ ĐOÁN VÙNG THẨM NGUY HIỂM TRÊN MÁI ĐẬP ĐẤT CHỊU ẢNH HƯỞNG CỦA THỦY TRIỀU

TS. Lê Văn Dực

Bộ môn Cơ Lưu Chất, Khoa Kỹ Thuật Xây Dựng, Trường Đại Học Bách Khoa, ĐHQG-HCM

**D**ưới tác động của thủy triều, biên độ dao động của mực nước bão hòa và gradient thấm  $J$  khi truyền vào thân đập có xu hướng tắt dần. Do đó tồn tại vùng tam giác thấm nguy hiểm (TGTNH) có giá trị gradient thấm cực đại. Dựa vào phương trình liên tục và giả thiết truyền dao động thấm, vùng TGTNH được xác định. Phương pháp sai phân hữu hạn (SPHH), giải tích (GT) và TGTNH được lập trình dùng phần mềm EXCEL, nhằm tính toán và đánh giá kết quả mô phỏng. Thí nghiệm số chỉ ra rằng sai số tổng lưu lượng thấm trong một chu kỳ triều giữa hai phương pháp SPHH và TGTNH không quá 1,3%; sai số gradient thấm  $J$  cực đại không quá 12%. Ngoài ra, sự phân tích tính ổn định của mái đập đất chỉ ra rằng: tình trạng thấm nguy hiểm xảy ra khi mực triều thấp nhất, tương ứng với  $J$  ra cực đại. Đây là một trong những lý do quan trọng giải thích nhiều hiện tượng sạt lở bờ sông ở vùng Đồng Bằng Sông Cửu Long trong thời gian qua.

## 1. Mở đầu

Vấn đề sạt lở mái đập, đê và bờ sông được nhiều nhà khoa học trong nước và trên thế giới quan tâm nghiên cứu vì thiệt hại do nó gây ra đối đời sống kinh tế xã hội không nhỏ.

Lê Mạnh Hùng (2005) [1], Trần Văn Túc và Huỳnh Thanh Sơn (2005) [2] đã có những nỗ lực nghiên cứu hiện tượng biến hình lòng dẫn, xói lở do sự tác động giữa yếu tố thủy lực, hình dạng và cấu trúc lòng dẫn đối với sông và kênh tự nhiên thuộc vùng Đồng Bằng Sông Cửu Long. Tuy nhiên, đối với các sông kênh vùng triều, ngoài nguyên nhân vừa nêu, yếu tố dòng thấm không ổn định cũng là một nhân tố không nhỏ gây ra sạt lở bờ sông, xem Trần Anh Trung (2005) [3].

Tình trạng gây mất ổn định của mái đập chịu ảnh hưởng của sự thay đổi mực nước tiếp xúc mái đập, bờ sông (thủy triều) đang được các nhà khoa học trên thế giới quan tâm nghiên cứu và tiến hành xây dựng các công cụ mô hình tính toán thấm không ổn định như: Jun-feng FU và Sheng JIN (2009) [4], Shang-ji Xu và cộng sự (2009) [5]. Tiếp theo xu thế vừa nêu, công trình nghiên cứu này đề xuất giải

pháp tính toán xác định vùng thấm nguy hiểm ở mái dốc đập, đê hay bờ sông tiếp xúc với thủy triều và phân tích khả năng sạt lở nguy hiểm nhất do dòng thấm không ổn định dưới tác động thủy triều gây ra.

## 2. Các đặc tính cơ bản của dòng thấm chịu tác động của thủy triều

Xét một đập hình thang, cấu tạo bởi vật liệu thấm đồng chất và đẳng hướng, có hệ số thấm là  $K$  (m/giờ), đặt trên nền không thấm chịu tác động của các yếu tố thủy lực sau:

Mực nước hạ lưu thay đổi theo quy luật thủy triều:

$$H(t) = Z_{tb} + \hat{H} \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) \quad (1)$$

với  $Z_{tb}$ : cao trình mực nước trung bình của triều;  $\hat{H}$ : biên độ triều;  $T$ : chu kỳ triều;  $t$ : thời gian.

Mực nước thượng lưu là hằng số  $H_0$ ;

Các thông số khác được chỉ ra trong Hình 1.

Dòng thấm chịu ảnh hưởng thủy triều có một số tính chất sau:

- Vị trí đường bão hòa thay đổi theo thời gian.  
Biên độ dao động của mực nước bão hòa và biên độ

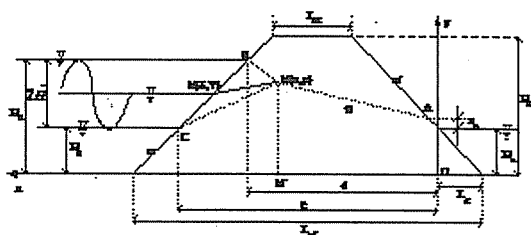
dao động của độ dốc thủy lực có xu hướng giảm dần khi vào sâu trong thân đập. Do đó, nếu mực nước  $H_0$  là hằng số, hoặc đập đủ dài, thì sẽ tồn tại một mặt cắt có biên độ dao động bằng không, phân chia dòng thấm ra làm hai khu vực: khu vực thấm không ổn định; và khu vực thấm ổn định (xem hình 1).

- Trong thân đập, tồn tại đường bao mực nước bão hòa  $H_{max}$  &  $H_{min}$ ; và đường bao gradient thủy lực  $J_{max}$  &  $J_{min}$ . Từ đó cho thấy biên độ dao động và giá trị lớn nhất của cả mực nước bão hòa và gradient thủy lực  $J$  đều nằm ở gần mặt tiếp xúc với triều.

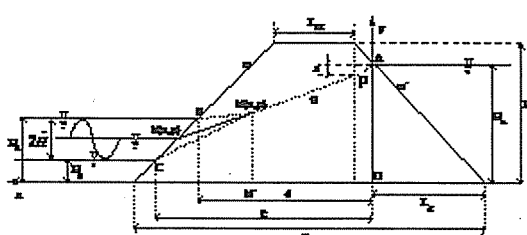
- Gọi B và C lần lượt là giao điểm của đường bao  $H_{max}$  và  $H_{min}$  với mặt đập. Các đường thẳng tiếp tuyến với đường bao  $H_{max}$  &  $H_{min}$  tại mặt đập cắt nhau tại "điểm giới hạn"  $M(x,y)$ . Tam giác BMC, được gọi là "tam giác thấm nguy hiểm" vì là vùng chứa các đường bão hòa có gradient cực đại ( $J_{max}$  &  $J_{min}$ ), là nơi có sự biến đổi lớn về mực nước bão hòa, và có sự trao đổi mạnh giữa thủy triều và dòng thấm trong thân đập.

- Toạ độ điểm M phụ thuộc các yếu tố sau:

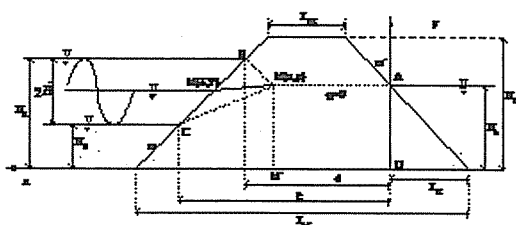
• Đặc tính của mẫu triều thiết kế (biên độ, chu kỳ, dạng...);



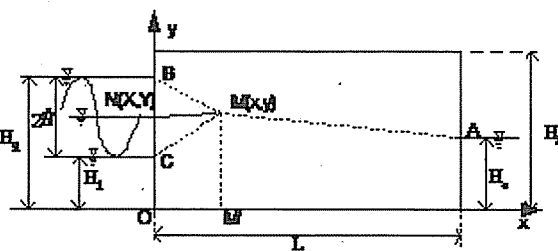
a) Sơ đồ 1: thâm từ biên triều qua đập



b) Sơ đồ 2: thâm từ khu chứa qua đập



c) Sơ đồ 3: không có lưu lượng thấm qua đập



d) Sơ đồ 4: mô hình bài toán dùng kiểm tra mô hình

**Hình 1. Sơ đồ thấm không ổn định qua đập với hạ lưu chịu ảnh hưởng thủy triều**

Cao trình mực nước khu chứa;

Hình dạng và kích thước của đập;

Hệ số thấm của vật liệu làm đập và nền;

Khối lượng riêng của nước triều và khu chứa.

Tùy theo sự thay đổi của các yếu tố trên mà vị trí điểm M có thể rơi vào một trong ba dạng sơ đồ sau:

- Loại I: Hình 1.a : cao trình mực nước khu chứa ( $H_0$ ) thấp hơn cao trình mực nước trung bình triều ( $H_{tb}$ ), tổng lưu lượng thấm trong chu kỳ triều chảy từ vùng triều vào khu chứa. Dòng thấm ra mái dốc khu chứa có thể xuất hiện chiều cao hút nước ao tùy thuộc vào vị trí điểm M, chiều cao mực nước khu

chứa  $H_0$ , mái dốc thượng lưu đập (m'), hệ số thấm K của vật liệu đập.

- Loại II: Hình 1.b :  $H_0 > H_{tb}$ , tổng lưu lượng thấm trong chu kỳ triều chảy từ khu chứa ra biên triều. Do ảnh hưởng của dòng thấm qua khối mái dốc thượng lưu, đoạn đầu của đường mực nước bão hòa có thể xuất hiện chiều cao chuyển tiếp a.

- Loại III: Hình 1.c :  $H_0 \approx H_{tb}$ , tổng lưu lượng trong chu kỳ triều bằng 0.

Việc xác định vị trí điểm M, và tam giác BMC là vấn đề quan trọng trong việc thiết kế mái đập hạ lưu để tránh hiện tượng xói lở do dòng thấm chịu ảnh

hường thủy triều gây ra.

Dựa vào những phân tích nêu trên, bài báo này đề xuất mô hình thấm gần như ổn định (quasi-steady seepage flow model) tương đương với mô hình thấm không ổn định, sao cho đảm bảo các tiêu chí sau:

- Tổng lưu lượng thấm trong một chu kỳ triều được tính bởi hai mô hình là tương tự nhau;
- Gradient thấm  $J_{max}$  và  $J_{min}$  ở khu tam giác BMC được tính bởi hai mô hình là như nhau.
- Việc lập trình và tính toán mô hình đề xuất đơn giản và tiện lợi.

### 3. Phương trình cơ bản xác định điểm giới hạn m

Để xác định điểm  $M(x,y)$ , nghĩa là xác định tọa độ  $x$  và  $y$  của  $M$ , ta cần phải có hai phương trình:

Phương trình liên tục

Tổng lưu lượng khối lượng thấm trong một chu kỳ triều xuyên qua mặt cắt giới hạn  $MM'$ , với  $M'$  là hình chiếu của  $M$  lên đáy đập (xem Hình 1), do nguồn và triều gây ra thì cân bằng nhau. Trường hợp nếu xem khối lượng riêng  $\rho = \text{const}$ , phương trình được diễn tả như sau:

$$q(x,y).T = \int_0^T q(x,y,t).dt \quad (2)$$

Phương trình truyền dao động

Để giải tìm  $M$ , ngoài phương trình (2), cần phải có thêm một phương trình thứ hai diễn tả sự thâm nhập của điểm giới hạn  $M$  vào trong thân đập. Do đó, ta đưa thêm giả thiết sau: "Thời gian chuyển động của một hạt lưu chất thấm dọc trên hai đường bão hòa Min và Max đến điểm giới hạn  $M$  thì bằng một chu kỳ triều  $T$ ". Phương trình này được gọi là phương trình truyền dao động thấm, phụ thuộc vào từng bài toán cụ thể, và được thể hiện dưới dạng tổng quát như sau:

$$F(x, y, T, \hat{H}, Z_{tb}, m, k, \dots) = 0 \quad (3)$$

Với,

- $x, y$ : tọa độ của điểm  $M$  cần tìm;
- $q(x,y)$ : lưu lượng thấm qua một đơn vị chiều rộng ở miền thấm ổn định;

- $q(x,y, t)$ : lưu lượng thấm tức thời qua một đơn vị chiều rộng ở miền thấm không ổn định;
- $T$ : chu kỳ triều;
- $\hat{H}$ : biên độ thủy triều;
- $Z_{tb}$ : cao trình mực nước trung bình triều;
- $m$ : mái dốc mặt đập hạ lưu;
- $k$ : hệ số thấm của vật liệu cấu tạo đập.

Giải hệ phương trình (2) và (3) ta sẽ tìm được  $x, y$ , và có thể tính được  $q(x,y)$ , tổng lưu lượng thấm qua đập,  $J_{max}, J_{min}, \dots$ . Tuy nhiên việc giải trực tiếp hệ phương trình (2) và (3) bằng phương pháp giải tích không đơn giản, do đó phải dùng giải pháp tính đúng dần. Vì thế, một chương trình EXCEL được lập sẵn nhằm phục vụ cho việc giải tìm điểm  $M$ .

### 4. Phương pháp giải tìm điểm m

#### a Phương trình liên tục

Xét bài toán như chỉ ra trong Hình 1a. Hệ tọa độ xoy như hình vẽ.  $M(x,y)$  là điểm giới hạn,  $N(X, Y)$  là điểm thủy triều tiếp xúc với mặt đập. Sử dụng phương pháp trạng thái tức thời, giả sử dòng thấm thỏa điều kiện áp dụng công thức Dupuit, lưu lượng thấm vào mặt cắt giới hạn  $MM'$  ở thời điểm  $t$  là:

$$q(x,y,t) = \frac{k}{2} \frac{Y^2 - y^2}{(X - x)} \quad (4)$$

Trong đó:  $X = -\hat{H}.m.\sin\left(2\pi \frac{t}{T}\right)\hat{H}.m + c \quad (4b)$

$$Y = \hat{H}.\sin\left(2\pi \frac{t}{T}\right) + Z_{tb}$$

Tổng lượng nước thấm qua  $MM'$  trong chu kỳ  $T$  là:

$$W \text{ (vào)} = \int_0^T q(x,y,t).dt \quad (4c)$$

$$= \frac{k}{2} \int_0^T \frac{\left[ \hat{H}.\sin\left(\frac{2\pi t}{T}\right) + Z_{tb} \right]^2 - y^2}{\left[ -\hat{H}.m.\sin\left(\frac{2\pi t}{T}\right) - \hat{H}.m + c - x \right]} .dt \quad (4d)$$

Lưu lượng tham ở miền tham ổn định là:

$$q = k \frac{y^2 - (H_o + a_o)^2}{2(x - m'.a_o)} \quad (5a)$$

Tổng lượng nước thấm ra khỏi mặt cắt  $MM'$  trong

**2) Bài toán áp dụng để so sánh kết quả tính giữa phương pháp giải tích và sai phân hữu hạn**

- Để so sánh kết quả tính giữa phương pháp sai phân hữu hạn và phương pháp giải tích, mô hình đập hình chữ nhật (Hình 1.d) với sơ đồ loại III thoả điều kiện  $\frac{\partial H}{\partial x}|_{x=L} = 0$ , bỏ qua yếu tố mưa (N=0); điều kiện ban đầu của hai phương pháp giống nhau H(x, t) được lấy theo (14). Các tham số khác được cho trong Bảng 1 – Sơ đồ loại III.

- Kết quả mực nước bão hoà H theo t ở các mặt cắt x = 2m; 5m; 15m và 25m được chỉ ra trong Hình 2.a, 2.b, 2.c, 2.d tương ứng. Kết quả cho thấy có sự phù hợp cao giữa hai phương pháp. Khi x=0, biên độ triều là 0,5m; khi x=2m, biên độ mực bão hoà là 0,35m; khi x=5m, biên độ mực bão hoà là 0,2m; khi x=15m, biên độ mực bão hoà là 2,5cm; khi x=25m, biên độ mực bão hoà chỉ còn là 6mm, nghĩa là dao động triều hầu như tắt. Sai lệch mực bão hoà giữa hai phương pháp không quá 4 mm. Khi x < 15 m, lệch pha giữa hai phương pháp hầu như không đáng kể; khi x = 25m; thì lệch pha giữa hai phương pháp vào khoảng 1 giờ.

Phương pháp sai phân hữu hạn sơ đồ ẩn Crank

Nicolson cũng đã được so sánh với phương pháp phần tử hữu hạn và được kiểm tra bởi số liệu thực đo tại Bình Đức, Long Xuyên, trong trường hợp không có mưa cho thấy rằng các mô hình đều mô phỏng khá phù hợp hiện tượng vật lý của truyền dao động triều vào thân đập với sai số giữa các phương pháp không vượt quá 10% (xem [3])

**6. Kiểm tra phương pháp tam giác thấm nguy hiểm**

Dùng phương pháp sai phân hữu hạn để tính toán kiểm tra phương pháp tam giác thấm nguy hiểm, với mô hình thấm qua đập hình chữ nhật (m = m' = 0) trong ba trường hợp sau:

- Sơ đồ loại I:  $H_0 < \bar{H}$
  - Sơ đồ loại II:  $H_0 > \bar{H}$
  - Sơ đồ loại III:  $H_0 \approx \bar{H}$
- Số liệu bài toán cho

trong bảng 1. Kết quả tính toán và so sánh được chỉ ra trong bảng 2.

Kết quả tính toán chỉ ra rằng:

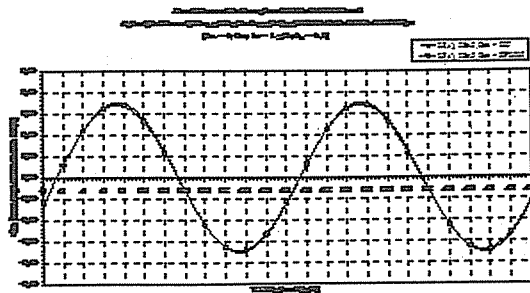
- Sai số độ dốc thủy lực  $J_{max}$  của dòng thấm thâm nhập vào thân đập không quá 10%, phương pháp sai phân hữu hạn có xu hướng lớn hơn phương pháp tam giác thấm nguy hiểm.

**Bảng 1. Các trường hợp thử nghiệm**

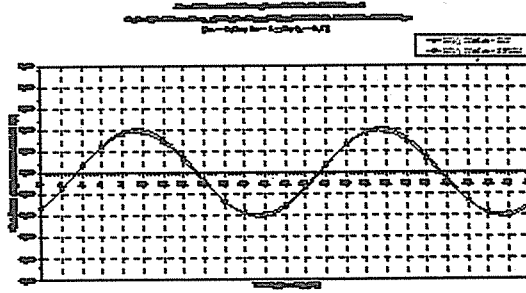
Sơ đồ loại	Thủy triều			Biến khu Đặc tính đập						Thống số sai phân		
	Z <sub>0</sub> (m)	H (m)	T (giờ)	H <sub>0</sub> (m)	L (m)	K (m <sup>2</sup> /giờ)	$\bar{H}$ (m)	S <sub>rr</sub>	a (m <sup>2</sup> /giờ)	Δx (m)	Δt (giờ)	ε <sub>1</sub>
I	1,0	0,5	24	0,5	25,5	0,2083	1,6	0,08	4,1667	0,5	2	1,0
II	1,0	0,5	24	1,5	25,5	0,2083	1,6	0,08	4,1667	0,5	2	1,0
III	1,0	0,5	24	-	25,5	0,2083	1,6	0,08	4,1667	0,5	2	0,7

**Bảng 2. Kết quả so sánh**

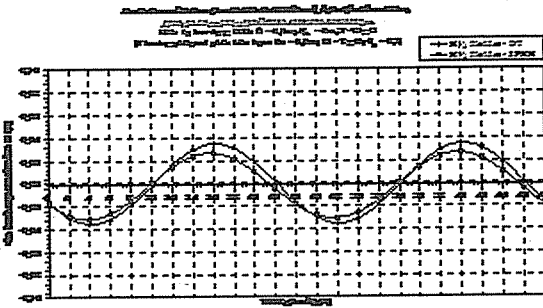
Sơ đồ loại	Điểm M(x)			J <sub>max</sub>			J <sub>min</sub>			Tổng lưu lượng Q qua đập trong chu kỳ T (m <sup>3</sup> /m/ngày)		
	X (m)	y(m)	PP. SPHH	PP. TGINH	Sai số (%)	PP. SPHH	PP. TGINH	Sai số (%)	PP. SPHH	PP. TGINH	Sai số (%)	
I	21,554	1,568	0,1484	0,1348	9,13%	-0,1060	-0,1186	11,86%	0,1460	0,1448	0,88%	
II	21,650	1,714	0,1091	0,1002	8,14%	-0,1478	-0,1595	7,96%	0,1677	0,1698	1,27%	
III	21,555	1,638	0,1273	0,1172	8,00%	-0,1272	-0,1363	7,17%	0	0	-	



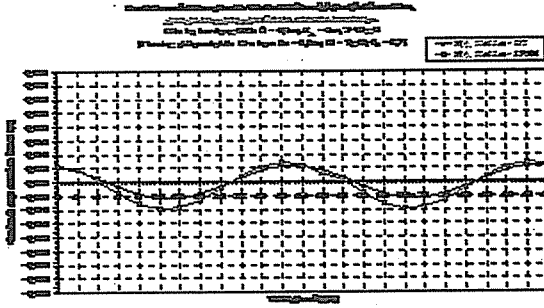
a)  $x = 2,0m$



b)  $x = 5,0m$

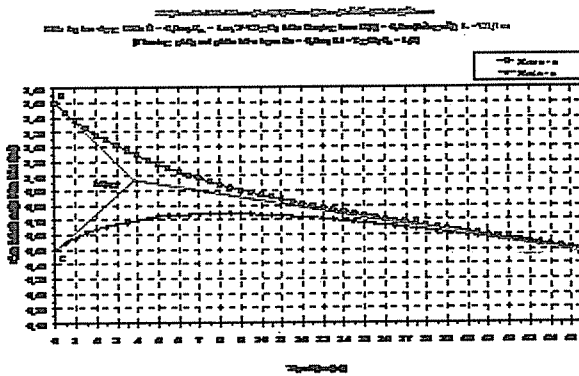


c)  $x = 15m$

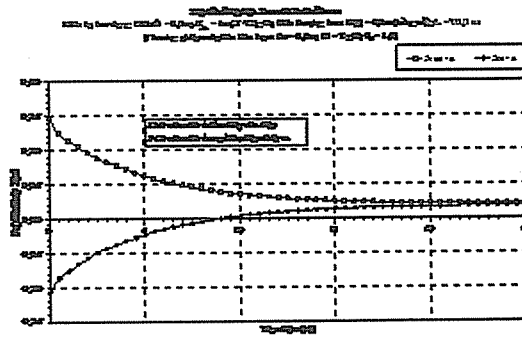


d)  $x = 25m$

Hình 2. So sánh mực bão hoà  $H(t)$  giữa phương pháp giải tích và sai phân hữu hạn: sơ đồ loại III

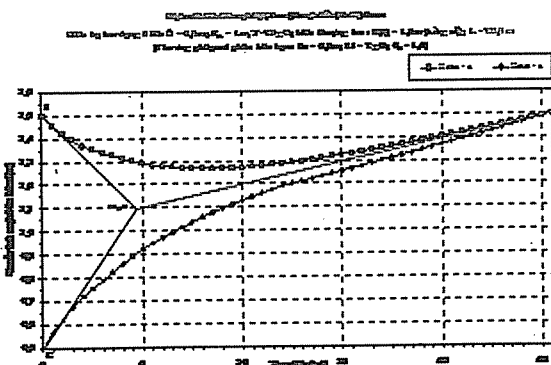


a)  $H_{max}$  và  $H_{min}$  theo  $x$

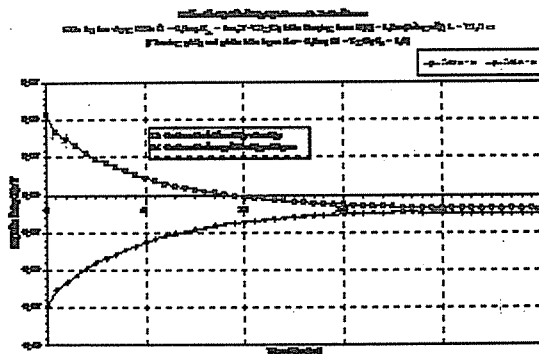


b)  $J_{max}$  và  $J_{min}$  theo  $x$

Hình 3. Các đặc trưng cơ bản của dòng thấm - sơ đồ loại I

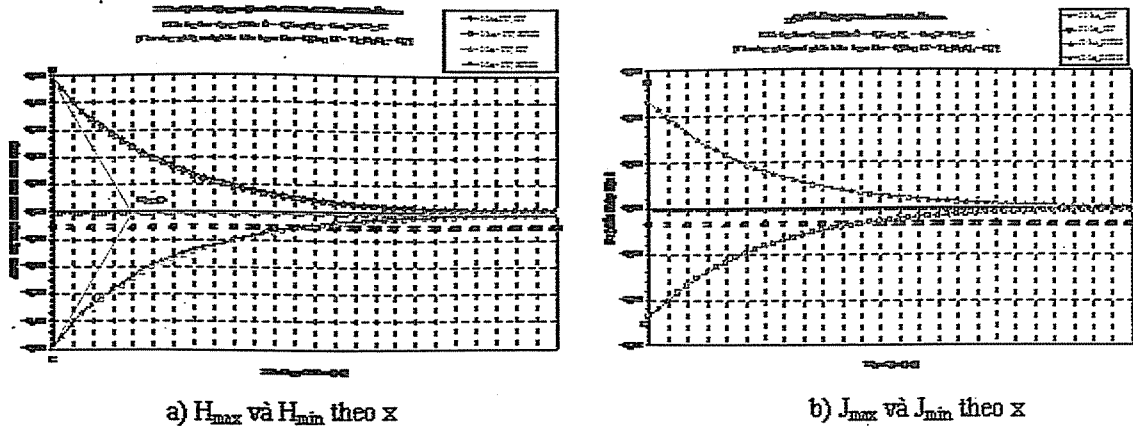


a)  $H_{max}$  và  $H_{min}$  theo  $x$

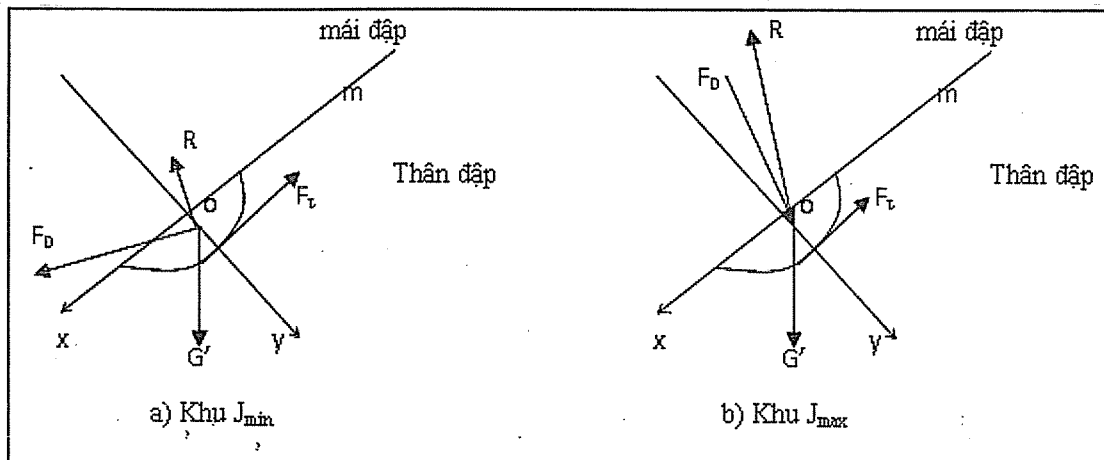


b)  $J_{max}$  và  $J_{min}$  theo  $x$

Hình 4. Các đặc trưng cơ bản của dòng thấm - sơ đồ loại II



Hình 5. So sánh kết quả tính toán các đặc trưng cơ bản của dòng thấm - sơ đồ loại III giữa 2 phương pháp giải tích và sai phân hữu hạn



Hình 6. Sơ đồ lực xét sự ổn định của mái đập tiếp xúc với thủy triều ( $F_D$  lực do dòng thấm gây ra;  $F_t$  : lực dính chống trượt;  $G'$ : trọng lượng biểu kiến của vật trong môi trường nước;  $R$ : phản lực của mặt đập, hay đê

- Sai số độ dốc thủy lực  $J_{min}$  của dòng thấm từ thân đập chảy ra biên triều đối với sơ đồ loại I khoảng 12%, đối với hai sơ đồ còn lại dưới 8%. Về mặt giá trị tuyệt đối,  $J_{min}$  của phương pháp tam giác thấm nguy hiểm có xu hướng lớn hơn phương pháp sai phân hữu hạn, nghĩa là có xu hướng an toàn hơn nếu được sử dụng để tính toán ổn định mái dốc khi thiết kế mặt đập.

- Sai số tổng lưu lượng trong một chu kỳ triều đối với hai sơ đồ loại I và II không quá 1,5%. Còn đối với sơ đồ loại III, thì cả hai phương pháp đều đạt giá trị bằng không.

- Đối với sơ đồ loại III, cao trình mực nước tìm thấy được ở biên thượng lưu cao hơn mực nước

trung bình thủy triều là 42 mm đối với phương pháp sai phân hữu hạn, và 38 mm đối với phương pháp tam giác thấm nguy hiểm.

### 7. Phân tích sự ổn định của mái đập đất dưới tác dụng của dòng thấm chịu ảnh hưởng thủy triều

Hình 3.a, 4.a, 5.a chỉ ra rằng, trong trường hợp  $J_{max}$ , dòng thấm chảy vào trong thân đập, lực do dòng thấm tác động vào phân tử đất có xu hướng hướng vào trong thân đập (xem Hình 6.b). Như vậy, hạt vật liệu của môi trường thấm sẽ có xu hướng tránh được hiện tượng tách rời khỏi khối đất. Ngược lại, trong trường hợp  $J_{min}$ , dòng thấm hướng ra bên ngoài, lực do dòng thấm tác động vào phân tử đất có xu hướng làm phân tử đất tách khỏi thân đập (xem



Hình 6.a). Nên hiện tượng sạt lở đất dễ xảy ra hơn. Trong tình trạng này, nếu cộng thêm lực gây ra do các nguyên nhân khác như: vận tốc dòng chảy, sóng do tàu, do gió, ... sẽ rất dễ xảy ra hiện tượng sạt lở bờ đập, kênh.

### 8. Kết luận

Phương pháp tính toán tam giác thấm nguy hiểm ở mái đập, đối với dòng thấm chịu ảnh hưởng thủy triều đã được đề xuất nhằm để xác định hai yếu tố quan trọng: tổng lưu lượng thấm trong chu kỳ triều và độ dốc thủy lực cực đại ( $J_{max}$ ) và cực tiểu ( $J_{min}$ ) của dòng thấm. Kết quả chỉ ra rằng, sai số tổng lưu lượng không quá 1,3%; sai số  $J_{max}$  không quá 10%, và sai số  $J_{min}$  không quá 12%, có xu hướng an toàn khi được dùng để thiết kế ổn định mái dốc đập.

Hiện tượng sạt lở mái đập, đê, bờ sông do nhiều nguyên nhân:

- Vận tốc dòng chảy lũ vượt qua vận tốc không xói cho phép của đất mái đập, bờ sông;

- Do cấu hình lòng dẫn, đoạn sông cong, chịu tác dụng trực tiếp của vận tốc dòng chảy lớn tạo nên

lực gây xói lở.

- Do tác động của tự nhiên và hoạt động của con người thay đổi cấu trúc lòng dẫn hoặc gây tải trọng bất lợi trên mặt đập, đê, hoặc bờ sông.

- Do tác động của sóng do gió, do tàu và các phương tiện vận tải đường thủy gây nên,....

- Ngoài những nguyên nhân nêu trên, trong trường hợp tiếp xúc với dao động thủy triều, mái đập, đê, bờ sông sẽ chịu thêm tác động xói lở do dòng thấm không ổn định ở vùng tam giác thấm nguy hiểm gây ra, đặc biệt khi dòng thấm chảy ra biên triều ứng với độ dốc thủy lực  $J_{min}$ . Hiện tượng này càng nguy hiểm hơn, khi mực nước trong khu chứa cao tạo nên tổng lượng nước thấm ra biên triều lớn.

Ngoài ra, để tăng khả năng áp dụng thực tế và tính khả thi của phương pháp, một số nghiên cứu bổ sung cần được tiếp tục thực hiện nhằm so sánh, kiểm tra phương pháp tam giác thấm nguy hiểm trong trường hợp mái dốc đập, đê, hoặc bờ sông khác không, và có xét đến ảnh hưởng của mưa.

### Tài liệu tham khảo

1. Lê Mạnh Hùng (2005), Kết quả nghiên cứu xói bồi lòng dẫn và đề xuất giải pháp phòng tránh cho hệ thống sông ở Đồng bằng sông Cửu Long, Tạp chí Nông Nghiệp và PTNT kỳ 12 tháng 06/2005, Hội nghị phòng chống thiên tai lũ lụt, sạt lở bờ sông vùng ĐBSCL, Long An tháng 9/2005.
2. Trần Văn Túc và Huỳnh Thanh Sơn (2005), Nghiên cứu áp dụng mô hình toán số CCHE1D vào việc tính toán dự báo biến hình lòng dẫn. Tuyển tập Hội nghị Khoa học và Công nghệ lần thứ 9, Trường Đại Học Bách Khoa TP. HCM, Việt Nam, Phân ban: Khoa Kỹ Thuật Xây Dựng.
3. Trần Anh Trung (2005), Nghiên cứu ảnh hưởng của sự dao động mực nước có chu kỳ đến sự ổn định của mái dốc bằng đất. Tuyển tập Hội nghị Khoa học và Công nghệ lần thứ 9, Trường Đại Học Bách Khoa TP. HCM, Việt Nam, Phân ban: Khoa Kỹ Thuật Xây Dựng.
4. Jun-feng FU và Sheng JIN (2009), A study on unsteady seepage flow through dam, State Key Laboratory of Coastal and Offshore Engineering, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China.
5. Shang-jie Xu, Fa-ning Dang, Qing Han, Su-zhen Cheng (2009), Analysis of Stability of Dam Slope during Rapid Drawdown of Reservoir Water Level, ICEC, pp.221-224, 2009 International Conference on Engineering Computation, 2009.
6. Christopher G. Koutitas (1983), Elements of Computational Hydraulics, Pentech Press, London, Plymouth, distributed in The USA by Chapman and Hall, Newyork.
7. P.G. KIXÉLEP, và Cộng sự, "Sổ tay tính toán thủy lực", Nhà Xuất Bản: "MIR", Maxcova; Lưu Công Đào và Nguyễn Tài dịch từ Tiếng Nga; Nhà Xuất Bản "Nông Nghiệp", Hà Nội (1984).

## ỨNG DỤNG MÔ HÌNH HEC-RAS TRONG NGHIÊN CỨU DIỄN TOÁN ĐÒNG CHẢY LŨ VÀ MÔ PHÒNG NGẬP LỤT TRÊN LƯU VỰC SÔNG LA

ThS. Trần Duy Kiều

Trường Cao đẳng Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

**B**ài viết này nhằm đưa ra kết quả diễn toán dòng chảy lũ đồng thời mô phỏng ngập lụt trên lưu vực sông La bằng việc ứng dụng mô hình thủy lực HEC-RAS. Kết quả nghiên cứu có thể ứng dụng vào quá trình tích hợp các yếu tố xây dựng kịch bản quản lý lũ cho lưu vực sông La nói riêng và hệ thống sông Lam nói chung.

### 1. Đặt vấn đề

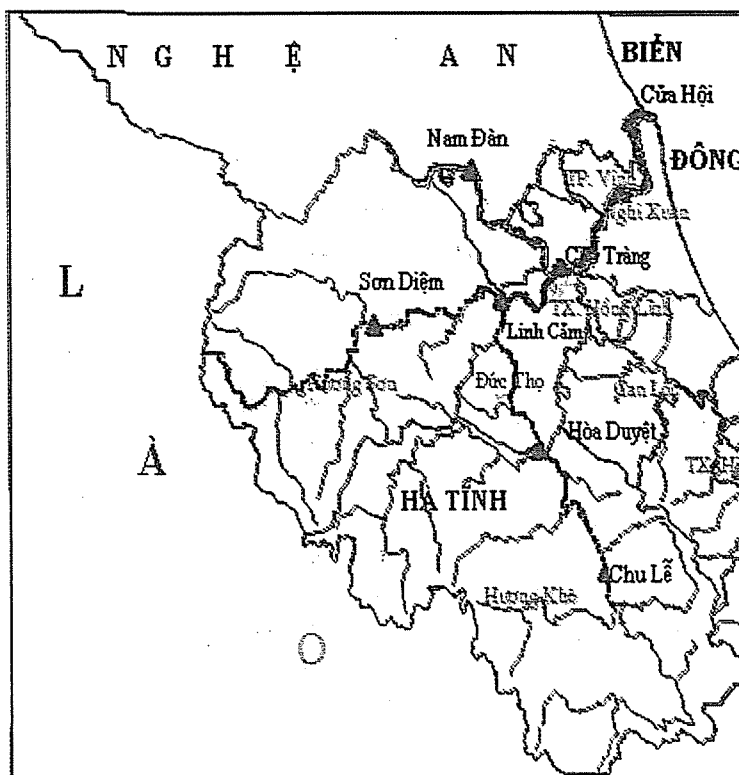
Sông La là sông lớn thuộc hệ thống sông Lam. Trong nhiều năm qua, khu vực Hà Tĩnh thường xuyên bị thiên tai lũ hoành hành và gây thiệt hại rất nghiêm trọng. Lũ lụt trên lưu vực sông La có những nét đặc trưng riêng: Tần số xuất hiện lớn (trung bình khoảng 3-4 trận lũ xảy ra hàng năm), thời gian truyền lũ ngắn (khoảng từ 3-8 giờ sau khi mưa lớn), thời gian duy trì ngập lụt lâu, cường độ lũ lớn và không ổn định... Vì vậy, để có phương án phòng, chống lũ kịp thời và hiệu quả thì công tác dự báo lũ lụt đóng vai trò rất quan trọng

Một trong những giải pháp là ứng dụng mô hình toán để dự báo, cảnh báo lũ, lụt. Việc tìm kiếm những mô hình toán có khả năng mô phỏng tốt quá trình hình thành dòng chảy lũ để tính toán, dự báo lũ, lụt là một trong những vấn đề được nhiều nhà thủy văn quan tâm.

Mô hình toán thủy lực HEC-RAS là tổ hợp phần mềm đã quen sử dụng. Mô hình HEC-RAS được xây dựng trên sự kết hợp của mô hình HEC-6 và hệ thống thông tin địa lý (GIS) với những cải tiến đáng kể so với HEC-6 về kỹ thuật tính toán và khoa học thủy văn.

### 2. Khái quát về điều kiện địa lý tự nhiên lưu vực sông La

Sông La là nhánh cấp I của hệ thống sông Lam, dài 144 km, diện tích lưu vực sông 3221 km<sup>2</sup> [3]. Sông La gồm hai sông chính là Ngàn Sâu và Ngàn Phố (Sơ đồ mạng lưới sông suối và trạm KTTV được trình bày trong hình 1, một số đặc trưng hình thái các sông chính thuộc lưu vực sông La trình bày trong bảng 1).



Hình 1. Sơ đồ lưu vực sông La

Người phản biện: TS. Đặng Thanh Mai

Các sông thuộc sông La đều bắt nguồn từ núi cao của dãy Trường Sơn, độ dốc lòng sông và độ dốc lưu vực lớn từ 10-28%, diện tích lưu vực nhỏ,

chiều dài sông ngắn. Có thể nói địa hình ở đây ảnh hưởng rất lớn đến chế độ mưa và dòng chảy lũ của lưu vực sông.

**Bảng 1. Đặc trưng hình thái các sông chính thuộc lưu vực sông La [3]**

Sông	$F_{lưu\ vực}$ ( $km^3$ )	Cao độ Bq (m)	Độ dốc Bq (%)	Chiều rộng bq (m)	Mật độ lưới sông ( $km/km^2$ )
Ngàn Phố	1070	331	25,2	18,7	0,91
Ngàn Sâu	2060	362	28,2	46,6	0,87

Hoạt động của bão và áp thấp nhiệt đới là nguyên nhân chính gây ra mưa lớn và lũ lụt ở lưu vực sông La.

- Lượng mưa có xu thế tăng dần theo độ cao lưu vực sông: Từ 1908 mm/năm tại Linh Cảm, 2100 mm/năm tại Sơn Diệm và lên đến 2350 mm/năm ở thượng nguồn. Số trận mưa có lượng mưa ngày lớn nhất trong năm tập trung ở tháng 9 và 10. Lượng mưa trong 2 tháng 9 và 10 chiếm 44,3% lượng mưa trung bình nhiều năm (Hòa Duyệt), 41% (Sơn Diệm) và đến 47% lượng mưa trung bình nhiều năm (Linh Cảm).

- Mưa lớn kéo dài là nguyên nhân chính gây ra lũ và ngập lụt trên lưu vực sông. Lũ lớn nhất trong năm xảy ra vào tháng 9, tháng 10 [2]. Tại Sơn Diệm trên sông Ngàn Phố, lũ lớn nhất vào tháng 9 với tần suất 44,2%, tại Hòa Duyệt trên sông Ngàn Sâu vào tháng 10 với tần suất 41,6%. Lượng dòng chảy 3 tháng mùa lũ chiếm trên 50% lượng dòng chảy năm. Lượng dòng chảy lũ tháng lớn nhất trong năm chiếm từ 21% (sông Ngàn Phố tại Sơn Diệm) đến 27% (sông Ngàn Sâu tại Hòa Duyệt) lượng dòng chảy năm.

- Quá trình lũ có nhánh lên lên dốc, xuất hiện lũ kép (2 đỉnh), ví dụ như trận lũ năm 1978, 1979 và 2002 trên sông Ngàn Phố tại Sơn Diệm. Biên độ lũ lớn, cường suất lũ lên lớn nhất có khi đạt tới 1,6 m/giờ.

- Theo [2] xét mức thay đổi dòng chảy lũ trên sông Ngàn Sâu và sông Ngàn Phố, kết quả cho thấy: trên cùng lưu vực sông La, mức tăng, giảm trung bình dòng chảy lũ giữa 2 nhánh có tính chất bù

trừ nhau.

### 3. Ứng dụng mô hình HEC-RAS trong tính toán và mô phỏng lũ trên lưu vực sông La.

#### a. Cơ sở khoa học của mô hình HEC-RAS

Cơ sở khoa học của mô hình thủy lực HEC-RAS [1] là tạo ra một công cụ có khả năng mô phỏng sự vận chuyển nước và diễn biến mực nước trong sông trên cơ sở giải hệ phương trình Saint-Venant 1 chiều.

Hệ phương trình Saint-Venant (1) gồm hai phương trình: Phương trình liên tục và phương trình động lượng, được thiết lập dựa trên giả thiết sau:

- + Dòng chảy một chiều, độ sâu và vận tốc chỉ biến đổi theo một phương dọc dòng chảy;
- + Dòng chảy biến đổi đều;
- + Đáy sông giả thiết là một đường thẳng;
- + Độ dốc đáy sông nhỏ, cao trình đáy sông không đổi;
- + Chất lỏng không giãn nở, khối lượng riêng của chất lỏng không đổi.

$$\begin{cases} \frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q \\ \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial(\alpha \frac{Q^2}{A})}{\partial x} + g.A. \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{g.Q|Q|}{C^2 A.R} = 0 \end{cases} \quad (1)$$

Trong đó: Q là lưu lượng ( $m^3/s$ ); A là diện tích mặt cắt ướt ( $m^2$ ); q là lưu lượng dòng ra nhập trên 1 đơn vị chiều dài dọc sông ( $m^3/m.s$ ); R là bán kính thủy

lực (m); x là biến không gian; t là thời gian (s); h là độ cao mặt nước; g là gia tốc trọng trường (m/s<sup>2</sup>).

Việc giải các phương trình dòng không ổn định một chiều là sơ đồ sai phân ẩn 4 điểm.

HEC-RAS đã phân chia dòng chảy ra thành ba khu thông qua sự thay đổi của hệ số nhám n.

Sự vận chuyển được tính toán trong từng phần chia theo công thức của phương trình Manning  $Q = KA^{1/2}$

$$K = \frac{1.486}{n} AR^{2/3} \quad (2)$$

Trong đó:

K: Sự vận chuyển cho từng phần chia

n: Hệ số nhám Manning cho từng phần chia

A: Diện tích dòng chảy cho từng phần chia

R: Bán kính thủy lực cho từng phần chia

Tổng lượng vận chuyển cho toàn bộ mặt cắt ngang bằng tổng ba lượng vận chuyển chia nhỏ.

Hệ số nhám Manning n cho kênh chính

Giá trị n thay đổi lớn phụ thuộc vào số lượng các nhân tố bao gồm độ gồ ghề bề mặt, thảm phủ thực vật, sự không đồng đều của kênh, độ thẳng của kênh, trầm tích, cấu trúc kênh, hình dạng và kích cỡ sông, trạng thái, lưu lượng và nhiệt độ.

Tính toán tổn thất cục bộ

Sự mở rộng và co hẹp dòng chảy do sự thay đổi của mặt cắt ngang là một nguyên nhân của tổn thất năng lượng trong một đoạn sông. Như vậy, tổn thất cục bộ sẽ được tính dựa trên số liệu mặt cắt ngang.

+ Nếu mặt cắt ngang sông thay đổi không đáng kể và dòng chảy là êm, các hệ số mở rộng và co hẹp từ 0.1 - 0.3

+ Diện tích mặt cắt ngang thay đổi đột ngột thì hệ số mở rộng và co hẹp từ 0.3 - 0.5. Thông thường hệ số mở rộng và co hẹp quanh cầu và khúc co có thể cao tới 0.6 - 0.8. Các giá trị này có thể thay đổi bất kỳ mặt cắt ngang nào.

Nghiên cứu này đã sử dụng mô hình HEC-RAS Version 3.2.3 tháng 5/2005 có kết hợp thử nghiệm

với phiên bản mới Version 4.0 Beta tháng 11/2006 để tính toán thủy lực cho dòng chảy không ổn định lưu vực sông La.

### b. Tính toán thủy lực và xây dựng bản đồ nguy cơ ngập lụt

Số liệu sử dụng

#### 1) Số liệu

Số liệu gồm: Mặt cắt ngang, chiều dài đoạn sông, hệ số tổn thất năng lượng (co hẹp, mở rộng), thông tin về hình dạng sông, hướng và chiều dài dòng chảy, các nút sông và các số liệu của các công trình thủy lực trên sông.

- Một mặt cắt ngang có độ dài đoạn sông cho bãi trái, bãi phải, và kênh chính. Thông thường ba chiều dài này là giống nhau. Tuy nhiên, có một số điều kiện làm cho chúng khác nhau khá lớn như tại chỗ uốn của đoạn sông cong hoặc nơi sông cong mà các bờ thì thẳng.

Số liệu để hiệu chỉnh và kiểm định gồm:

- Số liệu trận lũ thực đo thời đoạn 6 giờ năm 1973 (từ 22/8- 8/9/1973) và 1978 (từ ngày 16-24/9/1978) được dùng để hiệu chỉnh, dò tìm bộ thông số.

- Số liệu trận lũ thời đoạn 6 giờ năm 2002 (từ 18/9 đến 05/10/2002) được dùng để kiểm định mô hình (tại Hòa Duyệt) và xây dựng bản đồ nguy cơ ngập lụt.

#### 2) Điều kiện biên và điều kiện ban đầu

Điều kiện ban đầu là giá trị lưu lượng hoặc mực nước tại thời điểm tính toán

Điều kiện biên:

+ Biên lưu lượng tại vị trí thượng lưu, hạ lưu.

+ Biên mực nước tại vị trí hạ lưu.

+ Biên lưu lượng nhập lưu khu giữa.

- Biên trên là quá trình lưu lượng từ tài liệu trận lũ thực đo, riêng biên trên của mô hình thuộc mô hình hóa sông Ngàn Phố là quá trình lưu lượng tại Sơn Diệm.

- Biên dưới số liệu mực nước trung bình ngày của trạm thủy văn Chợ Tràng. Trong khi đó các điều kiện

biên vào là dòng chảy thời đoạn 6 giờ. Mặt khác, tại đoạn sông nghiên cứu ít chịu ảnh hưởng của triều và hiện tượng nước vật. Do vậy, tại biên dưới đã dùng tài liệu độ sâu trung bình thay cho mực nước với việc sử dụng độ dốc năng lượng để tính toán tìm độ sâu.

- Điều kiện ban đầu (lưu lượng) tại các nút tính toán được xác định bằng cách thử sai trong quá trình hiệu chỉnh.

Với mục tiêu chính là diễn toán dòng chảy trong sông nên trong phần nghiên cứu này không đưa ô chứa/ ô ruộng/ công trình vào trong mạng lưới sông, tức là bỏ qua lưu lượng gia nhập khu giữa và sự thay đổi về tính chất của dòng chảy khi có các công trình xây dựng trên sông.

Phần lưu lượng nhập lưu khu giữa từ Chu Lễ, Sơn Diệm đến cửa ra không được tính đến làm cho kết quả mô hình có sai số. Tuy nhiên, phần lưu lượng nhập lưu khu giữa này không phải bỏ qua hoàn toàn mà trong quá trình diễn toán, phần lưu lượng nhập lưu khu giữa này được đưa vào thông qua các hệ số nhám bãi, hệ số thu hẹp và mở rộng mặt cắt.

**c. Sơ đồ thủy lực**

- Sơ đồ thủy lực được thiết lập như hình 5, mạng lưới sông được giới hạn:

+ Sông Ngàn Sâu tính từ Chu Lễ đến điểm hợp lưu với sông Ngàn Phố.

+ Sông Ngàn Phố tính từ Sơn Diệm đến điểm hợp lưu với sông Ngàn Sâu.

+ Sông La (từ điểm hợp lưu sông Ngàn Sâu và Ngàn Phố) đến Chợ Tràng.

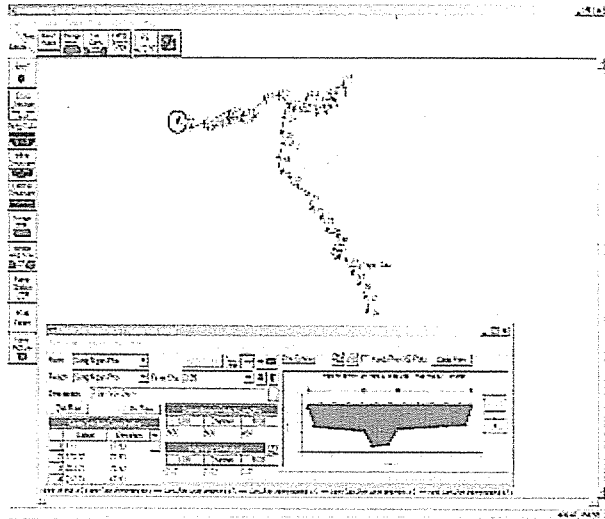
Từ tài liệu thực đo, các tài liệu thu thập về hệ thống tưới, tiêu trên lưu vực sông La, sơ đồ thủy lực phục vụ cho tính toán được thiết lập như sau:

Tổng số mắt cắt (hình 2): 35, (sông Ngàn Phố 10, sông Ngàn Sâu 19)

Số đoạn sông số hoá: 2; số nhánh sông: 3.

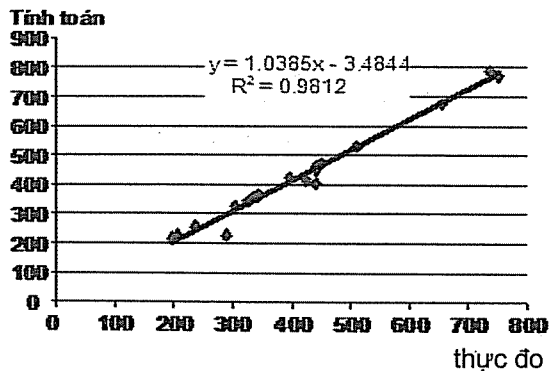
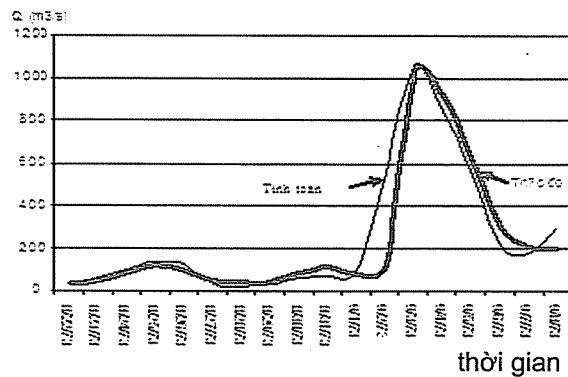
Số biên trên: 02; số biên dưới: 1.

**Hình 2. Sơ đồ bố trí mặt cắt tính toán thủy lực**  
**d. Tính toán hiệu chỉnh mô hình cho trận lũ năm 1973 và 1978**



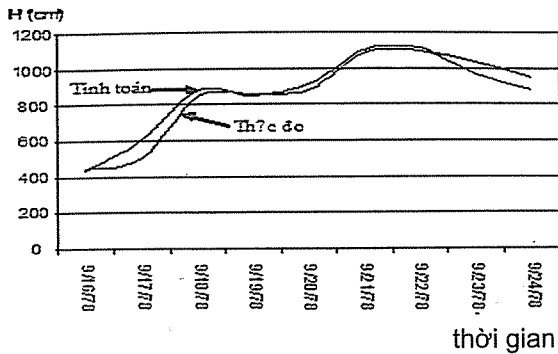
Do khu vực có địa hình, địa chất biến đổi, lòng dẫn chủ yếu là tự nhiên nên hệ số nhám sau khi hiệu chỉnh khoảng từ 0.03-0.035 cho lòng dẫn chính và từ 0.04- 0.055 cho các bãi. Hệ số tổn thất co hẹp và mở rộng đạt từ 0.1-0.6.

**Hình 3. Quá trình lưu lượng tính toán và thực đo tại Hòa Duyệt, trận lũ 22/8 - 8/9 /1973**



**Hình 4. Quan hệ mực nước giữa tính toán và thực đo tại Hòa Duyệt trận lũ 22/8 - 8/9/1973**

Mô hình HEC-RAS chạy ổn định với thời đoạn mô phỏng 1giờ, kết quả so sánh lưu lượng và mực nước giữa thực đo và tính toán tại Hòa Duyệt cho

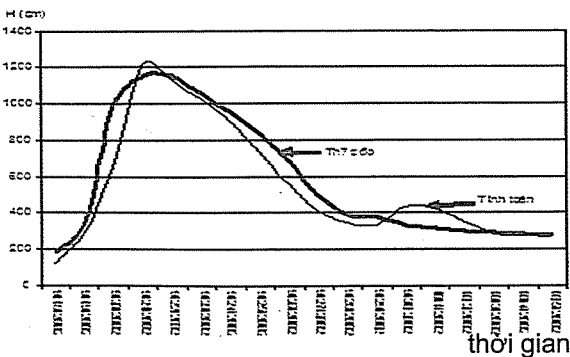


Hình 5. Quá trình mực nước tính toán và thực đo tại Hòa Duyệt, trận lũ từ 16 - 24/9/ 1978

Kết quả tính toán thử nghiệm cho trận lũ 1973 và 1978 cho thấy, quá trình diễn toán lũ phù hợp về hình dạng đường quá trình lũ, giá trị dòng chảy và thời điểm xuất hiện đỉnh lũ tại các vị trí mặt cắt trên đoạn sông nghiên cứu trên sông La. Kết quả hiệu chỉnh tại Hòa Duyệt đều cho kết quả tốt với chỉ số Nash > 0.9

**d. Tính toán kiểm định mô hình cho trận lũ tháng 9/ 2002**

Chọn trận lũ từ 18/9-5/10/2002 [2] với thời đoạn

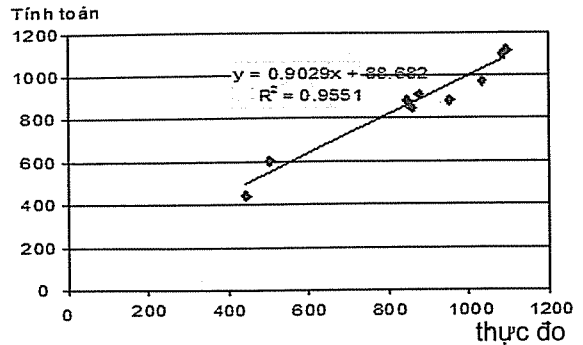


Hình 7. Quá trình mực nước tính toán và thực đo tại Hòa Duyệt, trận lũ từ 18/9 - 5/10/2002.

**đ. Xây dựng bản đồ nguy cơ ngập lụt lưu vực sông La**

Từ kết quả kiểm định, tác giả đã xây dựng bản đồ nguy cơ ngập lụt trên lưu vực sông La, cụ thể là lập trưng mô phỏng diện và mức độ ngập lụt tính từ vị trí hợp lưu sông Ngàn Sâu và Ngàn Phố (Linh Cẩm)

nước giữa thực đo và tính toán tại Hòa Duyệt cho kết quả khá tốt (Hình 3, 4, 5, 6).

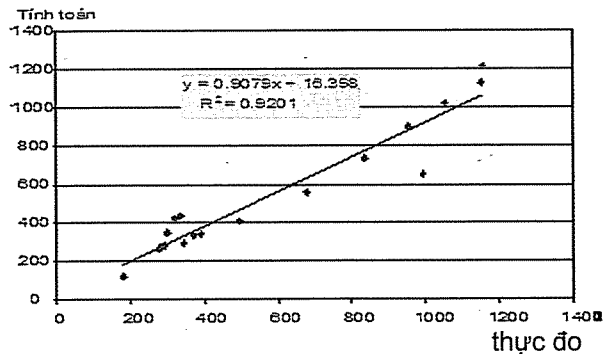


Hình 6. Quan hệ giữa mực nước tính toán và thực đo tại Hòa Duyệt, trận lũ từ 16-24/9/ 1978

tính toán là 6 giờ

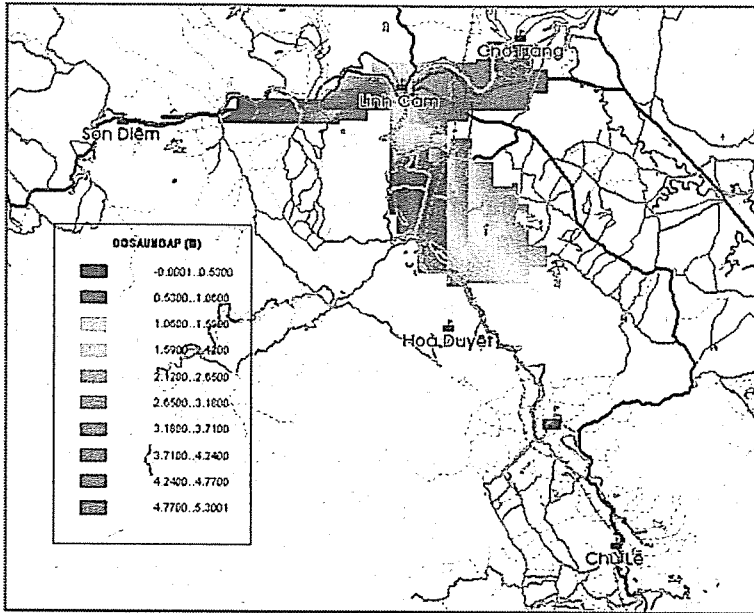
HEC-RAS mô phỏng trận lũ năm 2002 chạy ổn định với bộ thông số đã được xác định trong bài toán hiệu chỉnh cho trận lũ năm 1973 và 1978.

Kết quả kiểm định trận lũ 2002 trên sông La cho thấy sai số tương đối về trị số Qmax, Hmax giữa tính toán và thực đo đều nhỏ hơn 6%, chỉ số Nash cho kết quả lớn hơn 0.85, thời điểm xuất hiện đỉnh lũ giữa tính toán và thực đo là đồng thời.



Hình 8. Quan hệ giữa mực nước tính toán và thực đo tại Hòa Duyệt, trận lũ từ 18/9 - 5/10/ 2002.

đến vị trí nhập lưu sông Cả (Chợ Trảng) trên cơ sở tích hợp công nghệ GIS, bản đồ cao độ số DEM 50 m với bản đồ số địa hình tỷ lệ 1/50.000 để thiết lập các ô chứa, bãi tràn lũ. Từ số liệu địa hình và số liệu KTTV hiện có, xây dựng bản đồ nguy cơ (mô phỏng) ngập lụt theo hiện trạng trận lũ đã diễn ra trên lưu vực sông La năm 2002 (hình 9).



**Hình 9. Bản đồ mô phỏng ngập lụt trận lũ 18/9-05/10/ 2002 lưu vực sông La**

- Khu vực từ Linh Cảm đến Chợ Tráng (phía Đông Bắc huyện Đức Thọ) có độ sâu ngập lụt lớn nhất, có những chỗ bị ngập sâu từ 5.30 - 4.24 m.

- Độ sâu ngập lụt từ 4.24 - 3.18 m, tại phần tiếp giáp về hạ lưu trạm Linh Cảm và một phần bờ phải sông Ngàn Sâu, kể liếp trạm Hòa Duyệt thuộc phía Tây Nam huyện Đức Thọ.

- Độ sâu ngập lụt từ 3.18 - 2.12 m tại khu vực Linh Cảm, phần tiếp giáp giữa huyện Hương Sơn và Đức Thọ.

- Ngập lụt sâu dưới 2.12 m thuộc huyện Hương Sơn và một số xã thuộc Đông Bắc huyện Vũ Quang.

#### 4. Kết luận

Từ những kết quả ở trên, có thể rút ra một số kết luận sau:

- Mặc dù tài liệu, số liệu đo đạc trên lưu vực chưa nhiều như mong muốn, mặt khác vị trí các điểm kiểm tra và hiệu chỉnh còn hạn chế, song qua kết quả tính toán của mô hình cho thấy: mô hình đã mô phỏng tốt chế độ mực nước lưu lượng trong các trận lũ đã được xem xét, bộ thông số của mô hình khá phù hợp đã cho kết quả chạy mô hình ổn định và phù hợp với việc mô phỏng dòng chảy lũ trên lưu vực sông.

- Kết quả diễn toán dòng chảy lũ lưu vực sông La bằng mô hình HEC-RAS đáng tin cậy với chỉ tiêu Nash cao, đạt 0.90. Vì vậy có thể ứng dụng mô hình HEC-RAS để dự báo diện và mức độ ngập lụt

### Tài liệu tham khảo

1. Lê Văn Nghinh, Bùi Công Quang, Hoàng Thanh Tùng. "Mô hình toán thủy văn". Giáo trình cao học Trường Đại học thủy lợi. 2006.
2. Trần Duy Kiều "Nghiên cứu lũ và xây dựng phương án cảnh báo lũ trên lưu vực sông Ngàn Phố". Luận văn Th.S kỹ thuật. Đại học Thủy lợi 2004.
3. Viện Khí tượng Thủy văn "Đặc trưng hình thái lưu vực sông Việt Nam". Hà Nội năm 1985.
4. Floodplain Mapping Using HEC-RAS and ArcView GIS. Center for Research in Water Resources. Bureau of Engineering Research, the University of Texas at Austin. Eric Tate, M.S.E and David Maidment, PhD May 1999.

## ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO CƯỜNG ĐỘ HOẠT ĐỘNG KARST CỦA KHỐI ĐÁ VÔI PHONG NHA - KÈ BÀNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP THUỶ ĐỊA HOÁ

TS. Đỗ Quang Thiên - Đại học Khoa học Huế  
CN. Nguyễn Thị Ngọc Yến - Đại học Bách khoa Đà Nẵng

**T**óm tắt: Từ kết quả phân tích 5 mẫu nước ngầm lấy trong các khối đá vôi ở khu vực Phong Nha - Kẻ Bàng vào tháng 1/2009, tập thể tác giả đã sử dụng phương pháp so sánh tích số hoạt tính vôi tích số hòa tan đá vôi và phương pháp lượng thiếu hụt bão hòa của các ion  $[Ca^{2+}]$ ,  $[CO_3^{2-}]$  trong nước để đánh giá cường độ hoạt động Karst. Kết quả tính toán bằng 2 phương pháp khác nhau cho thấy hoạt động Karst của khối đá vôi nghiên cứu diễn ra với cường độ từ yếu đến rất yếu. Trên cơ sở đó, chúng tôi tiến hành đánh giá cường độ bóc mòn Karst thông qua bề dày hòa tan của đá vôi trong 1 năm là 31,12.10-3mm và so sánh với các khối đá vôi trên thế giới thì cường độ bóc mòn Karst của khối đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng thuộc loại yếu.

### 1. Mở đầu

Lãnh thổ Karst có ảnh hưởng tích cực lẫn tiêu cực đến môi trường, dân sinh, kinh tế và an ninh quốc phòng của mỗi quốc gia. Đó là những nơi rất nhạy cảm đối với sự phát sinh nhiều tai biến địa chất tự nhiên và nhân sinh đồng hành khác. Đặc biệt trong những năm gần đây khi vườn Quốc gia Phong Nha Kẻ Bàng được Unesco công nhận là Di sản thiên nhiên thế giới, lượng du khách trong và ngoài nước đến tham quan gia tăng đột biến như là một cách quảng bá tự nhiên cho sự phát triển du lịch của tỉnh Quảng Bình. Do vậy, việc đánh giá dự báo cường độ hoạt động Karst của khối đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng là cơ sở khoa học để nhìn nhận đúng và định lượng về động lực của quá trình Karst, nhằm đề xuất kịp thời các giải pháp khoa học công nghệ để bảo vệ di sản thiên nhiên này, tạo tiền đề hướng tới một di sản thiên nhiên thế giới đa dạng sinh học, góp phần vào sự phát triển kinh tế du lịch của tỉnh nhà nói riêng và Việt Nam nói chung.

Karst là một trong các quá trình địa chất động lực tự nhiên ngoại sinh phổ biến ở nhiều quốc gia trên thế giới cũng như Việt Nam. Trên quan điểm địa chất

công trình, tập thể tác giả nhìn nhận về quá trình địa chất động lực công trình Karst như sau:

Quá trình karst xảy ra khi nước trên mặt và nước dưới đất tiếp xúc với các đá có khả năng dễ bị hoà tan như: đá vôi, đá dolômit, đá phấn, đá macnơ, thạch cao, anhydrite, muối mỏ, muối kali, thì nó sẽ bị hoà tan (xói mòn hóa học), xâm thực (xói mòn cơ học) cuốn trôi đất đá dễ hoà tan và hình thành nên các dạng địa hình ở trên mặt cũng như các hang động ngầm rất đặc trưng.

### 2. Cơ sở lý thuyết đánh giá cường độ hoạt động Karst

Nhằm đánh giá dự báo định lượng cường độ hoạt động Karst của khối đá vôi Phong Nha Kẻ Bàng chúng tôi sử dụng tổ hợp 2 phương pháp sau:

a. Phương pháp so sánh tích số hoạt tính  $(a_{Ca^{2+}} \dots a_{CO_3^{2-}})$  với tích số hoà tan của đá vôi  $(K_{CaCO_3} = 7,7 \times 10^{-9})$

Theo Lomtadze (1977) cho rằng tích số hòa tan của đá vôi  $K_{CaCO_3} = 7,7 \times 10^{-9}$  và tích số hoạt tính của ion  $[Ca^{2+}]$  và  $[CO_3^{2-}]$  được xác định theo phương trình (1):

Người phản biện: TS. Nguyễn Kiên Dũng



$$(a_{Ca^{2+}} \dots a_{CO_3^{2-}}) = 1/4 \times 10^{-6} \times y_{CaCO_3} [Ca^{2+}] \times [CO_3^{2-}] \quad (1)$$

Trong đó  $[Ca^{2+}]$ ,  $[CO_3^{2-}]$  là hàm lượng của ion  $[Ca^{2+}]$  và  $[CO_3^{2-}]$  trong nước (tính bằng me/l). Trường hợp trong kết quả phân tích nước trong

phòng không có hàm lượng ion  $[CO_3^{2-}]$  mà chỉ có hàm lượng ion  $[HCO_3^-]$  thì hàm lượng ion  $[CO_3^{2-}]$  được tính theo công thức (2):

$$[CO_3^{2-}] = \frac{3,77 \times 10^{-11} \times [HCO_3^-] \times f}{10^{(-pH)}} \quad (2)$$

f là tích số hoạt tính bicacbonat phụ thuộc vào lực ion và được tra theo bảng 1

**Bảng 1. Quan hệ giữa tích số hoạt tính bicacbonat và lực ion**

$\mu$	$f$	$\mu$	F	$\mu$	F	$\mu$	$f$
0,0025	0,73	0,0100	0,05	0,0500	0,2800	0,1300	0,17
0,0030	0,69	0,0125	0,48	0,0600	0,27	0,1400	0,16
0,0040	0,65	0,0150	0,46	0,0700	0,26	0,1500	0,15
0,0050	0,61	0,0175	0,45	0,0800	0,23	0,1600	0,15
0,0060	0,59	0,0200	0,43	0,0900	0,22	0,1700	0,14
0,0070	0,56	0,0250	0,41	0,1000	0,20	0,1800	0,13
0,0080	0,54	0,0300	0,38	0,1100	0,19	0,1900	0,13
0,0090	0,53	0,0400	0,34	0,1200	0,18	0,2000	0,12

Lực ion được xác định theo công thức (3):

$$\mu = \frac{1}{2} \times 10^{-3} \times \left\{ \sum [x_1] z_1 + \sum [x_2] z_2 + \dots + \sum [x_n] z_n \right\} \quad (3)$$

Với  $[x_1, x_n]$ : nồng độ (me/l) của các ion có hoá trị 1, 2, ..., n

$z_1, z_n$ : hoá trị của các ion

$y_{CaCO_3}$  hệ số hoạt tính cacbonat trung bình, được xác định theo công thức 4

$$\log y_{CaCO_3} = \frac{-1,98 \times \sqrt{\mu}}{1 + 1,62 \sqrt{\mu}} \quad (4)$$

Sau khi xác định và tính toán các thông số theo công thức 1, 2, 3, 4, hoạt động karst được đánh giá theo tiêu chí sau:

Nếu tích số hoạt tính:

$a_{Ca^{2+}} \dots a_{CO_3^{2-}} > K_{CaCO_3}$  - hoạt động karst đã ngưng nêi;

$a_{Ca^{2+}} \dots a_{CO_3^{2-}} < K_{CaCO_3}$  - hoạt động karst đang hoạt động;

$a_{Ca^{2+}} \dots a_{CO_3^{2-}} = K_{CaCO_3}$  - hoạt động karst đang ở

trạng thái cân bằng

**b. Phương pháp lượng thiếu hụt bão hoà của ion  $[Ca^{2+}]$  và  $[CO_3^{2-}]$  trong nước**

Thực tế nghiên cứu cho thấy nước chỉ có thể hoà tan đá vôi đến một giới hạn nào đó, nếu lượng chứa ion  $[Ca^{2+}]$  và  $[CO_3^{2-}]$  trong nước thấp hơn giới hạn đó, thì được gọi là nước thiếu hụt bão hoà ion  $[Ca^{2+}]$  và  $[CO_3^{2-}]$ . Vì thế dựa vào lượng thiếu hụt bão hoà ion  $[Ca^{2+}]$  và  $[CO_3^{2-}]$  có thể đánh giá được hoạt động karst đang mạnh hay yếu hoặc ngưng nêi. Lượng thiếu hụt bão hoà ion  $[Ca^{2+}]$  và  $[CO_3^{2-}]$  được xác định theo phương trình tích số hoạt tính 5:

$$y_{CaCO_3} \times \{ [Ca^{2+}] + [x] \} \times \{ [CO_3^{2-}] + [x] \} = 0,038 \quad (5)$$

Trong đó  $[x]$  là lượng thiếu hụt bão hoà của ion  $[Ca^{2+}]$  và  $[CO_3^{2-}]$ . Giải phương trình (5) ta tính được lượng thiếu hụt bão hoà  $[x]$ , nếu  $[x] >> 0$  thì quá trình karst đang hoạt động.

**3. Đánh giá cường độ hoạt động karst của khối đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng**

## Nghiên cứu & Trao đổi

Từ kết quả phân tích thành phần hóa học của 05 mẫu nước (PN1, PN3, PN4, PN5, PN6), chúng tôi sử dụng 2 phương pháp nêu trên để tính toán cho 5 mẫu nước ngầm lấy vào ngày 30/12/2009 đến ngày 2/01/2010 ở khu vực nghiên cứu. Kết quả phân tích thành phần hóa học của mẫu nước và tính toán các thông số được trình bày trên bảng 2 và bảng 3.

Bên cạnh đó, sử dụng phương pháp lượng thiếu hụt bão hòa của ion  $[Ca^{2+}]$  và  $[CO_3^{2-}]$  cho 05 mẫu nước nêu trên. Kết quả tính toán trình bày trên bảng 3 cho thấy các giá trị x đều lớn hơn 0, nhưng rất bé từ  $0.185.10^{-3}$  đến  $61.25.10^{-3}$ . Điều đó, một lần nữa khẳng định hoạt động karst khu vực Phong Nha - Kẻ Bàng vẫn đang hoạt động với cường độ từ yếu đến rất yếu.

**Bảng 2. Kết quả phân tích, tính toán các chỉ tiêu thủy địa hóa nước Karst, (\*) thông số tính toán**

Chỉ tiêu phân tích, tính toán	PN 1		PN 3		PN 4		PN 5		PN 6	
	mg/l	me/l	mg/l	me/l	mg/l	me/l	mg/l	Me/l	mg/l	me/l
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	216,61	3,5510	219,66	3,6010	31,01	0,5084	198,31	3,2510	173,90	2,8508
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,00	0,0000	6,00	0,2000	3,00	0,1000
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1,15	0,0240	1,68	0,0350	1,38	0,0238	2,14	0,0446	1,31	0,0273
Cl <sup>-</sup>	8,15	0,2296	10,63	0,2994	7,09	0,1997	9,22	0,2597	8,56	0,2496
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2,54	0,0410	1,74	0,0281	0,84	0,0135	1,49	0,0240	0,88	0,0142
Ca <sup>2+</sup>	63,13	3,1563	59,12	2,9560	13,03	0,6513	60,12	3,0060	52,10	2,6050
Mg <sup>2+</sup>	6,69	0,5575	11,55	0,9625	2,43	0,2025	6,69	0,5575	7,30	0,6033
Na <sup>+</sup>	2,23	0,0970	3,10	0,1348	2,58	0,1122	1,88	0,0817	2,06	0,0896
K <sup>+</sup>	0,35	0,0090	0,35	0,0090	0,57	0,0146	0,56	0,0287	0,35	0,0090
Fe <sup>2+</sup>	0,01	0,0005	0,01	0,0005	0,02	0,0011	0,01	0,0005	0,01	0,0005
pH	8,29		8,27		7,87		8,37		8,33	
$\mu$ (*)	0,00570		0,00599		0,00130		0,00560		0,00495	
F (*)	0,59		0,59		0,73		0,59		0,61	
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (*)	0,0154		0,0149		1,037.10 <sup>-2</sup>		0,0169		0,0140	
$N_{CaCO_3}$ (*)	0,73587		0,73085		0,85600		0,73765		0,74980	
$a_{Ca^{2+}} \dots a_{CO_3^{2-}}$ (*)	8,943.10 <sup>-9</sup>		8,047.10 <sup>-9</sup>		0,145.10 <sup>-9</sup>		9,397.10 <sup>-9</sup>		6,844.10 <sup>-9</sup>	

(Ghi chú: Kết quả phân tích mẫu nước tại phòng thí nghiệm của Liên đoàn qui hoạch, điều tra tài nguyên nước miền Trung, phường Vĩnh Hải, Nha Trang)

Như trên đã đề cập, tích số hoà tan của đá vôi chứa canxit tinh khiết là  $K_{CaCO_3} = 7,7 \times 10^{-9}$  (theo Lomtatze, 1977). Tuy nhiên, từ số liệu phân tích 5 mẫu nước ở bảng 2 cho thấy, trong thành phần của đá vôi, ngoài canxit còn có chứa đolomit với hàm lượng không lớn. Do đó, GS.TSKH Nguyễn Thanh quy ước lấy tích số hoà tan của đá vôi tăng lên ( $K_{CaCO_3} = 9,9 \times 10^{-9}$ ).

Cũng từ kết quả tính toán ở bảng 2, chúng ta thấy tích số hoạt tính ( $a_{Ca^{2+}} \dots a_{CO_3^{2-}}$ ) của các mẫu phân tích có giá trị tương đối nhỏ từ  $0.145.10^{-9}$  -  $9.397.10^{-9}$ , những trị số này đều nhỏ hơn tích số hoà tan của đá vôi là  $K_{CaCO_3} = 9,9 \times 10^{-9}$ . Điều đó đã minh chứng ở khu vực Phong Nha - Kẻ Bàng, hoạt động karst vẫn đang hoạt động nhưng vẫn yếu.

**Bảng 3. Kết quả tính toán lượng thiếu hụt bão hoà của ion  $[Ca^{2+}]$  và  $[CO_3^{2-}]$  của 05 mẫu nước**

Mẫu	$\gamma_{CaCO_3}$	$[Ca^{2+}]$	$[CO_3^{2-}]$	X
PN1	0,73587	3,1565	0,01540	$0,955.10^{-2}$
PN3	0,73085	2,9560	0,01490	$2,972.10^{-2}$
PN4	0,85600	0,6515	0,00104	$61,25.10^{-3}$
PN5	0,73765	3,0060	0,01695	$0,185.10^{-2}$
PN6	0,74980	2,6050	0,01402	$5,395.10^{-2}$

**4. Đánh giá cường độ bóc mòn Karst thông qua bề dày hòa tan đá vôi**

Trên cơ sở tính toán, dự báo động lực của quá trình karst bằng 2 phương pháp thủy địa hóa đã đề cập ở trên đều cho thấy quá trình karst của khối đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng vẫn đang diễn ra với cường độ từ yếu đến rất yếu. Do vậy, chúng tôi tiến hành tính toán cường độ bóc mòn karst thông qua bề dày hòa tan đá vôi trong 1 năm để so sánh với tốc độ bóc mòn karst ở các khu vực khác trên thế giới.

Để tính toán cường độ bóc mòn karst, cần phải tính toán lượng đá vôi bị hòa tan mang đi trên một km<sup>2</sup>. Nhưng do thiếu số liệu quan trắc dòng chảy ở các sông suối tiêu thoát nước từ khối đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng, nên chúng tôi lấy tỷ phần dòng ngầm tầng trữ, vận động trong khối đá vôi gây ra quá trình karst ở đây bằng 40% lớp dòng chảy năm (lấy theo kinh nghiệm nước ngoài, P.F.Boscarev, 1963).

Dựa vào các tài liệu khí tượng khu vực (lượng mưa, lượng bốc hơi) tiến hành tính toán lớp dòng chảy (lưu lượng dòng chảy mặt và dòng ngầm) năm của khu vực. Trong đó, qui ước lưu lượng dòng chảy bằng lượng mưa trung bình năm trừ đi lượng bốc hơi trung bình năm. Khu vực nghiên cứu nằm trong vùng có lượng mưa lớn, bình quân từ 2000

đến 2500 mm/năm. Ở vùng núi giáp biên giới Việt - Lào, lượng mưa còn lên tới 3000 mm/năm (Minh Hoá). Do đó tập thể tác giả lấy lượng mưa trung bình của năm làm cơ sở để tính toán, lượng mưa rơi xuống trung bình hằng năm của khu vực là 2250mm/năm. Khu vực Phong Nha - Kẻ Bàng có lượng bốc hơi khá cao, biến động từ 1000 đến 1300 mm/năm, lượng bốc hơi lớn nhất vào các tháng 5, 6, 7, 8 do ảnh hưởng của gió Lào khô nóng. Tuy nhiên, do thời gian khảo sát thực địa và lấy mẫu nước phân tích là mùa mưa (30/12/2009 đến ngày 02/01/2010) nên khu vực có lượng bốc hơi bé nhất. Trong đó, lượng bốc hơi trung bình năm của khu vực dao động từ 1000 đến 1300 mm/năm nên trong quá trình tính toán chúng tôi chọn lượng bốc hơi trung bình năm của khu vực ở giá trị nhỏ nhất là 1000mm/năm. Như vậy:

- Lưu lượng dòng chảy mặt và dòng chảy ngầm trong 1 năm = 2250 - 1000 = 1250mm/năm

- Lượng dòng chảy ngầm = 40%×1250 = 500mm/năm = 0.5m/năm

- Dòng chảy ngầm tầng trữ, vận động trong đá vôi trên diện tích 1km<sup>2</sup> của khu vực trong một năm, là: 106×0.5 = 5×10<sup>5</sup> m<sup>3</sup>/năm

Từ kết quả phân tích các mẫu nước, có thể xác định được hàm lượng trung bình của các ion có trong nước như trên bảng 4.

**Bảng 4. Hàm lượng trung bình của các ion có trong nước**

Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Hàm lượng trung bình	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Hàm lượng trung bình
pH	-	8,210	Ca <sup>2+</sup>	mg/l	49,500
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	167,898	Mg <sup>2+</sup>	mg/l	6,9320
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	1,300	Na <sup>+</sup>	mg/l	2,3700
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	1,532	K <sup>+</sup>	mg/l	0,4360
Cl <sup>-</sup>	mg/l	3,790	Fe <sup>2+</sup>	mg/l	0,0108
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	1,498	-	-	-

Do kết quả phân tích mẫu nước PN1, PN3, PN4 không có hàm lượng ion  $[\text{CO}_3^{2-}]$  nên nhóm tác giả tiến hành tính toán hàm lượng ion  $[\text{CO}_3^{2-}]$  theo hàm lượng của ion  $[\text{HCO}_3^-]$ . Hàm lượng ion  $[\text{HCO}_3^-]$  trong mẫu nước phân tích bao gồm cả ion  $[\text{HCO}_3^-]$  trong đá vôi và ion  $[\text{HCO}_3^-]$  do khí  $\text{CO}_2$  trong không khí tác dụng với nước tạo nên, mà khối lượng phân tử của ion  $[\text{HCO}_3^-]$  là 61 và của ion  $[\text{CO}_3^{2-}]$  là 60, nên:

- Hàm lượng ion  $[\text{CO}_3^{2-}]$  trong nước tính theo hàm lượng ion  $[\text{HCO}_3^-]$  là:  $[\text{CO}_3^{2-}] = [\text{CO}_3^{2-}]/2.03 = 82.71 \text{ mg/l}$ .

- Hàm lượng ion  $[\text{CO}_3^{2-}]$  trung bình có trong mẫu nước là  $82.71 + 1.8 = 84.51 \text{ mg/l}$ .

- Tổng lượng ion có trong 1 lít nước là:  $155.5788 \text{ mg/l} = 0.1555788 \text{ mg/m}^3$  (hàm lượng ion  $[\text{CO}_3^{2-}]$  trong nước tính theo hàm lượng ion  $[\text{HCO}_3^-]$  nên không tính hàm lượng của ion  $[\text{HCO}_3^-]$ ).

- Tổng lượng ion trong nước karst trên  $1 \text{ km}^2 = 155578.8 \times 5.105 = 7.778941010 \text{ mg/km}^2 = 77.7894 \text{ T/km}^2$ .

- Lượng đá vôi bị hòa tan mang đi trên  $1 \text{ km}^2$  là:  $77.7894/2.5 = 31.12 \text{ m}^3/\text{km}^2 = 31.12 \times 10^9 \text{ mm}^3/1012 \text{ mm}^2 = 31.12 \times 10^{-3} \text{ mm}$  ( $2.5 \text{ T/m}^3$  là khối lượng riêng của đá vôi có mức độ nứt nẻ trung bình, đá vôi chặt sít có khối lượng riêng là  $2.70 \text{ T/m}^3$ ).

- Lượng đá vôi bị hòa tan trong 1 năm là  $31.12 \times 10^{-3} \text{ mm}$ .

Vì hàm lượng đá vôi bị hòa tan mang đi trên  $1 \text{ km}^2$  trong 1 năm rất bé, do đó chúng tôi tính lượng đá vôi bị hòa tan mang đi khối khu vực trên  $1 \text{ km}^2$  cho 1000 năm là:

$$31.12 \times 10^{-3} \times 1000 = 31.12 \text{ mm.}$$

Như vậy, tốc độ bóc mòn karst của khối đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng là rất bé và so với tốc độ bóc mòn karst ở một số nước trên thế giới như: Đông Sibia (Nga) là  $22 \text{ mm}/1000$  năm; ở Pennsylvania (Mỹ) là  $34 \text{ mm}/1000$  năm, Indonesia  $85 \text{ mm}/1000$  năm, Hungary  $20 \text{ mm}/1000$  năm và Papua Newguinea là  $270-760 \text{ mm}/1000$  năm (Nguyễn Quang Mỹ, Vũ Văn Phái, 1997).

### 5. Kết luận

Từ các kết quả nghiên cứu nêu trên có thể đi đến kết luận sau:

- Tích số hoạt tính ( $a_{\text{Ca}^{2+}} \dots a_{\text{CO}_3^{2-}}$ ) có giá trị tương đối nhỏ từ  $0.145.10^{-9}$  -  $9.397.10^{-9}$  và trị số này đều nhỏ hơn tích số hoà tan của đá vôi là  $K_{\text{CaCO}_3} = 9.9 \times 10^{-9}$ .

- Lượng thiếu hụt bão hòa các ion  $[\text{Ca}^{2+}]$ ;  $[\text{CO}_3^{2-}]$  x đều lớn hơn 0, nhưng có giá rất bé từ  $0.185.10^{-3}$  đến  $61.25.10^{-3}$ .

- Kết quả tính toán cường độ hoạt động karst theo 2 phương pháp trên đều khẳng định hoạt động karst khu vực Phong Nha - Kẻ Bàng vẫn đang hoạt động, nhưng cường độ từ yếu đến rất yếu.

- Cường độ bóc mòn karst thông qua bề bày hòa tan đá vôi là  $31.12 \text{ mm}$ , so với các nước trên thế giới là rất nhỏ. Tuy vậy, cũng cần có các biện pháp phòng chống sự phát triển của quá trình karst để bảo tồn di sản thiên nhiên này và tạo tiền đề hướng tới 1 di sản thiên nhiên đa dạng sinh học, góp phần vào sự phát triển ngành du lịch của tỉnh nhà.

### Tài liệu tham khảo

1. Boscarev P.F.(1963), *Tuyển tập nghiên cứu Karst*, NXB ĐHTH Perm.
2. Canh Nguyen Van, Thanh Nguyen, Thien Quang Do (2009), *Predictive potential danger zonation of karstic subsidence in Cam Lo District Quang Tri Province and proposal of appropriate managing and preventing solutions*, Geokarst 2009, Internal symposium on geology, Natural resources and hazards in karst regions, Hanoi, Viet Nam, page 87-93.
3. Geokarst 2009, *Internal symposium on geology, Natural resources and hazards in karst regions*, Hanoi, Viet Nam.
4. Lomtadze V.Đ (1979), *Địa chất động lực công trình* NXB Đại học và trung học chuyên nghiệp, Hà Nội.
5. Nguyễn Quang Mỹ, Vũ Văn Phái (1997), *Khái quát về karst Việt Nam*.

## CẤU TRÚC DAO ĐỘNG MỰC NƯỚC VEN BỜ VIỆT NAM THÔNG QUA PHÂN TÍCH PHỔ

ThS. Hoàng Trung Thành  
Trung tâm Hải văn

**B**ài báo này giới thiệu một số kết quả nghiên cứu cấu trúc của dao động mực nước biển ven bờ Việt Nam qua phân tích phổ dựa trên số liệu thực đo. Các kiểu số liệu phân tích bao gồm: số liệu quan trắc mực nước giờ, mực nước ngày và mực nước tháng. Qua phân tích cho thấy dao động mực nước biển vùng ven bờ Việt Nam khá phức tạp, bao gồm các dải dao động với chu kỳ triều, chu kỳ dao động synóp và dao động quy mô dài.

### 1. Mở đầu

Phổ là một đặc trưng mang thông tin đầy đủ nhất về quá trình dao động của hiện tượng nghiên cứu. Dao động mực nước ở biển có tính chất phức tạp do bị ảnh hưởng của nhiều nguyên nhân tác động và đặc điểm phản ứng của biển đối với những nguyên nhân đó cũng khác nhau phụ thuộc vào hình dạng và phân bố độ sâu riêng có của thủy vực. Biến động của mực nước biển là kết quả tác động của nhiều quá trình động lực trong biển và khí quyển, kể cả những quá trình vĩ mô, nên phổ mực nước còn chứa thông tin về những quá trình đó.

Nghiên cứu phổ dao động của mực nước giúp hiểu được cấu trúc bên trong của dao động, xác định những nguyên nhân gây ra biến động của mực nước và nghiên cứu phương pháp dự báo.

Nhiều bài viết gần đây trong sách báo hải dương học trên thế giới [3, 4] tập trung chú ý tới các vấn đề về biến động thời gian của mực nước biển như dao động nhiều năm, dao động mùa và đặc biệt những dao động synóp. Trong nghiên cứu, các phương pháp phổ đã được sử dụng rất rộng rãi [3]. Ở Việt Nam cũng đã có một số tác giả nghiên cứu, phân tích phổ mực nước ở biển Đông và một số khu vực thuộc ven bờ Việt Nam [1, 2] và đã có những kết quả bước đầu.

Phân tích phổ các chuỗi dao động mực nước ở những trạm ven bờ và cửa sông còn có ý nghĩa thực

tiễn để phát hiện thêm những dao động với chu kỳ triều, những chu kỳ dao động do ảnh hưởng của nước nông mà các phương pháp phân tích điều hòa nhiều khi không xác định được. Điều này rất quan trọng trong công tác dự báo mực nước biển, nhất là đối với vùng biển nước ta với đặc điểm thủy triều toàn nhật chiếm ưu thế, các sóng bội nước nông của các sóng toàn nhật rất có khả năng phát triển mạnh.

Trong khuôn khổ bài viết này tác giả trình bày các kết quả phân tích phổ mực nước áp dụng với các chuỗi số liệu: mực nước giờ, mực nước ngày và mực nước tháng tại một số trạm ven bờ Việt Nam.

### 2. Phương pháp và dữ liệu đầu vào

#### a. Phương pháp phân tích phổ

Phương pháp phân tích phổ cho phép người ta khảo sát cấu trúc các dao động trong chuỗi quan trắc mực nước.

Giả sử hàm thời gian được cho tại những điểm rời rạc trên khoảng hữu hạn, người ta có thể khai triển Fourier theo công thức:

$$f(t) = \frac{A_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} \left( A_k \cos \frac{\pi kt}{N} + B_k \sin \frac{\pi kt}{N} \right) \quad (1)$$

Trong đó:

$$A_k = \frac{1}{N} \int_{-N}^N f(t) \cos \frac{\pi kt}{N} dt \quad (k=0,1,2,\dots) \quad (2)$$

Người phân biện: TS. Trần Quang Tiến

$$B_k = \frac{1}{N} \int_{-N}^N f(t) \sin \frac{\pi kt}{N} dt \quad (k = 1, 2, \dots) \quad (3)$$

Hoặc dưới dạng phức:

$$f(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k e^{\frac{i\pi kt}{N}} \quad \text{với:} \quad (4)$$

$$C_k = \frac{1}{2N} \int_{-N}^N f(t) e^{-\frac{i\pi kt}{N}} dt \quad (5)$$

Trong công thức (1), đại lượng được gọi là công suất của dao động tần số và được biểu diễn dưới dạng phổ gián đoạn.

**b. Dữ liệu đầu vào**

Các phân tích trong bài viết này dựa trên các chuỗi số liệu thực đo của tám trạm đo triều dọc ven bờ biển Việt Nam (bảng 1).

**Bảng 1. Danh sách các trạm phân tích phổ mực nước**

TT	Tên trạm	Tọa độ		Số năm quan trắc
		Kinh độ	Vĩ độ	
1	Hòn Dấu	106°48'	20°40'	49
2	Hòn Ngư	105°46'	18°48'	48
3	Sơn Trà	108°13'	16°06'	31
4	Quy Nhơn	109°15'	13°46'	33
5	Phước An	106°42'	10°46'	30
6	Vũng Tàu	107°04'	10°20'	31
7	Rạch Giá	105°05'	10°00'	31
8	ĐKI7	110°37'	3°01'	16

Đây là các trạm quan trắc mực nước thuộc mạng lưới các trạm điều tra cơ bản khí tượng, thủy văn và hải văn của Việt Nam. Các chuỗi số liệu được quan trắc, kiểm tra, phúc thẩm và lưu trữ theo đúng quy trình quy phạm của ngành Khí tượng Thủy văn, đáp ứng được yêu cầu phân tích, tính toán.

**3. Một số kết quả và nhận xét**

Qua phân tích phổ đối với các chuỗi số liệu mực nước nói trên cho thấy cấu trúc của dao động mực nước tại vùng ven biển Việt Nam khá phức tạp. Tuy nhiên, có thể chia ra thành ba nhóm như sau: dao động chu kỳ triều, chu kỳ synopt và dao động chu kỳ dài.

**a. Các dao động chu kỳ triều**

Phân tích phổ các chuỗi mực nước quan trắc từng giờ cho phép khảo sát sự có mặt và tương quan năng lượng của các thành phần triều trong dao động mực nước. Trên hình 1 thể hiện các đường cong phổ tính cho một số trạm dọc bờ Việt Nam.

Các đỉnh phổ ứng với những dao động triều có dạng phổ vạch rõ nét.

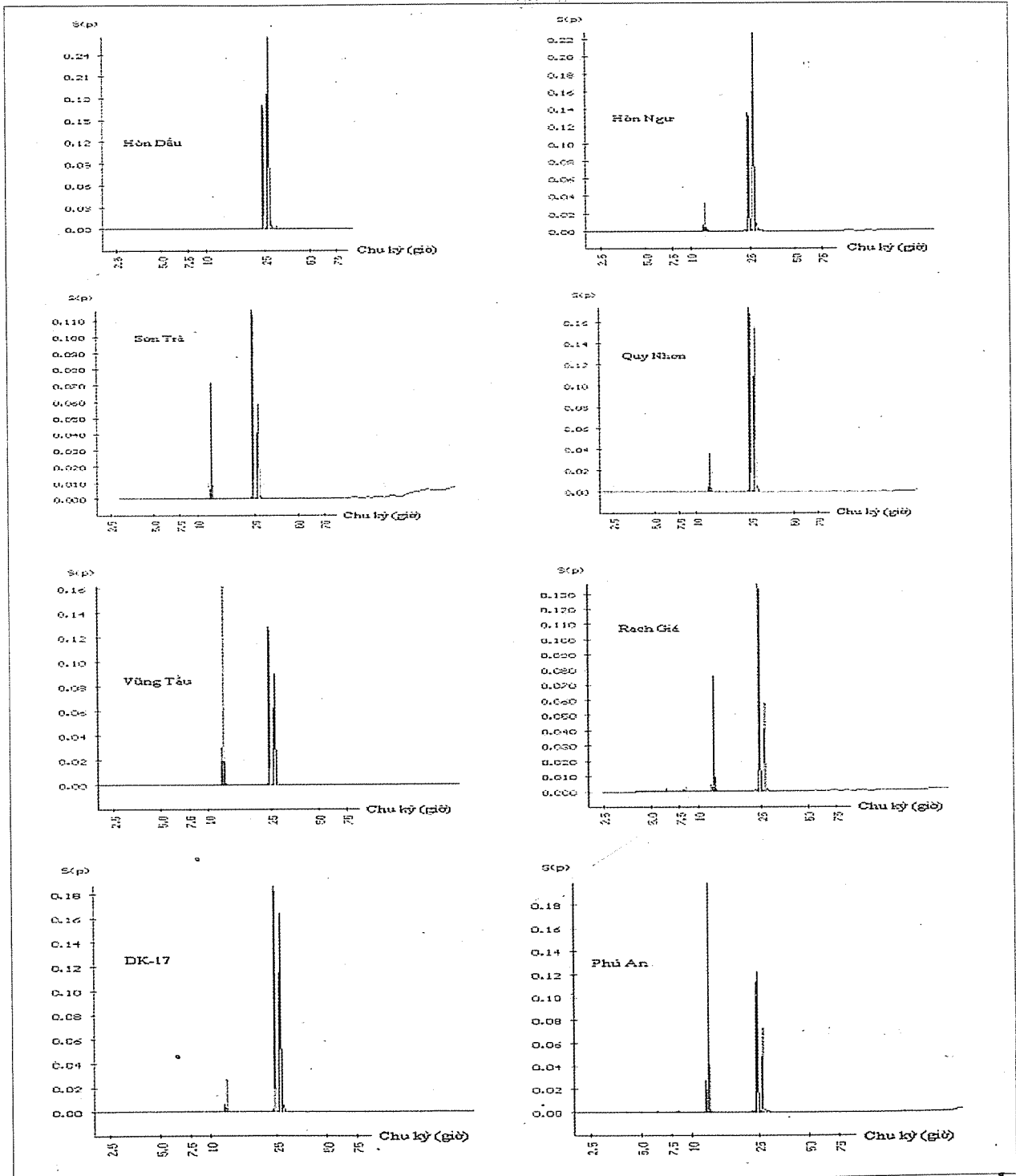
Dọc theo bờ Việt Nam, cấu trúc dao động triều của các trạm thay đổi và phức tạp dần theo hướng từ bắc vào nam.

Trạm Hòn Dấu đặc trưng bởi sự tập trung tuyệt đối năng lượng dao động triều vào nhóm chu kỳ ngày. Các dao động triều nhóm chu kỳ ngày đóng góp phần áp đảo vào phương sai chung của dao động mực nước tại trạm này. Tới trạm Hòn Ngư, các chu kỳ ngày có năng lượng lớn, song nhóm nửa ngày bắt đầu thể hiện đáng kể. Tại Sơn Trà, Quy Nhơn và Rạch Giá, các nhóm chu kỳ nửa ngày đóng góp năng lượng gần bằng nhóm ngày, song tỷ phần đóng góp của triều nói chung vào phương sai chung của dao động mực nước nhỏ hơn (bằng khoảng một nửa) so với các trạm khác. Nhóm chu kỳ nước nông thể hiện khá rõ nét ở Rạch Giá. Tại Vũng Tàu, năng lượng thủy triều nhóm bán nhật vượt trội hẳn thủy

triều nhóm toàn nhật.

Trạm ngoài khơi biển DK-17 đặc trưng bởi sự áp đảo trở lại của các dao động chu kỳ ngày. Trạm Phú An nằm sâu trong sông có kiểu dao động triều như Vũng Tàu, đồng thời nhóm chu kỳ nước nông phát triển.

Kết quả phân tích phổ đối với các dao động triều nhận được ở đây phù hợp với những đánh giá định lượng về tương quan biên độ của các sóng thành phần thủy triều.



Hình 1. Phổ mực nước giờ tại một số trạm dọc bờ Việt Nam

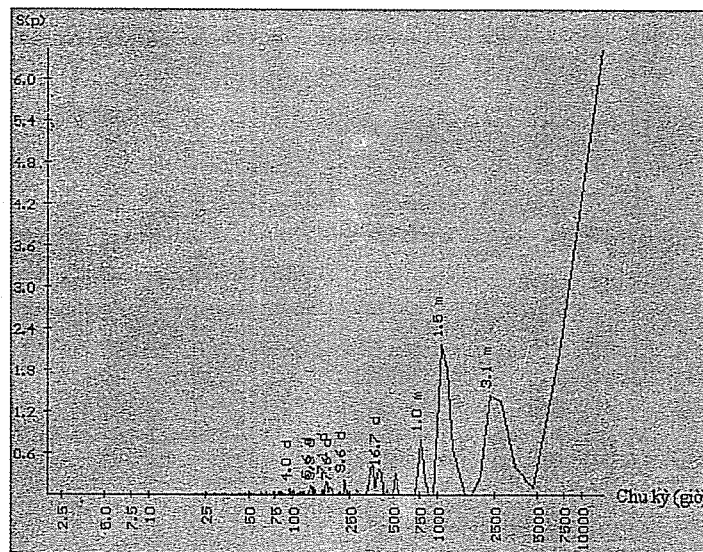
**b. Các dao động chu kỳ synóp**

Những nghiên cứu trước đây cho thấy trong dao động mực nước biển vùng ven bờ Việt Nam, ngoài các thành phần dao động triều với chu kỳ khoảng một ngày, nửa ngày, một phần tư ngày đóng góp năng lượng chính vào quá trình biến thiên mực nước, các quá trình khí tượng có ảnh hưởng đáng kể tới dao động mực nước. Kết quả phân tích phổ đối với mực nước ngày cho thấy đối với các trạm mực nước khác nhau có những đỉnh phổ ứng với

các chu kỳ một số ngày, thể hiện những dao động mực nước với quy mô synóp, tức quy mô của những biến động trong trường gió, khí áp trên khí quyển ảnh hưởng tới dao động mực nước biển. Trên tất cả các đường cong phổ nhận thấy những đỉnh phổ tương ứng với chu kỳ dao động synóp trong khí quyển (3-4; 7-8; 10-20; 40 ngày và hơn). Trong bảng 2 liệt kê các chu kỳ đỉnh phổ thường gặp khi phân tích các chuỗi mực nước qua ví dụ 4 trạm dọc bờ Việt Nam.

**Bảng 2. Các chu kỳ dao động quy mô synóp của mực nước biển**

Trạm	Hòn Dấu	Hòn Ngư	Đà Nẵng	Quy Nhơn
Đỉnh phổ (ngày)	4; 7; 17; 21	3-5; 7; 12; 22	3; 8; 20; 40	20; 40
Trạm	Nha Trang	Vũng Tàu	Bạch Hố	Rạch Giá
Đỉnh phổ (ngày)	5; 8; 12; 20	20; 40	20	3-8; 20



**Hình 2. Các dao động mực nước với chu kỳ Synóp thể hiện trên phổ mực nước ngày trạm Hòn Dấu**

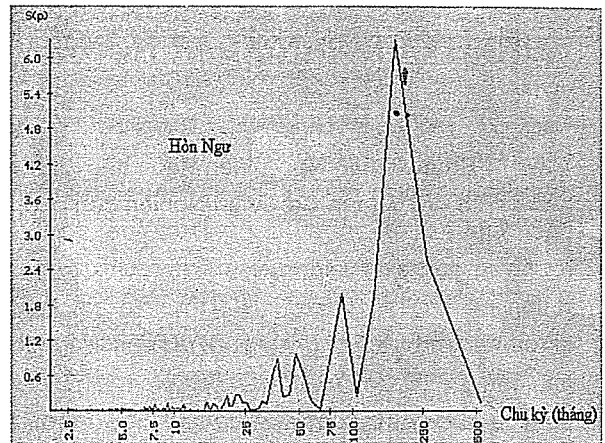
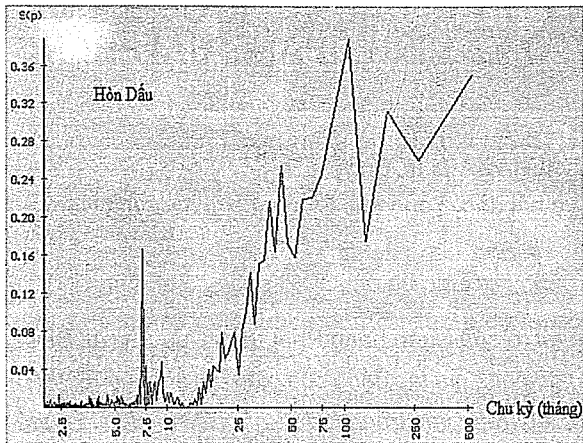
Phần đóng góp của mỗi dao động này vào phương sai chung của dao động mực nước tại mỗi trạm có khác nhau. Tuy nhiên, các đỉnh phổ ứng với chu kỳ cỡ từ 10 đến 20 ngày luôn biểu hiện và có phương sai đáng kể ở tất cả các trạm (xem hình 2).

**c. Các dao động chu kỳ dài**

Nghiên cứu các dao động chu kỳ dài nhằm tìm ra

những dao động mực nước có chu kỳ tuần hoàn cỡ nhiều tháng cho tới một số năm. Kết quả phân tích phổ mực nước tháng cho thấy trong biến thiên dài hạn của mực nước tại các trạm thuộc vịnh Bắc Bộ có mặt các chu kỳ dao động khoảng 7,5 tháng (trạm Hòn Dấu, xem hình 3), hơn 2 năm và một số năm, chục năm.





**Hình 3. Phổ mực nước tháng tại các trạm Hòn Dấu và Hòn Ngự**

Những ước lượng phổ trên đây bước đầu cho phép ta thấy được cấu trúc phức tạp của dao động mực nước vùng biển ven bờ Việt Nam.

#### 4. Kết luận

Qua các kết quả phân tích trên cho thấy dao động mực nước biển vùng ven bờ Việt Nam bao gồm các dải dao động triều, dao động synóp và quy mô dài. Các dao động triều có thành phần chu kỳ và tương quan năng lượng giữa các nhóm toàn nhật,

bán nhật và nước nông khác nhau ở các đoạn bờ khác nhau. Các dao động synóp có các chu kỳ một số ngày và có phần đóng góp đáng kể vào phương sai chung của mực nước. Trong biến thiên của mực nước biển có mặt các dao động chu kỳ dài cỡ một số năm đến hàng chục năm có thể liên quan tới những biến động hoàn lưu khí quyển quy mô hơn 2 năm và các quy mô liên thập niên. Khía cạnh này cần được nghiên cứu tiếp nhằm tiến tới dự báo dài hạn về mực nước.

### Tài liệu tham khảo

1. Phạm Văn Huấn: Phổ dao động mực nước ở biển Đông. Thông báo khoa học của các trường đại học, số 2, 1992
2. Nguyễn Thuyết: Phổ dao động mực nước vùng đồng bằng sông Cửu Long. Trong "Động lực triều vùng đồng bằng sông Cửu Long". Tổng cục KTTV xuất bản, Hà Nội, 1993
3. Герман В. Х., Левиков С. П. Вероятностный анализ и моделирование колебаний уровня моря. Гидрометеоиздат., Л., 1988
4. Алексеев Г. В. К определению зависимости колебания уровня моря от ветра. Океанология, Вып. 7, No1, 1967

## ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ NƯỚC BIỂN DÂNG ĐẾN SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP Ở XÃ VINH QUANG HẢI PHÒNG

Phạm Thiên Nga - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

TS. Vũ Thanh Ca - Viện Nghiên cứu quản lý biển và hải đảo, Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam

**B**ài báo này, áp dụng cách tiếp cận đánh giá rủi ro của Ngân hàng Phát triển Châu Á (ADB) và bảng rủi ro của Bộ Môi trường New Zealand để đánh giá tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) và nước biển dâng (NBD) đến nông nghiệp, tập trung vào trồng lúa và nuôi tôm - hiện là nghề chủ yếu của nông dân xã Vinh Quang - Hải Phòng. Đây là một phần trong nhiệm vụ "Nghiên cứu các tác động của biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng và các giải pháp thích ứng - thí điểm tại Thành phố Hải Phòng" do Viện Nghiên cứu quản lý biển và hải đảo thực hiện năm 2009. Phân tích đánh giá được dựa trên kết quả tính toán mô phỏng ngập lụt và xâm nhập mặn do vỡ đê tại xã Vinh Quang do NBD, kết hợp với nước dâng bão và triều cường với giả thiết rằng rừng ngập mặn không còn [8]. Các kết quả phân tích đánh giá cho thấy mức độ tác động của BĐKH và NBD tới nông nghiệp tại địa phương là rất lớn, Có thể từ nghiêm trọng tới thảm khốc.

Kết quả đánh giá tác động của BĐKH dựa trên rủi ro là cách tiếp cận tổng hợp và gắn kết trực tiếp với địa phương, tạo điều kiện cung cấp thông tin và có thể kích thích sáng kiến thích ứng với BĐKH.

### 1. Mở đầu

Đánh giá tác động của BĐKH đối với nông nghiệp là bước đầu tiên của thích ứng với BĐKH trong nông nghiệp. Theo IPCC [4], có rất nhiều ảnh hưởng tiềm năng của BĐKH liên quan đến nền nông nghiệp ở khu vực Châu á – Thái Bình Dương: nước biển dâng (NBD), nhiệt độ vùng nhiệt đới tăng lên, có khả năng tăng tần suất và cường độ bão, thay đổi mây phủ và mưa. Tăng bức xạ cực tím do phá hủy tầng ô zôn có thể ảnh hưởng tới môi trường canh tác. Cường độ mưa tăng đe dọa nông nghiệp và môi trường do xói lở cũng như cuốn trôi các chất dư hóa học, chất thải chăn nuôi và các chất dinh dưỡng khác, làm ô nhiễm nước... Đối với vùng đồng bằng thấp ven biển, tác động của BĐKH và NBD càng nặng nề hơn. Diện tích ngập lụt tăng làm mất đất canh tác, mất cơ sở hạ tầng đã được đầu tư xây dựng. Suy giảm trữ lượng và chất lượng nước phục vụ sản xuất nông nghiệp gây thêm khó khăn cho sản xuất. Hạn hán và kèm theo đó là xâm nhập

mặn gia tăng làm tăng thoái hoá đất do ở vùng ven biển dẫn đến giảm hiệu suất sử dụng đất cũng như làm tăng giá thành chi phí cho cải tạo đất (thau chua, rửa mặn...). Tăng xói lở bờ biển làm mất thêm diện tích rừng ngập mặn ven biển, ảnh hưởng tới phát triển thủy sản. Tăng tàn phá bởi bão và áp thấp nhiệt đới làm nguy cơ bị phá hủy do lụt lội và bão tăng lên. Ngoài ra còn các ảnh hưởng gián tiếp khác như tăng nguy cơ sâu hại và dịch bệnh.

Đánh giá tác động của BĐKH và NBD tới sản xuất nông nghiệp đã được tiến hành thí điểm tại xã Vinh Quang, huyện Tiên Lãng, thành phố Hải Phòng. Đây là một xã ven biển có 2194 hộ với 8610 nhân khẩu và 51,3% dân số là nữ, chủ yếu làm nghề nông và khai thác, nuôi trồng thủy sản (NTTS). Trồng trọt với cây chủ lực là lúa và nuôi thủy sản là hai lĩnh vực cung cấp lương thực và mang lại thu nhập cho dân trong xã, đồng thời lại là lĩnh vực phụ thuộc rất nhiều vào thiên tai.

Quá trình tổng quan, thu thập thông tin, tham vấn

cộng đồng và tiến hành phân tích đánh giá được thực hiện theo các phương pháp của IPCC đã áp dụng ở nhiều khu vực khác nhau trên thế giới như Mỹ, Úc, New Zealand ... và cách tiếp cận dựa trên rủi ro của Ngân hàng Phát triển Châu Á (ADB) [1].

**2. Cơ sở khoa học**

**a. Cách tiếp cận**

Theo báo cáo của IPCC, nhiều phương pháp và các cách tiếp cận khác nhau được áp dụng trong đánh giá tác động và ứng phó với BĐKH. Năm 1994, IPCC đã tổng kết 7 bước trong đánh giá tác động. Tới giai đoạn 2001-2007 và gần đây, khung đánh giá CCIAV [4] được áp dụng từng bước để đánh giá tác động của BĐKH theo các kịch bản, làm rõ sự cần thiết của thích ứng và giảm nhẹ để giảm bớt tính dễ bị tổn thương gây bởi BĐKH. Các cách tiếp cận tổng hợp, tiếp cận dựa trên thích ứng, dựa trên độ nhạy cảm, tính dễ bị tổn thương, quản lý rủi ro... đã được áp dụng ở nhiều khu vực khác nhau trên thế giới.

Cách tiếp cận hiện đại nhất với các giải pháp thích ứng với BĐKH là cách tiếp cận dựa trên rủi ro. Theo phương pháp này, rủi ro do BĐKH và NBD được đánh giá và phân tích; trên cơ sở đó, đề xuất các giải pháp thích ứng để giảm rủi ro tới mức chấp nhận được. Rủi ro được hiểu là nguy cơ x hậu quả; rủi ro thường được đo bằng một phối hợp của các

sự kiện và hậu quả của chúng.

Đánh giá hậu quả của nguy cơ tiềm năng được xếp theo 5 mức tác động: thảm khốc, nghiêm trọng, trung bình, nhỏ và không quan trọng. Mức độ 1 (thảm khốc), làm thiệt hại to lớn tài chính của nhiều cá nhân, doanh nghiệp hay chính quyền địa phương; ảnh hưởng lớn và lâu dài tới khả năng cung cấp dịch vụ; phá hoại nhiều nhà cửa của người dân, tăng số người thất nghiệp trên diện rộng; người chết hay thương vong nặng. Hậu quả nhẹ nhất là mức 5 (không quan trọng) làm thiệt hại rất nhỏ đến tài chính, gây bất tiện cho dịch vụ trong một giới hạn ngắn [5].

Trong mỗi bước của quá trình, cần đánh giá khả năng xảy ra (hay xác suất) của từng dạng, từng kịch bản nguy cơ. Bộ Môi trường New Zealand (2008) đưa ra 5 mức đánh giá khả năng xảy ra là A (hầu như chắc chắn), B (có khả năng xảy ra), C (có thể xảy ra), D (ít có khả năng xảy ra) và E (hiếm khi xảy ra).

Bảng rủi ro được xây dựng dựa vào kết hợp mức tác động với khả năng xảy ra của từng kịch bản thiên tai cho mỗi mốc thời gian. Thí dụ, một hiện tượng có hậu quả trung bình (3) nhưng khó có khả năng xảy ra (D) sẽ có độ rủi ro M (trung bình).

**Bảng 1. Bảng Rủi ro**

Năm Khả năng xảy ra	Các mức rủi ro				
	1 Thảm khốc	2 Lớn	3 Vừa phải	4 Nhỏ	5 Không đáng kể
Hầu như chắc chắn	E	E	E	H	M
Có khả năng xảy ra	E	E	H	H	M
Có thể xảy ra	E	E	H	M	L
Ít khả năng xảy ra	E	H	M	L	L
Hiếm khi xảy ra	H	H	M	L	N

Ghi chú:

- E: Rủi ro cực lớn, cần phải có hành động ngay lập tức

- H: Rủi ro cao, cần ưu tiên hành động, bắt đầu lập kế hoạch ứng phó càng sớm càng tốt

- M: Mức độ rủi ro vừa phải, cần có kế hoạch ứng phó, nhưng mức độ ưu tiên thấp

- L: Mức độ rủi ro thấp, các hành động tối thiểu có thể được thực hiện ngay, giám sát tình hình

- N: Rủi ro không đáng kể, không cần đến hoạt

động ứng phó.

### **b. Tình hình phát triển sản xuất nông nghiệp ở xã Vinh Quang**

Vinh Quang là địa phương nằm ven biển có sản xuất nông nghiệp là chủ yếu, đất chuyên trồng lúa nằm bên trong đê, có diện tích là 549,2 ha; chiếm 28% tổng diện tích đất toàn xã. Trên quỹ đất này, bố trí 2 (1 vụ lúa, 1 vụ đồng) đến 3 vụ (2 vụ lúa, vụ rau). Mặc dù diện tích rau màu tăng, nhưng khu ruộng thấp, nhiễm mặn và cho năng suất lúa thấp được chuyển sang trồng cây khác hay chuyển sang NTTS, lúa vẫn là cây trồng cung cấp nguồn lương thực chính và là cây chủ lực trong xã. Năng suất lúa toàn xã năm 2007 đạt 116 tạ/ha, năm 2008 đạt 121,56 tạ/ha; vụ chiêm 2009 đạt 68 tạ/ha. Năng suất lúa mùa khoảng 52-55 tạ/ha. Xu thế này cũng tương đương với toàn huyện.

Theo kết quả điều tra xã hội học, năm 1955 đã xảy ra vỡ đê [9]; năm 1963 bị mất mùa, ngập ruộng, ngập mặn năm 1977, ngập lụt toàn bộ đầm NTTS do bão năm 2005. Chính do ảnh hưởng của mưa bão gây ngập mà năng suất lúa vụ mùa 2005 trong xã cũng như của thành phố Hải Phòng là thấp nhất trong thời gian từ 1995-2006.

Nhiều đồng ruộng đang được sử dụng vào mục đích nông nghiệp để bị ảnh hưởng của ngập lụt do không được tiêu thoát kịp thời. Thêm vào đó là những biến động của thời tiết có ảnh hưởng không tốt đến đất đai: rửa trôi, thoái hoá đất..., gây khó khăn cho sản xuất nông nghiệp. Hệ thống thủy lợi mới đáp ứng được việc tưới tiêu phục vụ sản xuất cây màu, cây lúa trong điều kiện tự nhiên thuận lợi, còn khi có mưa bão bất thường thì còn gặp nhiều khó khăn, chưa đáp ứng được yêu cầu. Mặn xâm nhập vào cửa sông, gây khó khăn trong những năm khô hạn.

Vùng triều ven bờ, và vùng bãi triều cửa sông Văn Úc của xã Vinh Quang đã được đầu tư quy hoạch. Diễn hình là gần 1.300 ha đất bãi triều thuộc dự án Vinh Quang 2 quy hoạch để nuôi tôm he chân trắng và tôm càng xanh. Còn trên 200 ha đầm phía Bắc được giao cho 80 hộ nuôi thả tôm sú, cua, tôm, cá tự nhiên... Hiện toàn xã có 354,9 ha (18% diện

tích đất của xã) NTTS theo hướng bán thâm canh, trong đó diện tích nước lợ là 343 ha và diện tích nước ngọt là 11 ha.

Tuy nhiên, do không tổ chức đào kênh xử lý nước thải riêng với kênh cấp nước và những vấn đề môi trường khác nên dịch bệnh phát triển mạnh, nhiều đầm tôm thất thu. Theo kết quả điều tra thực địa tháng 10/2009 [8], rất nhiều đầm nuôi tôm nằm ngoài đê thuộc xã Vinh Quang hiện đang bỏ không, không được khai thác sử dụng.

### **c. Xây dựng các tiêu chí đánh giá:**

Kịch bản NBD: sử dụng kịch bản BĐKH, NBD năm 2009 của Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Môi trường. Với kịch bản phát thải B2, tới năm 2050, nhiệt độ ở khu vực Đồng bằng Bắc Bộ có thể tăng lên 1,2°C; lượng mưa năm tăng 4,1%. Tới cuối thế kỷ nhiệt độ có thể tăng 2,4°C; lượng mưa năm tăng 7,9%, mưa tăng nhiều vào mùa mưa nhưng lại giảm đi trong tháng 3 - 5. Tính toán ngập lụt được thực hiện cho 3 trường hợp: mực nước biển dâng 30 cm (tới năm 2050 ở kịch bản B2), dâng 75 cm (tới 2100 ở kịch bản B2) và 100 cm (tới 2100 ở kịch bản A1FI) [6].

Do đặc thù của sản xuất nông nghiệp, các tiêu chí đánh giá được lựa chọn liên quan đến điều kiện khí tượng nông nghiệp, phụ thuộc cả vào khí hậu và cả vào đối tượng nuôi trồng. Với các hiện tượng khí hậu gây thiệt hại, diện tích chịu ảnh hưởng càng lớn, mức độ và cường độ càng lớn, xác suất xảy ra lớn, thì mức độ tác động càng nghiêm trọng. Các ngưỡng bất lợi của khí hậu xảy ra vào đúng thời kỳ phát triển then chốt của cây trồng chính, giống phổ biến... sẽ là những trường hợp gây ra thiệt hại cao nhất.

Thừa kế các kết quả nghiên cứu được tổng quan theo tài liệu và dựa trên thực tế tình hình sản xuất của xã, các tiêu chí sau đây được áp dụng trong quá trình đánh giá tác động.

- Diện tích, độ sâu ngập và kỳ sinh trưởng của lúa khi xảy ra ngập lụt:

Cây lúa không thể phục hồi các chức năng sinh lý bình thường khi mức ngập trên đồng ruộng vượt

quá mức nhu cầu. Thông thường độ sâu nước không vượt quá 15% chiều cao cây. Diện tích lúa bị ngập là chỉ tiêu cho cả vùng nhưng mức độ bị hại phụ thuộc vào nhiều yếu tố: khả năng chịu úng của giống cây, độ cao cây, thời kỳ sinh trưởng, mức nước ngập, thời gian ngập. Trời mát lúa cũng chịu được úng lâu hơn. Undan (1978) đã đưa ra mức giảm năng suất trung bình (%) của lúa IR 30 (Philippin) do ngập úng trong các giai đoạn sinh trưởng và phát triển [2]. Mức giảm năng suất cao nhất khi ngập xảy ra sau khi lúa trở bông (60 ngày sau cấy). Vào thời gian này, cây cao 68cm; năng suất giảm 74% nếu ngập toàn bộ cây trong 1 ngày, và giảm tới 94% nếu ngập kéo dài tới 3 ngày. Mưa lớn và ngập lụt khi chưa kịp thu hoạch còn có khả năng gây thất thu và giảm chất lượng do thóc mọc mầm.

Khi bị ngập nước mặn, cây lúa sẽ đồng thời chịu áp lực của cả tác động do ngập úng lẫn do nhiễm mặn. Nước biển sẽ gây tác động khi bị nhiễm mặn vào các giai đoạn làm đồng, bắt đầu trổ, nở hoa và giai đoạn chín sữa. Hạt gạo có màu nâu dưới tác dụng của nước biển. Tỷ lệ hạt lép sẽ tăng vọt khi bị nhiễm mặn trong giai đoạn làm đồng (khoảng 30 đến 60 ngày sau cấy). Giai đoạn này là giai đoạn cây lúa chịu tác động mạnh nếu bị ngập nước biển. (Choi et al 2003) [3].

Tại địa phương, lúa đông xuân trổ tháng 5, lúa mùa trổ tháng 8, đầu tháng 9. Như vậy tháng 8, 9 là thời gian lúa sẽ bị ảnh hưởng nặng nề nhất nếu bị ngập.

- Xác suất ngập lụt:

Khả năng xảy ra ngập úng đánh giá trên cơ sở phân tích tần suất bão và tần suất mưa lớn trong các tháng. Cả nguy cơ ngập do bão và do mưa lớn đều dễ xảy ra vào tháng 8, sau đó tới tháng 7 và 9.

Tần suất xuất hiện bão và áp thấp nhiệt đới: Trong vòng 35 năm qua, trung bình hàng năm vào mùa bão có 1.14 cơn bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng tới Hải Phòng. Tần suất bão cao nhất vào tuần 3 tháng 8 (22,86%); sau đó là tuần 2 và 3 tháng 7.

Mưa lớn: Lượng mưa trung bình từ 1400 – 1800

mm/năm. Tháng 5 - 9 lượng mưa chiếm tới 75,9 % lượng mưa cả năm. Tháng 12 - 1 mưa chỉ 21- 26 mm. Trong giai đoạn từ 1961 đến 2004, lượng mưa trung bình các tháng 7, 8, 9 tương ứng là 236, 354 và 246 mm. Có năm mưa tháng 7 tới 530 mm (1992); tháng 8 trên 900 mm (1975); và tháng 9 trên 720 mm (1973).

- Tần suất các đợt mưa gây ngập úng tràn bờ nuôi thủy sản:

Mùa mưa bão hàng năm trùng đúng mùa sinh sản của cua và lại gần đến lúc thu hoạch tôm. Các đợt mưa 1 và 2 ngày gây ngập úng vào tháng 8 là 22%. Các đợt mưa 3 ngày gây ngập úng có tần suất 61% vào tháng 8 và 33% vào tháng 9 [7].

### 3. Kết quả đánh giá

#### a. Những hậu quả do BĐKH và NBD có thể gây nên

Đối với xã Vinh Quang, các tác động tiềm năng của BĐKH đến nông nghiệp được nhận diện như sau:

Thay đổi nhiệt độ hay phân bố mưa sẽ dẫn tới biến động về thời vụ trong vụ đông. Những năm ẩm làm rút ngắn vụ đông và điều kiện trở nên không thích hợp với những cây ưa lạnh.

Đối với lúa đông xuân, năng suất có khả năng giảm do tác động bất thường của nhiệt độ. Đầu vụ nhiệt độ thấp làm mạ và lúa non chết rét hay chậm phát triển. Ví dụ đợt rét đậm, rét hại đầu năm 2008, có tới 70% diện tích lúa của Hải Phòng bị chết, phải cấy lại. Tổng thiệt hại trong lĩnh vực trồng trọt (cả lúa và rau màu) ước tính sơ bộ khoảng 100 tỷ đồng. Riêng huyện Tiên Lãng, trên 3.000 ha lúa và gần 200 ha mạ bị ảnh hưởng, trong đó diện tích phải cấy lại gần 2.000 ha, có nơi cấy lại 2 lần lúa vẫn chết.

Giai đoạn phát triển thân lá có khả năng gặp khó khăn do thiếu nước tưới và nguy cơ sâu bệnh. Cuối vụ nhiệt độ cao có thể rút ngắn giai đoạn thụ phấn. Vào những năm mưa ít, áp lực nước tưới cho vụ đông xuân tăng vì nhu cầu tưới tăng do bốc hơi tăng. Nguy cơ hạn với lúa đông xuân càng tăng khi dự đoán lượng mưa các tháng 3 đến 5 giảm đi từ 3.6 (năm 2050) đến 6.8% (năm 2100).

## Nghiên cứu & Trao đổi

Đối với lúa mùa, nhiệt độ cao rút ngắn thời gian sinh trưởng, nhiều trường hợp không trổ bông, tỷ lệ lép nhiều, làm giảm năng suất. Vụ mùa thường gặp sâu bệnh bùng phát với diễn biến phức tạp. Bão sớm vào tháng 6 gây chết mạ, hại lúa vừa mới cấy. Dưới ảnh hưởng của BĐKH, lượng mưa tăng nhiều trong các tháng 6 - 8 có khả năng tăng thêm nguy cơ ngập úng cho lúa mùa. Sản xuất lúa mùa sẽ gặp bệnh vì nếu xảy ra ngập úng, diện tích bị hại sẽ lớn (toàn bộ đất trồng lúa đều thấp), trường hợp xấu có thể mất toàn bộ.

Nhiệt độ tăng, nhiệt độ tối cao tăng, nhiều ngày nắng nóng hơn không chỉ ảnh hưởng tới cây trồng mà còn làm tăng nguy cơ sốc nhiệt đối với vật nuôi. Bên cạnh đó, gia súc và gia cầm có thể bị chết do bão, lũ, ngập lụt, rét đậm. Bão, lũ, ngập lụt còn đi kèm với nguy cơ dịch bệnh, tăng nguy cơ ô nhiễm nguồn nước, tăng chi phí phục hồi...

Đàm tôm có thể mất trắng khi bị ngập. Tỷ lệ tôm chết, tôm bệnh tăng, chất lượng thương phẩm giảm.

Tác động gián tiếp: Lũ lụt không chỉ hủy hoại cây trồng, mùa màng mà còn làm giảm chất lượng đất, nhất là trong trường hợp có xâm nhập mặn, phá hủy cơ sở hạ tầng và hậu thuẫn của nền canh tác lúa nước. Công trình thủy lợi có nguy cơ bị phá hủy, ảnh hưởng tới tưới tiêu. Chất lượng nước sử dụng cho nông nghiệp có thể bị ô nhiễm, nhiễm mặn. BĐKH

tạo điều kiện thuận lợi cho dịch bệnh phát triển hại lúa, gia súc, gia cầm, tôm, cá. Trang trại chăn nuôi mất cơ sở hạ tầng, tăng giá thành thức ăn, nước dùng cho chăn nuôi, dịch bệnh.

Di chuyển hoặc làm mất đi hệ sinh thái hay một số loài dễ bị tổn thương do BĐKH sẽ ảnh hưởng tới môi trường thủy sinh, môi trường sinh thái nông nghiệp. Đặc biệt là ảnh hưởng tới nguồn giống cũng như môi trường ương giống thủy sản (bãi bồi và rừng ngập mặn). NBD còn tác động đến cơ sở hạ tầng phục vụ ngư nghiệp và NTTS. Bản thân người người nông dân – nguồn lao động của sản xuất nông nghiệp cũng có nguy cơ bị thiệt hại về người, nhà cửa, tài sản, sức khỏe... Nông dân và ngư dân thay đổi chỗ ở, xây dựng lại nhà, vườn, cơ sở hạ tầng sẽ ảnh hưởng đến sản xuất. Chi phí cho sửa chữa nông cụ và các cơ sở hạ tầng phục vụ sản xuất nông nghiệp tăng lên làm ảnh hưởng kéo dài tới vụ tiếp sau.

### b. Phân tích đánh giá rủi ro

Kết quả tính toán ngập lụt đưa ra 3 kịch bản cho xã Vinh Quang: không xảy ra ngập lụt; ngập ngoài đê và ngập cả ngoài và trong đê.

Không xảy ra ngập lụt: Sản xuất nông nghiệp chịu các ảnh hưởng của BĐKH như nhiệt độ tăng, biến động và thay đổi phân bố mưa, bão và các hiện tượng cực đoan.

**Bảng 2. Mức độ tác động của khí hậu trong trường hợp không xảy ra ngập lụt**

Tác động	Tháng											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mưa lớn, bão				B		A	A	A	A	A	B	
Rối hại	A	A										
Hạn			B									
Nhiệt độ cao					C	B						
Sâu bệnh				A								

Với các mức độ tác động từ nhỏ đến trung bình và nghiêm trọng, mức độ rủi ro được đánh giá từ L (thấp), M (vừa phải) đến H (cao).

Ngập ngoài đê: Phía bên ngoài đê toàn bộ là đầm tôm. Ngập có thể xảy ra khi vỡ đê hoặc không

vỡ đê, gây ảnh hưởng tới NTTS. Tần suất xuất hiện (%) các đợt mưa gây ngập úng khá cao vào lúc thu hoạch tôm, nguy cơ mất trắng do ngập là rất cao. Mức đánh giá rủi ro là cực lớn (E).

Ngập cả ngoài đê và trong đê: Không chỉ toàn bộ

đâm nuôi tôm, cánh đồng lúa cũng bị ngập. Thiệt hại không chỉ trong lĩnh vực thủy sản mà còn tác động đến toàn bộ nền sản xuất nông nghiệp, cả trồng trọt và chăn nuôi.

Kịch bản vỡ đê: Tính toán diện tích ngập lụt tại xã

Vinh Quang vào các năm 2050, 2100 với các kịch bản NBD tương ứng là 30, 75 và 100cm trong điều kiện bão cấp 12 kết hợp với triều cường tại cửa sông Văn Úc và tình huống giả thiết vỡ một đoạn đê dài 80 m tại thôn Đông Dưới đã cho kết quả như sau :

**Bảng 3. Mức độ ngập lụt ảnh hưởng tới toàn xã và tới một số đối tượng sản xuất nông nghiệp**

Đặc trưng ngập, đối tượng	NBD 30cm		NBD 75 cm		NBD 100cm	
	Diện tích (%)	Độ sâu (m)	Diện tích (%)	Độ sâu (m)	Diện tích (%)	Độ sâu (m)
Mức ngập trung bình trong xã	0.5 - 1m		0.5 - 1.2m		0.5 - 1.5m	
Mức sâu nhất	3.4m		3.85m		4.1m	
Rừng ngập mặn	100%	2-2.5m	100%	2.25-3m	100%	2.5-3m
Đầm thủy sản	100%	> 2m	100%	> 2m	100%	> 2m
Lúa	100%	>1.25m	100%	>1.25m	100%	>1.25
			11%	>2.25	72%	>2.25

Như vậy, ngay cả ở kịch bản gần nhất vào năm 2050, toàn bộ khu đầm NTTS đều ngập trong nước ở mức trên 2m. Toàn bộ diện tích trồng lúa của 6 thôn bị ngập trên 1.25m. Khu vực ngập lại nằm trong vùng trũng, thoát nước chậm.

Còn theo kịch bản NBD 75cm, toàn bộ lúa bị ngập trên 1.25m, trong đó khoảng 11% diện tích trồng lúa ngập trên 2.25m. Ở kịch bản NBD 100cm vào cuối thế kỷ, diện tích trồng lúa bị ngập sâu trên 2.25m ước tính lên tới 72% (bảng 3).

Đánh giá rủi ro đối với lúa mùa: Ngập lụt có thể xảy ra do bão, mưa, lũ, do nước tràn qua đê sông, hay do vỡ đê ở các xã khác trong huyện. Mức độ

tác động có thể từ mức nghiêm trọng tới mức thảm khốc. Rủi ro đối với sản xuất lúa mùa gây bởi ngập lụt được đánh giá thông qua thiệt hại có khả năng xảy ra. Vụ mùa có thể mất trắng, hay năng suất giảm, chất lượng gạo giảm, chi phí tăng cao. Tác hại càng lớn nếu khả năng khắc phục khó (có thể khắc phục được hay không thể khắc phục được; chi phí cho khắc phục...). Ví dụ, nếu ngập lụt vào tháng VI khi lúa vừa cấy, lúa mới cấy bị chết; sẽ dễ khắc phục nếu đã có chuẩn bị mạ dự phòng. Còn nếu ngập lụt rơi vào tháng IX, 10; khi lúa chưa kịp gặt, thiệt hại sẽ lớn hơn rất nhiều. Không chỉ mất trắng phần lớn lúa chưa gặt mà còn làm giảm chất lượng gạo của phần lúa vớt vát được.

**Bảng 4. Đánh giá rủi ro của ngập úng đến sản xuất lúa mùa**

Tiêu chí	Tháng			
	6	7	8	9
Khả năng xảy ra (tần suất bão, tần suất mưa lớn)	Ít xảy ra (D)	Có khả năng xảy ra (B)	Nhiều khả năng (A)	Có thể xảy ra (C)
Quy mô hại (diện tích ngập)	100%	100%	100%	100%
Độ sâu ngập	Trên 1.25m	Trên 1.25m	Trên 1.25m	Trên 1.25m
Thời gian kéo dài	24 giờ	24 giờ	24 giờ	24 giờ
Giới đoạn sinh trưởng của lúa	Gieo-cấy	Mọc đóng-lâm đòng	Trỗ	Chín -thu hoạch

Tiêu chí	Tháng			
	6	7	8	9
Biện pháp và khả năng khắc phục	Mạ dự phòng	Cấy lại	Tiêu thoát (bơm)	Tiêu thoát (bơm), vớt lúa
Khả năng khắc phục	Dễ khắc phục	Khó khắc phục hơn	Khó khắc phục, tổn kém	Khó khắc phục, tổn kém
Tác hại trên lúa	Ít (L)	Có thiệt hại (L)	Thiệt hại (M)	Thiệt hại lớn (H)
Rủi ro đối với lúa	L	M	E	E
Mức độ tác động do vỡ đê	Thảm khốc (E)	Thảm khốc (E)	Thảm khốc (E)	Thảm khốc (E)
Đánh giá tổng thể rủi ro do vỡ đê	E	E	E	E

Như vậy, xét tác động với riêng nghề trồng lúa, kích bản vỡ đê vào tháng 8 và 9 mức rủi ro là cực lớn (E), cần phải có hành động ngay lập tức. Còn nếu xảy ra vào tháng 7, mức độ rủi ro là vừa phải (M).

Trên thực tế, khi xảy ra vỡ đê, không chỉ đầm thủy sản hay cây lúa chịu rủi ro. Mức độ tác động của tất cả các kích bản vỡ đê tại địa phương đều là thảm khốc. Nếu không có sự chuẩn bị thật chu đáo, thiệt hại về người và của có thể lên tới mức không lường tới được. Mặc dù hiện trạng đoạn đê qua xã được cho là khá vững chãi, nhất là được bảo vệ bởi rừng ngập mặn ở phía trước đê, nhưng khả năng vỡ đê không phải là không thể xảy ra. Vì thế, ngay cả khi xác suất xảy ra thấp, rủi ro khi vỡ đê vẫn được đánh giá là rủi ro rất cao, ở mức E nếu xét về tổng thể.

Nếu xảy ra vỡ đê, thu nhập bình quân của dân có thể mất từ 14 đến 40 triệu. Thất thu từ sản xuất lúa mùa có thể lên tới 15 – 30 tỷ đồng nếu ước tính theo diện tích gieo trồng. Mất mát ước tính theo giá lúa của toàn bộ số dân trong xã khoảng 30 – 87 tỷ. Ngoài ra, chi phí để thau chua rửa mặn phục vụ sản xuất vụ tiếp theo (riêng cho trồng lúa) ít nhất có thể trên 11 tỷ đồng.

#### 4. Các biện pháp thích ứng

Với mức đánh giá rủi ro cực lớn như phân tích ở phần trên, cần phải có hành động ngay lập tức để thích ứng với BĐKH và NBD. Có rất nhiều biện pháp thích ứng với BĐKH trong nông nghiệp. Các biện

pháp được xếp vào 4 nhóm chính là: (i) phát triển công nghệ; (ii) các chương trình của chính phủ và bảo hiểm; (iii) thực hành canh tác sản xuất; (iv) quản lý tài chính nông trại.

Trong điều kiện của địa phương, chưa phát triển được các chương trình bảo hiểm, nhưng bước đầu đã có các chương trình hỗ trợ cho nông dân. Đó là các chương trình hỗ trợ phát triển thông thường như: gia cố đê điều; bảo vệ và trồng thêm rừng ngập mặn. Một số chương trình của chính quyền các cấp (trung ương, tỉnh) có thể hỗ trợ nông dân khi rủi ro như cấp mạ, kinh phí thau chua rửa mặn, cải tiến hệ thống thủy lợi...

Các biện pháp công nghệ một số vẫn còn trong giai đoạn thử nghiệm, nghiên cứu và hoàn thiện, chưa đưa về được tới địa phương như công nghệ tạo giống, xây dựng hệ thống cảnh báo sớm, quy hoạch đất và cơ cấu phù hợp, lịch thời vụ, cải tiến quản lý tài nguyên nước, kế hoạch tưới tiêu...

Sau đây là một số biện pháp tập trung vào nhóm thực hành canh tác sản xuất, có tính chất khả thi cho dân cư địa phương: đa dạng hóa, tăng cơ hội trồng trọt; trồng giống ngắn ngày, giống chịu úng, chịu mặn; điều chỉnh thời vụ gieo và thu hoạch; bón phân, tưới tiêu và sử dụng thuốc bảo vệ thực vật hợp lý; đa dạng hoá ngành nghề tạo thu thập thay thế.

Bên cạnh đó, đóng góp của địa phương cho các biện pháp sau là rất cần thiết: tích cực tham gia bảo vệ đê điều, gia cố đê thường xuyên, kiểm tra đê trước mùa bão; tiếp tục thực hiện bảo vệ và trồng



thêm rừng ngập mặn; tăng cường kiểm soát bảo vệ thực vật góp phần thực hiện giám sát cảnh báo sớm.

Đối với NTTS, vấn đề cấp bách là quy hoạch nuôi trồng thủy sản hợp lý, đảm bảo vệ sinh môi trường và xử lý nước thải (kênh cấp nước và kênh thải từ đầm tôm riêng rẽ). Ngoài ra, cần chọn con giống khỏe, không mang mầm bệnh, tuân theo thời vụ và thu hoạch sớm trước mùa mưa bão để hạn chế thất thu.

### 5. Kết luận

Áp dụng cách tiếp cận dựa trên rủi ro để đánh giá tác động của BĐKH và NBD đến sản xuất nông nghiệp ở xã Vinh Quang cho thấy:

1. Mức độ rủi ro khi không xảy ra vỡ đê được

đánh giá từ L (thấp), M (vừa phải) đến H (rủi ro cao) với các mức độ tác động từ nhỏ đến trung bình và nghiêm trọng.

2. Trong trường hợp vỡ đê, mức độ tác động tại địa phương là thảm khốc, rủi ro khi vỡ đê được đánh giá là rủi ro cực lớn, ở mức E, cần phải có hành động ngay lập tức để thích ứng với BĐKH và NBD.

3. Một số biện pháp thích ứng được đề xuất trong đó bảo vệ đê là công việc quan trọng trước nhất. Bên cạnh chính sách hỗ trợ và các biện pháp của chính quyền, người dân cần được động viên để đóng góp cụ thể trong việc bảo vệ đê, gia cố đê, phát hiện sớm các đoạn đê xung yếu, bảo vệ và trồng thêm rừng ngập mặn. Đồng thời triển khai các giải pháp thích ứng thuộc nhóm thực hành canh tác.

## Tài liệu tham khảo

1. ADB (2005). *Climate proofing. A risk-based Approach to Adaptation*. Manila: Asian Development Bank.
2. Bhuiyan, S.I., and Undan, R.C. (2003). *Drainage in rice culture in the Asian humid tropics*. Water Management Department, International Rice Research Institute (IRRI), Manila, Philippines. Keynote Lectures.
3. Choi WY, Lee KS, Ko JC, Choi SY, Choi DH. (2003). *Critical concentration of saline water for rice cultivation on a reclaimed coastal soil in Korea*. Korean J. Crop Sci. 48(3): 238-242.
4. IPCC (2007) "Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change", WGII "Impacts, Adaptation & Vulnerability"; WGIII "Mitigation of CC".
5. Ministry for the Environment of New Zealand (2008) *Climate Change Effects & Impacts assessment, Aguidance manual for local government in New Zealand*.
6. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2009). *Kịch bản Biến đổi khí hậu, Nước biển dâng cho Việt Nam*
7. Đặng Thị Thanh Hà, Phạm Thiên Nga (2008). *Ảnh hưởng của điều kiện khí tượng nông nghiệp đến tôm nuôi ở Hải Phòng*. Tuyển tập báo cáo Hội thảo khoa học lần thứ 11. Viện KHKTTV&MT, tập 1, 19-23.
8. Vũ Thanh Ca, Trần Thực, Nguyễn Kiên Dũng (2005). *Một mô hình số trị tính toán sự lan truyền lũ trên địa hình rất phức tạp*. Tạp chí Khoa học tự nhiên và công nghệ, Đại học Quốc Gia Hà Nội, số 3PT-2005. 8-15.
9. Vũ Thanh Ca và nnk (2009) *Nghiên cứu các tác động của biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng và các giải pháp thích ứng – thí điểm tại 01 xã thuộc Thành phố Hải Phòng*. Báo cáo trình Vụ Hợp tác Quốc tế, Bộ Tài nguyên và Môi trường. 122 tr.

## **MỘT SỐ VẤN ĐỀ CẦN TRAO ĐỔI VỀ HIỆN TRẠNG TIÊU ÚNG THOÁT LŨ LƯU VỰC SÔNG PHAN- CÀ LỒ**

**ThS. Hoàng Thị Nguyệt Minh**

Trường Cao Đẳng Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

**T**ỉnh Vĩnh Phúc thuộc vùng đồng bằng châu thổ sông Hồng. Do đặc điểm nằm trong vùng chuyển tiếp giữa miền núi và đồng bằng nên hàng năm tình trạng úng ngập vẫn thường xuyên xảy ra, đặc biệt là trong các trận lũ ảnh hưởng nghiêm trọng đến nông nghiệp và các ngành kinh tế trong tỉnh. Vì vậy, giải quyết vấn đề tiêu úng và thoát lũ trên địa bàn tỉnh hiện nay đang rất được quan tâm. Bài viết này phân tích đặc điểm của lưu vực sông Phan- Cà Lồ, thực trạng vấn đề tiêu úng của tỉnh, từ đó đưa ra những ý kiến mang tính chất trao đổi để giải quyết vấn đề này để đảm bảo phát triển nông nghiệp, dân sinh kinh tế trong vùng.

### **I. Giới thiệu về lưu vực sông Phan- Cà Lồ**

#### **a. Vị trí địa lý**

Tỉnh Vĩnh Phúc với tổng diện tích tự nhiên 1231,77km<sup>2</sup>, dân số 1.005.981 người. Vĩnh Phúc có vị trí địa lý phía Bắc giáp tỉnh Thái Nguyên, Tuyên Quang, phía Tây giáp tỉnh Phú Thọ, Hà Nội và phía Đông, phía Nam là thành phố Hà Nội. Về hành chính, Vĩnh Phúc được chia thành 6 huyện : Lập Thạch, Tam Dương, Tam Đảo, Bình Xuyên, Vĩnh Tường, Yên Lạc, thị xã Phúc Yên và Thành phố Vĩnh Yên.

Lưu vực sông Phan - Cà Lồ gồm lưu vực sông Phan và một phần lưu vực sông Cà Lồ. Sông Cà Lồ được tính từ vị trí Cầu Xuân Phương trên quốc lộ 2 (tại xã Phúc Thắng, huyện Mê Linh, Hà Nội). Tổng diện tích lưu vực là 732,8km<sup>2</sup>.

#### **b. Đặc điểm địa hình**

Lưu vực sông Phan, sông Cà Lồ, tỉnh Vĩnh Phúc có điều kiện địa hình phức tạp, hướng dốc từ Tây Bắc xuống Đông Nam, phần lớn diện tích phía Bắc là vùng núi, đồi (huyện Tam Dương, Tam Đảo, Bình Xuyên, Bắc Mê Linh) độ cao phổ biến từ 300m đến 700m phía Nam và Đông Nam là vùng đất thấp, trũng, độ cao phổ biến từ 10,0 m đến 12,0 m (huyện Vĩnh Tường, Yên Lạc, Nam Mê Linh) và các vùng trũng có độ cao 5,0 ~ 6,0m.

#### **c. Đặc điểm sông ngòi**

Lưu vực sông Phan và sông Cà Lồ tỉnh Vĩnh Phúc bao gồm 2 sông chính là sông Phan và sông Cà Lồ và 3 sông nhánh chính là sông Cầu Tôn, sông Tranh - Ba Hanh và Thanh Cao- Đồng Đò.

Sông Phan bắt nguồn từ sườn Tây dãy Tam Đảo, sông chảy qua các huyện Tam Dương, Vĩnh Tường, TP Vĩnh Yên, Yên Lạc và nhập vào sông Cà Lồ tại Hương Canh. Chiều dài sông Phan tính từ cống 3 cửa An Hạ (xã An Hòa, H. Tam Dương) đến cửa nhập lưu là 64,5 km. Diện tích lưu vực sông 347,5 km<sup>2</sup>. Độ dốc lưu vực biến đổi 2,5‰ ~ 5,3‰.

Sông Cà Lồ được tính từ Hương Canh, Bình Xuyên, sông chảy qua thị xã Phúc Yên, huyện Mê Linh, Sóc Sơn, Tp. Hà Nội và nhập vào sông Cầu tại Phúc Lộc Phương. Chiều dài sông 46,9 km, diện tích lưu vực 694 km<sup>2</sup>. Sông Cà Lồ gồm 2 đoạn:

Đoạn từ Hương Canh đến cầu Xuân Phương xã Phúc Thắng Mê Linh dài 21,7 km, sông chảy theo hướng Tây - Đông Nam.

Đoạn Cà Lồ cắt dài 25,12km được tính từ đập phân lũ trước đây trên đê Tả Sông Hồng, thuộc xã Nguyệt Đức huyện Yên Lạc đến Tiền Châu huyện Mê Linh, sông chảy theo hướng Tây Nam- Đông Bắc.

Kênh tiêu Bến Tre được tính từ điểm nối với sông

Phan tại xã An Hòa huyện Tam Dương đến Đầm Vạc. Kênh chảy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam, chiều dài 12,0 km.

Sông Cầu Tôn, bắt nguồn từ dãy núi Tam Đảo, nhập lưu vào sông Phan tại Hương Canh, huyện Bình Xuyên. Sông chảy theo hướng Bắc - Nam chiều dài sông 21km, diện tích lưu vực 135,5 km<sup>2</sup>.

Sông Tranh - Ba Hanh, bắt nguồn từ dãy Tam

Đào, chảy theo hướng Bắc- Nam và nhập vào sông Cà Lồ tại Nam Viêm, huyện Mê Linh. Chiều dài sông 19,5 km, diện tích lưu vực 94,4 km<sup>2</sup>.

Sông Đồng Đò bắt nguồn từ núi Sặng Sơn, cùng với sông Thanh Cao chảy theo hướng Đông Bắc - Tây Nam và nhập vào sông Cà Lồ tại Tiến Thắng, huyện Mê Linh chiều dài sông 25 km diện tích lưu vực 82,9km<sup>2</sup> (xem bảng 1).

**Bảng 1 Tổng hợp các đặc trưng hình thái lưu vực sông Phan - Cà Lồ**

TT	Sông	Diện tích lưu (Km <sup>2</sup> )	Chiều dài sông (Km)	Độ dốc sông (‰)	Hệ số uốn khúc	Từ đến
1	Phan	317,5	64,5	0,05-0,15	>2,5	- Cổng Ba cửa...Hương Canh
2	Cà Lồ (VP)	72,3	21,7	0,07-0,25	2,0	Hương Canh Cầu-Xuân Phương
3	Cà Lồ cắt		25,12	0,06	>2,0	- Tiến Châu... Nguyệt Đức
4	Cầu Tôn	135,5	21,0	>0,25	<1,5	Sông nhánh Cà Lồ
5	Ba Hanh	94,4	19,5	>0,25	<1,5	Sông nhánh Cà Lồ
6	Đồng Đò	82,9	25,0	>0,25	<1,5	Sông nhánh Cà Lồ
7	Kênh Bến Tre	72,4	12,0	0,40	>1,0	An Hòa, Tam Dương - Đầm Vạc

**d. Đặc điểm khí tượng thủy văn**

+ Đặc điểm mưa:

Do đặc điểm địa hình, hướng núi, lưu vực sông Cà Lồ có tổng lượng mưa bình quân khoảng 1450 - 1550 mm ít hơn so với tổng lượng mưa bình quân lưu vực sông Cầu từ 200-300 mm.

Lượng mưa phân bố không đều theo không gian và thời gian. Phía Bắc và Đông Bắc lưu vực do ảnh hưởng địa hình, hướng núi, lượng mưa tăng dần theo độ cao. Lượng mưa năm bình quân (giai đoạn 1960-1994) một số trạm được thể hiện trong bảng sau:

**Bảng 2: Tổng lượng mưa trung bình tháng và năm (mm) tại một số trạm đo mưa trong và xung quanh lưu vực**

Tháng Trạm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Tam Đảo	37,1	44,8	32,2	141,0	288,0	372,0	429,6	457,8	323,0	219,1	94,6	36,2	2465
Việt Trì	25,7	28,4	44,6	101,1	182,3	268,8	268,0	280,1	196,0	145,7	55,8	18,5	1615
Vĩnh Yên	22,0	23,9	38,8	99,9	179,1	248,5	260,3	305,2	189,8	130,5	53,1	16,7	1568
Hà Nội	18,4	25,2	42,4	88,0	187,2	250,3	279,4	309,4	258,0	132,0	43,5	24,6	1658
Đa Phúc	15,5	16,1	41,0	75,2	149,9	211,7	267,4	267,8	189,4	116,1	40,3	10,0	1399
Sóc Sơn	18,1	16,4	42,8	82,0	157,0	226,6	261,0	266,7	183,0	139,4	58,5	10,4	1462

+ Đặc điểm dòng chảy

- Dòng chảy năm trong sông hết sức phức tạp: Ở thượng nguồn, nơi có mưa lớn, môđun dòng chảy trung bình nhiều năm quan trắc được chỉ đạt chưa đầy 23.01 l/s/km<sup>2</sup>, nhưng tính đến cuối sông tại Phú Cường, môđun dòng chảy năm đã đạt trên 32,01 l/s/ km<sup>2</sup>. - Dòng chảy mùa lũ : Sông Cà Lồ có diện tích lưu vực nhỏ nên lũ tập trung nhanh. Do vậy, mùa lũ ở đây kéo dài từ tháng 6 đến tháng 10. Tổng

lượng dòng chảy mùa lũ chiếm 85% dòng chảy năm. Do tính chất địa hình lưu vực sông cũng như vị trí sông có đặc thù riêng nên chế độ lũ sông Cà Lồ rất phức tạp. Các phụ lưu phía bờ tả có địa hình lưu vực là sườn dốc, lòng sông ngắn nên lũ lên nhanh, xuống nhanh. Ngược lại phía bờ hữu Cà Lồ địa hình thấp và trũng nên lượng lũ trên lưu vực dồn về thường gây úng lụt tại chỗ. Một số đặc trưng trên lưu vực trình bày trong bảng 3.

**Bảng 3. Lưu lượng lũ lớn nhất xảy ra trên lưu vực (trận lũ 7-1971)**

Trạm, yếu tố	Qmax (m <sup>3</sup> /s)	Thời gian xuất hiện	Modund/clũ(l/s/km <sup>2</sup> )
Ngọc Thanh	123	23-7-1971	6300
Phú Cường	220	24-7-1971	250

+ Chế độ mực nước

Lưu vực sông Phan- Cà Lồ trừ phần Yên Lạc, Vĩnh Tường và các vùng tiếp giáp với chân Tam Đảo thuộc bờ tả của sông Cà Lồ, có độ cao từ 5 - 6 m, cá biệt có nơi rất trũng thuộc Mê Linh chỉ cao từ 2.5-3.5 m và úng thường xuyên. Vì vậy mực nước trên dòng chính Cà Lồ và cửa sông hợp lưu với sông Cầu có liên quan chặt chẽ tới tình trạng úng lụt nội đồng.

**2. Hiện trạng tiêu thoát nước trên lưu vực sông**

**a. Các công trình tiêu, thoát nước**

\* *Trục kênh tiêu nội đồng:* có 8 tuyến chính:

- Kênh Bền Tre huyện Tam Dương;
- Kênh Dung Xuyên – Vân Hội – Hợp Thịnh huyện Tam Dương;
- Kênh Chấn Hưng - Đại Đồng – Bình Dương huyện Vĩnh Tường;
- Kênh Tuân Chính – Thượng Trưng huyện Vĩnh Tường;
- Kênh Tam Phúc – Vũ Di huyện Vĩnh Tường;
- Kênh Nam Yên Lạc huyện Yên Lạc;
- Kênh Yên Đồng – Trung Nguyên - Đồng Cường huyện Yên Lạc;

- Kênh Tam Hồng – Minh Tâm – Sáu Vó huyện Yên Lạc.

\* *Trạm bơm tiêu nội đồng:* có 8 trạm chính, tổng công suất bơm 114.600m<sup>3</sup>/h;

- Trạm bơm Cao Đại (5 x 4000m<sup>3</sup>/h), tiêu ra sông Phan;
  - Trạm bơm Đầm Cả (8 x 4000m<sup>3</sup>/h), tiêu ra sông Cà Lồ;
  - Trạm bơm Kim Xá (2 x 2.500m<sup>3</sup>/h), tiêu ra sông Phan;
  - Trạm bơm Hòa Loãn (4 x 1000m<sup>3</sup>/h), tiêu ra sông Phan;
  - Trạm bơm Lũng Ngoại I, II (4 x 1000m<sup>3</sup>/h), tiêu ra sông Phan;
  - Trạm bơm Đại Phùng (7 x 1.800m<sup>3</sup>/h), tiêu ra sông Cà Lồ;
  - Trạm bơm Đầm Láng (16 x 2.500m<sup>3</sup>/h), tiêu ra sông Cà Lồ;
  - Trạm bơm Sáu Vó (6 x 4000m<sup>3</sup>/h), tiêu ra sông Phan.
- \* *Các cống tiêu nội đồng:* có 9 vị trí chủ yếu:
- Cống Sáu Vó: (2c x 2,5 x 3,5) lưu lượng tiêu thoát 17,5m<sup>3</sup>/s tiêu ra sông Phan;
  - Cống Quán Bò: (1c x 1,1 x 1,95) lưu lượng tiêu

thoát 2,1m<sup>3</sup>/s tiêu ra sông Phan;

- Cổng Quán Hạnh: (5c x 2,2 x 2) lưu lượng tiêu thoát 22m<sup>3</sup>/s tiêu ra sông Phan;

- Cổng Thụy Yên: (5c x 2,2 x 2) lưu lượng tiêu thoát 22m<sup>3</sup>/s tiêu ra sông Phan;

- Cổng Đầm Hồn: (1c x 1,4 x 2,35) lưu lượng tiêu thoát 3,2m<sup>3</sup>/s tiêu ra sông Phan;

- Cổng Đại Lợi: 4 60 tiêu thoát ra sông Cà Lồ;

- Cổng Đại Phùng I : 4 80 tiêu thoát ra sông Cà Lồ;

- Cổng Đại Phùng II : (1c x 0,6 x 0,8) tiêu thoát ra sông Cà Lồ;

- Cổng Đầm Láng : (3c x 1,0 x 2,0) tiêu thoát ra sông Cà Lồ.

\* Các công trình điều tiết trên sông

- Cổng 3 cửa An Hạ (3 x 1,8 x 2,0m);

- Cổng điều tiết Thụy Yên (15 x 4,5m) lưu lượng tiêu thoát 80,0m<sup>3</sup>/s;

- Cổng điều tiết Lạc Ý (6 cửa x 2,0 x 3,0), dâng nước cho tưới;

- Đập tràn hồ Đầm Vạc (Dài 2,10m, cao trình ngưỡng +7,0m).

### **b. Sơ bộ đánh giá hiện trạng công trình**

Các công trình tiêu thoát nước lưu vực sông Phan, sông Cà Lồ tỉnh Vĩnh Phúc hoạt động chỉ phục vụ cho tiêu thoát nước cục bộ trong hệ thống và với kịch bản tiêu tự chảy ra sông Cầu. Chưa có một giải pháp tiêu tổng thể cho toàn hệ thống sông Phan, sông Cà Lồ tỉnh Vĩnh Phúc.

+ Về công trình đầu mối tiêu thoát toàn lưu vực. Kịch bản truyền thống tiêu thoát nước lưu vực sông Phan, sông Cà Lồ tỉnh Vĩnh Phúc theo tự chảy, với trục sông tiêu thoát chính là sông Cà Lồ và hướng tiêu ra sông Cầu. Do đó khả năng tiêu thoát hoàn toàn phụ thuộc vào điều kiện lòng dẫn tự nhiên và nhất là phụ thuộc rất lớn vào lũ sông Cầu. Trong nhiều năm đã xảy ra hiện tượng ú nước sông Cầu vào sông Cà Lồ, đến cầu Hương Canh, cống Sáu Vó làm giảm đáng kể khả năng thoát nước tự nhiên của sông Phan, sông Cà Lồ, tỉnh Vĩnh Phúc.

+ Về các công trình tiêu thoát nước nội đồng. Trong lưu vực sông Phan, sông Cà Lồ tỉnh Vĩnh Phúc, đến nay đã được xây dựng nhiều công trình tiêu thoát nước nội đồng, với đủ loại phương thức vận hành cho tiêu thoát nước như kênh tiêu, bờ vùng, cống tiêu tự chảy, trạm bơm tiêu, các công trình đập tràn, cống điều tiết trên sông... với quy mô và năng lực rất đa dạng. Tất cả mới chỉ đảm nhiệm được phần nhiệm vụ tiêu thoát nước trong vùng canh tác bị ngập úng hàng năm với những mức độ khác nhau ra trục sông Phan, sông Cà Lồ.

Đa phần các công trình cấp thoát nước của hệ thống sông Cà Lồ đang hoạt động tích cực, tuy nhiên một số công trình đã cũ, ảnh hưởng đến hiệu suất và hiệu quả khai thác nước phục vụ cho các ngành kinh tế. Do vậy, cần được duy tu sửa chữa và bổ sung thêm một số công trình mới để khai thác triệt để tài nguyên nước trong sông.

### **c. Hiện trạng úng ngập nội đồng**

Tình trạng ngập úng hàng năm trên lưu vực là thường xuyên và mức độ ngập úng ngày càng tăng khi mà các công trình tiêu cục bộ đã xuống cấp.

Theo số liệu thống kê của một số năm bị ngập úng điển hình cho toàn tỉnh Vĩnh Phúc (trong đó chủ yếu thuộc vùng lưu vực hệ thống sông Phan, Cà Lồ), cho thấy diện tích canh tác hàng năm lúa chiêm 6.220 ha và lúa mùa 39.630 ha, thực tế vụ chiêm xuân năm 1968 úng 3.810 ha, năm 1984 úng 4.132ha và năm 1995 là 3.120 ha. Vào các tháng 7, 8 thực tế vụ mùa năm 1971 úng 11.200 ha, năm 1978 úng 8.930 ha, năm 1980 úng 5.230 ha và năm 1984 diện tích úng 9.130 ha.

Số liệu điều tra đánh giá úng ngập của những năm 1971,1978,1980 cho thấy vùng trọng điểm lúa (hệ thống Liễu Sơn) của tỉnh với diện tích tự nhiên 29.229 ha, trong đó đất nông nghiệp 27.009 ha, khi mực nước hạ lưu sông Phan tại Trạm bơm Sáu Vó từ +9,30m trở lên thì khả năng tiêu tự chảy được là 17.636 ha, và diện tích cần tiêu bằng động lực là 11.593 ha.

Bảng 4, 5 dưới đây thống kê đặc trưng một số trận ngập úng điển hình trên lưu vực.

**Bảng 4. Mức nước lớn nhất tại một số vị trí trên sông Phan trong trận lũ năm 1971, 1978, 1980**

TT	Vị trí đo	Mức nước lớn nhất (m)		
		1971	1978	1980
1	Cống 3 của An Ha	13,25	13,25	14,30
2	Chợ Vàng	11,20	11,50	12,26
3	Cống Nghĩa Lập	10,94	11,08	11,45
4	Cầu Tráng	10,67	10,80	10,63
5	TB, Cao Đại	10,23	10,52	10,60
6	Cầu Xuân Lai	9,93	9,37	9,90
7	ĐT, Lạc Ý	9,27	9,30	9,40
8	Đầm Vạc	8,90	9,00	9,15
9	TB, Sáu Vó	9,27	9,30	9,22

\* Theo hệ cao độ của công ty Thủy nông Liễu Sơn

**\* Ứng ngập năm 2008**

Năm 2008, trận lũ lịch sử từ ngày 30/10/2008 đến ngày 04/11/2008 với lượng mưa trung bình từ 282- 644 mm đã gây ngập lụt nghiêm trọng các vùng trong tỉnh.

Tại các sông suối nội đồng do lượng mưa lớn lại tập trung trong thời gian ngắn vì vậy làm cho

mức nước trên các hồ chứa tăng nhanh gần đạt mức nước so với tần suất lũ thiết kế. Mức lũ lịch sử năm 2008 trên một số hồ chứa lớn như hồ Đại Lải đạt cao trình mức nước 21,70 m (kém 0,6 m so với mức nước thiết kế); hồ Xạ Hương đạt mức nước 93,75m (cao hơn 0,75m so với mức nước thiết kế); Hồ Thanh Lanh đạt mức nước 76,90m (cao hơn mức nước dâng bình thường 0,3).

**Bảng 5. Mức nước lớn nhất (m) trong sông sau trận mưa gây ngập úng (31/10 -02/11/2008)**

TT	Vị trí	Sông Phan	TT	Vị trí	Sông Cà Lồ
1	Cầu Vàng (SP05)	12,19	8	Cầu Khá Đo (CL03)	9,08
2	Cầu Trại (A26)	11,67	9	TB, Đại Phùng (CL04)	9,05
3	Cầu Thượng Lập (SP11)	10,86	10	Cầu Xuân Phương (CL050)	8,90
4	Cầu Hương (SP15)	10,22	11	Cầu Tiền Châu (CLC04)	9,28
5	Cầu Vũ Di (A77)	9,72	12	Tiền Thắng (CLC 06)	9,42
6	Cầu Giã Bàng (SP25)	9,52	13	CLC 09	9,80
7	Cầu Hương Canh (SP37)	9,18	17		

**3. Kết luận**

Dựa trên các kết quả phân tích đánh giá về đặc điểm tự nhiên, hiện trạng các công trình tiêu thoát nước, có thể thấy vấn đề ứng ngập thường xuyên trên lưu vực sông Phan- Cà Lồ chủ yếu do các

nguyên nhân sau:

- Do sự khác biệt về cấu tạo địa hình, địa chất nên lưu vực sông hình thành hai khu riêng biệt, một bên là miền núi trung du, một bên là đồng bằng đất thấp. Đây chính là nguyên nhân gây ứng ngập cục

bộ đồng bằng.

- Ảnh hưởng của nước vạt sông Cầu: Theo kết quả tính toán cho thấy mực nước lũ tương ứng với tần suất từ 5%-10% thì mực nước trên sông Cầu tại Phúc Lộc Phương lại cao hơn mực nước tại Phú Cường trên sông Cà Lồ. Đó là nguyên nhân gây ra úng vạt. Nước sông Cà Lồ trong trường hợp này không thể thoát ra sông Cầu được.

- Lượng mưa đổ về từ các nhánh sông tập trung vào sông Cà Lồ, do đó việc thoát nước trên lưu vực phụ thuộc vào khả năng thoát của sông Cà Lồ. Trong khi đó sông có độ uốn khúc lớn, đồng thời mặt cắt của sông quá nhỏ so với diện tích của toàn lưu

vực nên khi có lượng nước vượt quá khả năng thoát, dẫn đến nước tràn bờ.

Trong trường hợp mưa úng nội đồng gặp lũ ngoài sông cao với tần suất lớn thì vấn đề ngập úng trong đồng sẽ càng phức tạp và trầm trọng hơn. Do đó giải quyết tiêu úng thoát lũ trên lưu vực sông là một bài toán phức tạp và đang được tình rất quan tâm, đặc biệt là sau trận lũ năm 2008. Các nhà khoa học và quản lý rất cần đưa ra các giải pháp công trình, chính trị phù hợp để lưu thông dòng chảy giải quyết bài toán tiêu thoát nước tổng thể lưu vực sông Phan- Cà Lồ.

### **Tài liệu tham khảo**

1. Sở Tài nguyên và Môi trường Vĩnh Phúc, 2005. Báo cáo hiện trạng môi trường Vĩnh Phúc.
2. Ủy ban nhân dân tỉnh Vĩnh Phúc, 2005. Quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020.
3. Nguyễn Vinh Liên, Nghiên cứu giải pháp chống lũ sông Cà Lồ, Hà Nội, 2000.
4. Nhà xuất bản thống kê, cục thống kê tỉnh Vĩnh Phúc 2003, Niên giám thống kê tỉnh Vĩnh Phúc.
5. Ủy ban nhân dân tỉnh Vĩnh Phúc, sở Kế hoạch và Đầu tư, 2010. Báo cáo "Đánh giá môi trường chiến lược quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội tỉnh Vĩnh Phúc đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030"

## TÍNH TOÁN CÁC ĐẶC TRƯNG MƯA TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH PHỤC VỤ CÔNG TÁC CHỐNG NGẬP

CN. Hồ Bảo Linh - Viện Khoa học và Công nghệ Tính toán Tp. HCM,

PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng - Phân Viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam

**B**ài báo mô tả việc xây dựng mô hình tính toán các đặc trưng mưa trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh, đánh giá diễn biến mưa trên khu vực nghiên cứu. Từ đó đưa ra được những kết luận đúng đắn về diễn biến cũng như các thời kỳ xuất hiện của mưa để có những biện pháp phòng tránh hiệu quả.

### 1. Đặt vấn đề

Nguyên nhân khách quan dẫn đến hiện tượng ngập nước của thành phố Hồ Chí Minh là do địa hình phần lớn có cao độ thấp, trên 70% diện tích đất tự nhiên nằm trong vùng ngập triều, bán ngập triều. Sự kết hợp giữa triều và mưa là một trong những nguyên nhân chính dẫn đến hiện tượng ngập lụt ở thành phố. Tình hình ngập sẽ diễn ra trên diện rộng trong trường hợp mưa (giữa tháng 6 đến nửa đầu tháng 10) trùng với đỉnh triều hàng ngày diễn ra vào buổi chiều và vào thời kỳ triều cường trong tháng. Trong vòng 50 năm nay, lượng mưa cũng có khuynh hướng gia tăng. Cường độ mưa hàng năm cũng đang có xu thế tăng dần, đó là một trong những nguyên nhân gây ra ngập lụt. Bên cạnh đó, hệ thống cống thoát nước lâu năm đã quá cũ, còn thiếu về mật độ và về tiết diện, hư hỏng nhiều ở khu vực hệ thống cống vòm cũ cũng gây ảnh hưởng đến việc ngập lụt ở thành phố.

Bên cạnh những nguyên nhân khách quan, vấn đề ngập lụt ở thành phố Hồ Chí Minh còn do nhiều nguyên nhân chủ quan như: ảnh hưởng của quá trình đô thị hoá, công tác quản lý yếu kém, ý thức của người dân chưa tốt và các giải pháp được thực hiện chưa hiệu quả.

Để giải quyết những vấn đề ngập lụt do mưa, một số nhà khoa học đã đưa ra những phương pháp tính toán để áp dụng trong việc tính toán lượng mưa. Và bài viết này tập trung xây dựng phần mềm tự động hóa việc tính toán các đặc trưng mưa.

### 2. Xây dựng phần mềm tính toán các đặc trưng mưa

#### a. Cơ sở dữ liệu tính toán

Sử dụng số liệu mưa thời đoạn (15', 30', 45', ...)

trong các năm từ 1952 đến 2001 của trạm Tân Sơn Hòa và số liệu mưa ngày từ năm 1978 đến năm 2001 của các trạm trong và lân cận TPHCM

#### b. Các đặc trưng tính toán: chương trình được thiết kế để tính toán các đặc trưng sau

1) Xác định lượng mưa điểm thiết kế ứng với chu kỳ lặp lại khác nhau

Để nghiên cứu các biến cố thủy văn cực đoan, người ta cần chọn ra một dãy các giá trị cực hạn từ các tập số liệu đo đạc của biến đang xét.

Đối với phân bố giá trị cực hạn loại I (EVI) ta có hàm phân bố xác suất là:

$$F(x) = \exp[-\exp(-\frac{x-u}{\alpha})] \quad -\infty \leq x \leq +\infty \quad (1)$$

Trong đó: lượng mưa trung bình của các năm với mỗi thời đoạn mưa:  $T_d$ :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (2)$$

Độ lệch chuẩn:

$$S = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (3)$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}S}{\pi} \quad (4)$$

$$u = \bar{x} - 0.5772\alpha \quad (5)$$

Tham số  $u$  là số đồng của phân bố (điểm tại đó có mật độ xác suất lớn nhất).

Nếu đặt:

$$y = \frac{x-u}{\alpha} \quad (6)$$

$$\rightarrow y_T = -\ln[\ln(\frac{T}{T-1})] \quad (7)$$

Người phản biện: Đặng Ngọc Tĩnh



Trong đó T: chu kỳ (năm) lặp lại .

Đối với phân bố cực hạn loại I, xT liên hệ với yT bằng pt (3) hay:

$$x_T = u + \alpha \cdot y_T \quad (7)$$

Trong phương trình (8):  $x_T$  là lượng mưa điểm cần xác định ứng với mỗi thời đoạn và chu kỳ lặp lại khác nhau. Dựa vào số liệu mưa lớn nhất được cung cấp ứng với mỗi thời đoạn qua các năm ta lần lượt tính được u,  $\alpha$  thông qua phương trình (4) và (5) và sử dụng hàm phân bố xác suất F(x), ta xác định được  $x_T$  thông qua phương trình (8).

**c. Quan hệ cường độ mưa (I) – Thời gian mưa (D) – Tần suất (F) đường cong IDF.**

Cường độ mưa là lượng mưa trên một đơn vị thời gian (đơn vị là mm/h hay in/h). Nó có thể là cường độ mưa tức thời hay cường độ mưa trung bình trong một thời gian mưa. Trong tính toán người ta thường dùng cường độ mưa trung bình và đại lượng này được biểu thị bởi:

$$i = \frac{P}{T_d} \quad (9)$$

Trong đó:

P là lượng mưa (đo bằng mm hoặc in)

$T_d$  là thời gian mưa (thường tính bằng giờ)

Tần suất thường được biểu thị theo chu kỳ lặp lại, đó là khoảng thời gian trung bình giữa các biến cố mưa có độ lớn bằng hoặc vượt trị số thiết kế.

\* Xây dựng các đường cong IDF bằng phân tích tần suất

Sử dụng phân bố giá trị cực hạn loại I hay phân bố Gumbel. Ứng với mỗi thời gian mưa lựa chọn, ta thống kê ra các lượng mưa lớn nhất hàng năm từ chuỗi số liệu mưa thực đo, sau đó tiến hành phân tích tần suất trên chuỗi số liệu năm.

Công thức xác định lượng mưa đã được thiết lập:

$$x_{T,T_d} = \bar{x}_{T_d} + K_T S_{T_d} \quad (10)$$

Với hệ số tần suất  $K_T$ :

$$K_T = -\frac{\sqrt{6}}{\pi} \left\{ 0.5772 + \ln \left[ \ln \left( \frac{T}{T-1} \right) \right] \right\} \quad (11)$$

\* Phương trình của đường cong IDF

Phương trình do Welzel (1982) đề nghị:

$$i = \frac{c}{T_d^c + f} \quad (12)$$

Trong đó: i là cường độ mưa thiết kế (tính bằng mm/h hay in/h)

$T_d$  là thời gian mưa hay thời đoạn (thường được tính bằng phút)

e, f, c là các hệ số phụ thuộc vào địa điểm và thời kỳ xuất hiện lại.

Một số phương trình khác:

$$i = \frac{cT^m}{T_d + f} \quad (13)$$

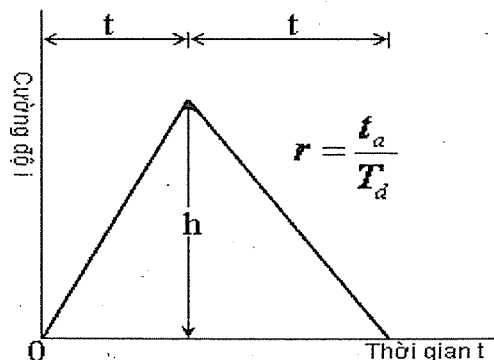
$$\text{Hoặc: } i = \frac{cT^m}{T_d^c + f} \quad (14)$$

**d. Xây dựng biểu đồ mưa thiết kế sử dụng phương pháp biểu đồ hình tam giác**

Phương pháp biểu đồ hình tam giác là một trong những phương pháp thiết kế thủy văn dựa trên việc phân tích các trận mưa rào thực đo, người ta có thể xác định được phân bố theo thời gian của mưa trong các trận mưa điển hình.

Xét biểu đồ hình tam giác như trong hình với chiều dài đáy là  $T_d$  và chiều cao là h. Tổng lượng mưa trong đường quá trình là  $P = \frac{1}{2} T_d h$ , ( $T_d$ : thời gian mưa) do đó:

$$h = \frac{2P}{T_d} \quad (15)$$



Hình 1. Biểu đồ quá trình mưa thiết kế hình tam giác

Gọi  $r$  là hệ số trước đỉnh mưa. Do đó  $r$  là tỉ số của thời gian xuất hiện đỉnh mưa so với tổng thời gian mưa  $T_d$ :

$$r = \frac{t_a}{T_d} \quad (16)$$

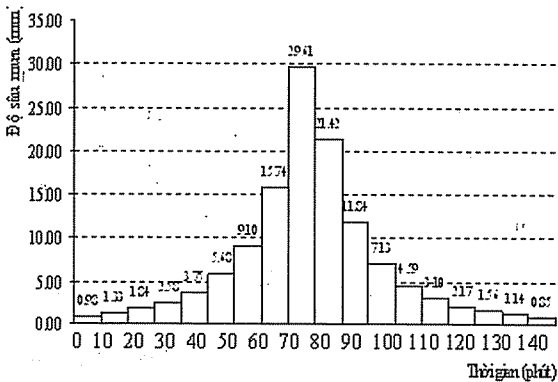
Từ đó ta có thời gian sau đỉnh mưa  $t_b$  là:

$$t_b = (1 - r) T_d \quad (17)$$

**e. Xây dựng biểu đồ quá trình mưa thiết kế từ quan hệ IDF**

1) Phương pháp khối xen kẽ

Trong phương pháp khối xen kẽ, người ta xây dựng đường quá trình mưa thiết kế từ một đường cong quan hệ cường độ - thời gian mưa - tần suất (tức đường IDF). Biểu đồ quá trình mưa thiết kế do phương pháp này tạo ra được đặc trưng bởi lượng mưa xuất hiện trong  $n$  khoảng thời gian  $\Delta$  kế tiếp nhau trên tổng thời gian mưa  $T_d = n\Delta t$



Hình 2. Biểu đồ quá trình mưa thiết kế thời kì lặp lại 10 năm, thời gian mưa 180 phút tại trạm Tân Sơn Hòa được xây dựng bằng phương pháp khối xen kẽ.

2) Phương pháp cường độ mưa tức thời

Lượng mưa ứng với một thời gian mưa  $T_d$  chung quanh đỉnh mưa bằng với giá trị xác định bằng đường cong hoặc bằng phương trình của đường cong IDF. Điều khác biệt so với phương pháp khối xen kẽ là cường độ mưa ở đây được coi là biến đổi một cách liên tục trong suốt quá trình mưa, thay vì biến đổi theo từng thời khoảng xác định.

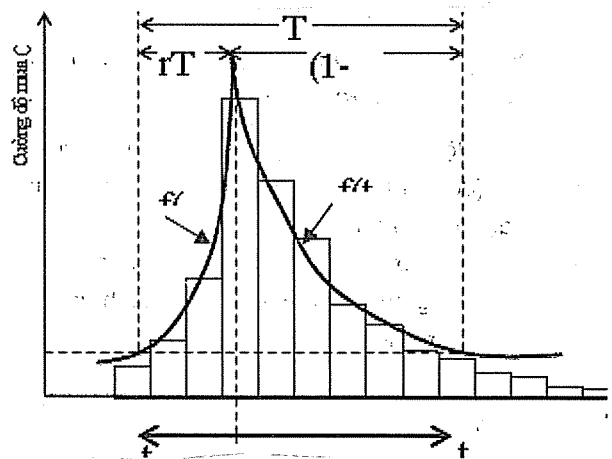
3) Hệ số mưa không đều

Hệ số mưa không đều còn được gọi là hệ số phân bố mưa. Hệ số mưa không đều  $h_{(S)}$  trên một khu vực có diện tích  $S$ :

$$h_{(S)} = \frac{x_{tb(S)}}{x_{max(S)}} \quad (18)$$

Trong đó:  $x_{tb(S)}$  là lượng mưa trung bình trên diện tích  $S$  (hay lượng mưa diện) (đơn vị là mm hoặc in).

$x_{max(S)}$  là lượng mưa lớn nhất trên diện tích  $S$  (đơn vị là mm hoặc in).



Hình 3. Biểu đồ biểu thị quá trình mưa bằng các đường

3. Các ứng dụng của phần mềm

Trên cơ sở lý thuyết được trình bày, phần mềm đã được xây dựng nhằm tính toán và mô phỏng các đặc trưng của mưa tại TPHCM. Trên nguyên tắc phần mềm này có thể sử dụng cho bất kỳ nơi nào với điều kiện người sử dụng phải có bộ dữ liệu mưa tại khu vực nghiên cứu.

Chi tiết từng màn hình tính toán và thống kê được mô tả dưới đây:

Màn hình 1: màn hình flash (hình 1) - hiện thông tin mở màn của chương trình (như tên mô hình và năm thực hiện).

Màn hình 2: màn hình chính (hình 2) - thể hiện các chức năng và công việc chính của chương trình giúp người dùng có thể lựa chọn các thao tác thực hiện cần thiết.

Màn hình 3: màn hình phân bố mưa ngày lớn nhất (hình 3) - tính toán lượng mưa ngày lớn nhất với các chu kỳ khác nhau, với số liệu nhập vào là lượng mưa ngày lớn nhất của các năm. Mô hình xuất ra số liệu tính toán và đồ thị minh họa.

Màn hình 4: màn hình tính lượng mưa bằng phương pháp Gumbel (hình 4) - tính lượng mưa bằng phương pháp Gumbel ứng với mỗi thời đoạn và chu kỳ khác nhau khi người dùng nhập vào mưa thời đoạn của các năm. Mô hình xuất ra số liệu tính toán và đồ thị minh họa ứng với mỗi thời đoạn.

Màn hình 5: màn hình tính cường độ mưa bằng phương pháp Welzel (hình 5) - tính cường độ mưa bằng phương pháp Welzel ứng với mỗi chu kỳ và thời đoạn khác nhau khi người dùng nhập vào mưa thời đoạn của các năm. Mô hình xuất ra số liệu tính toán và đồ thị đường cong IDF ứng với chu kỳ và thời đoạn đã chọn.

Màn hình 6: màn hình so sánh cường độ mưa sử dụng 2 phương pháp khác nhau, sau khi người dùng đã tính cường độ bằng phương pháp Welzel (hình 6) - so sánh cường độ mưa khi tính bằng 2 công thức khác nhau, công thức của Welzel và công thức rút gọn. Mô hình xuất ra bảng số liệu cả 2 phương pháp và đồ thị đường cong IDF tương ứng trên cùng hệ trục tọa độ với chu kỳ đã chọn để thuận lợi cho việc so sánh.

Màn hình 7: màn hình tính hệ số mưa không đều sử dụng công thức tính hệ số mưa không đều (hình 7) - tính hệ số mưa không đều trên vùng xác định, số liệu nhập vào là lượng mưa trong cùng một thời gian của các trạm.

Màn hình 8: màn hình tính lượng đỉnh mưa sử dụng phương pháp biểu đồ hình tam giác (hình 8) - tính lượng đỉnh mưa sử dụng phương pháp biểu đồ hình tam giác với chu kỳ và thời đoạn đã chọn, số liệu nhập vào là mưa thời đoạn của các năm. Mô hình xuất ra bảng số liệu và biểu đồ hình tam giác với chu kỳ, thời đoạn và hệ số mưa trước đỉnh như đã chọn.

Màn hình 9: màn hình tính lượng mưa sử dụng

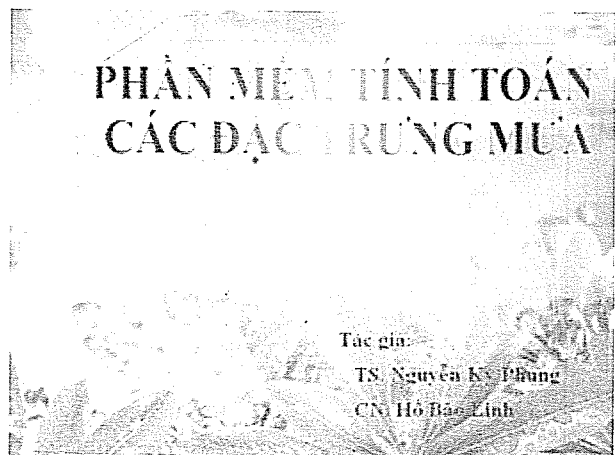
phương pháp khối xen kẽ (hình 9) - tính lượng mưa sử dụng phương pháp khối xen kẽ ứng với chu kỳ và thời đoạn đã chọn, số liệu nhập vào là mưa thời đoạn của các năm. Mô hình xuất ra bảng số liệu và biểu đồ khối xen kẽ với chu kỳ đã chọn.

Màn hình 10: màn hình tính cường độ mưa sử dụng phương pháp cường độ mưa tức thời (hình 10) - tính cường độ mưa sử dụng phương pháp cường độ mưa tức thời ứng với chu kỳ và thời đoạn đã chọn và sử dụng hệ số mưa trước đỉnh  $r = 0$ , số liệu nhập vào là mưa thời đoạn của các năm. Mô hình xuất ra bảng số liệu và biểu đồ cường độ mưa tức thời với chu kỳ đã chọn.

Màn hình 11: màn hình thống kê lượng mưa trong năm (hình 11) - thực hiện các chức năng thống kê và tính toán lượng mưa trong năm, bộ số liệu nhập vào là lượng mưa từng ngày trong năm. Mô hình xuất ra bảng thống kê và biểu đồ lượng mưa của các tháng trong năm.

Màn hình 12: màn hình thống kê lượng mưa ngày trong năm (hình 12) - thực hiện chức năng thể hiện biểu đồ lượng mưa các ngày trong năm tại một trạm quan trắc, mục đích cho chúng ta thấy được những ngày có lượng mưa lớn hơn 40 mm.

Màn hình 13: màn hình thể hiện bản đồ đẳng lượng mưa (hình 13) - thực hiện các bản đồ đẳng lượng mưa trung bình của các tháng và năm ở khu vực thành phố Hồ Chí Minh trong giai đoạn từ năm 1978 đến năm 2007.

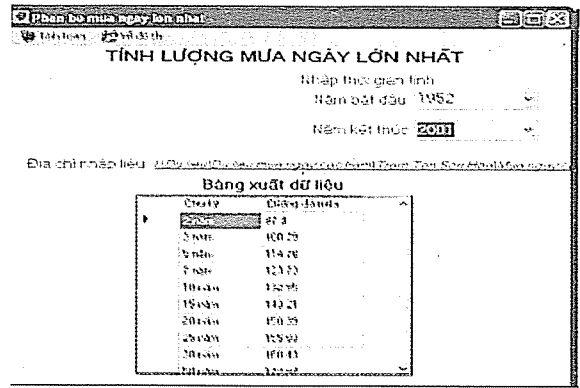


Hình 1. Màn hình flash

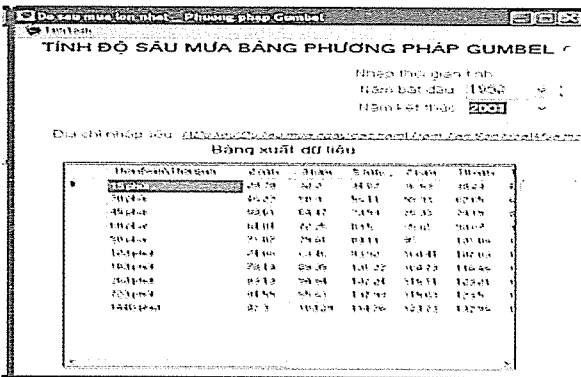
# Nghiên cứu & Trao đổi



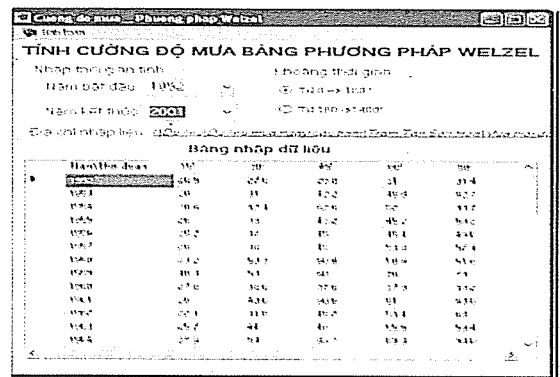
Hình 2. Màn hình chính



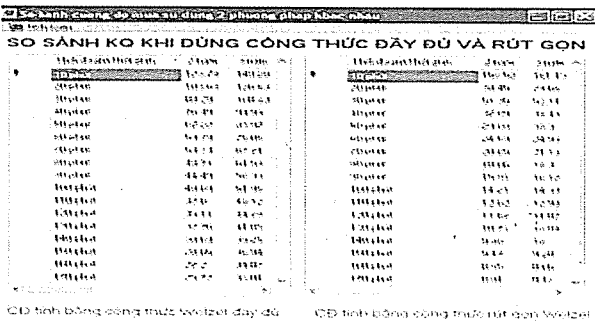
Hình 3. Màn hình phân bố mưa ngày lớn nhất



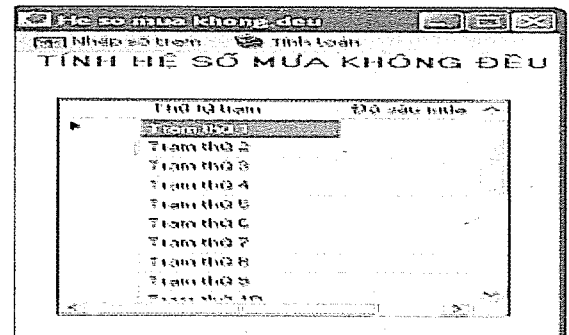
Hình 4. MH tính độ sâu mưa bằng pp Gumbel



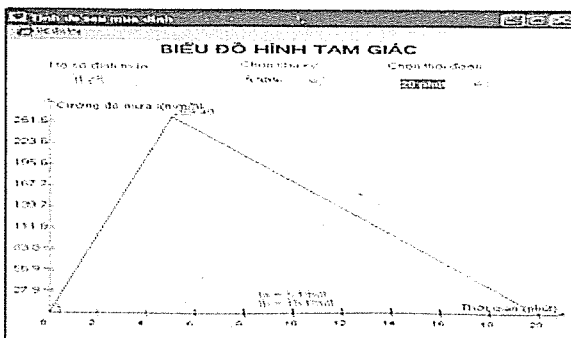
Hình 5. MH tính cường độ mưa bằng phương pháp Welzel



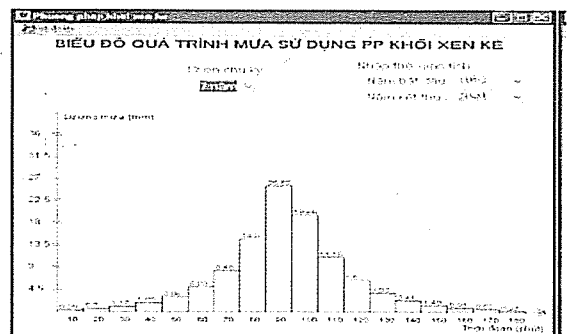
Hình 6. MH so sánh cường độ mưa sử dụng 2 pp khác nhau



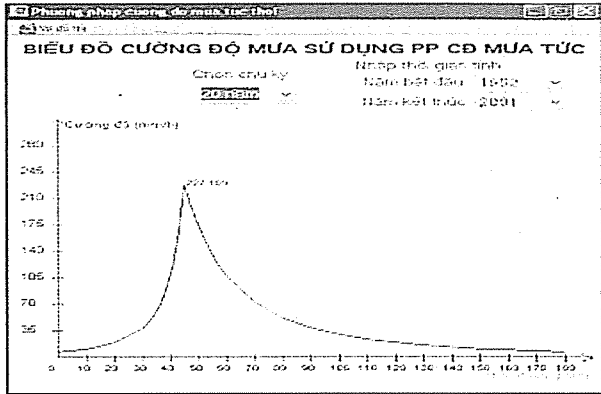
Hình 7. MH tính hệ số mưa không đều



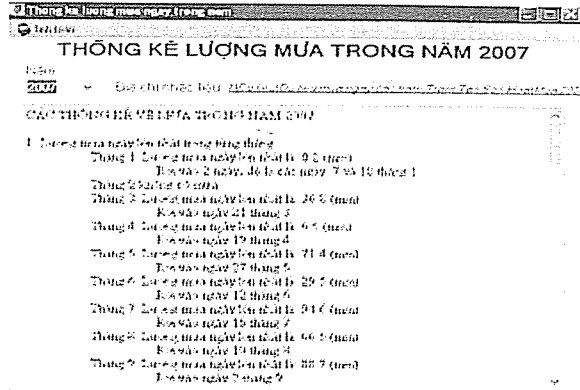
Hình 8. Màn hình tính độ sâu đỉnh mưa



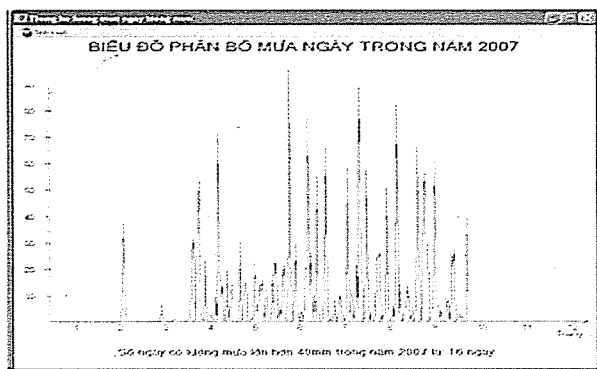
Hình 9. MH tính độ sâu mưa sd pp khối xen kẽ



Hình 10. MH tính cơ mưa sd pp cường độ mưa tức thời



Hình 11. MH thống kê lượng mưa trong năm



Hình 12. MH bả thể hiện lượng mưa các ngày trong năm

4. Kết luận và kiến nghị

Bài báo đã xây dựng phần mềm tính toán các đặc trưng mưa:

- Tính toán các đặc trưng cơ bản về phân bố mưa: Lượng mưa trung bình, số ngày có lượng mưa trung bình lớn hơn 40mm, phân bố lượng mưa ngày lớn nhất ứng với các chu kỳ khác nhau, thời gian xảy ra và kéo dài các trận mưa lớn.

- Tính toán quan hệ cường độ mưa - thời gian mưa - tần suất.

- Phân bố mưa theo cường độ.
- Biểu đồ mưa thiết kế.
- Hệ số mưa không đều.

Mô hình được viết bằng ngôn ngữ VB.Net. Với giao diện đơn giản, đẹp mắt, mô hình đã trở nên thân thiện với người sử dụng. Với chuỗi số liệu được quan trắc ở các trạm đo mưa, mô hình đã cho ra những con số tính toán thống kê cụ thể và những biểu đồ minh họa cho kết quả tính được giúp người dùng có một cách nhìn nhanh chóng và chính xác hơn về mưa ở đây. Từ đó họ có thể đưa ra những phân tích, nhận xét và các giải pháp hợp lý phục vụ cho công tác chống ngập, cụ thể là công tác chống ngập. Bên cạnh đó, với việc ứng dụng thêm một số phần mềm chuyên về xử lý ảnh số như MapInfo, Surfer... tôi đã đưa ra một số bản đồ về phân bố lượng mưa giúp cho mô hình của mình thêm đa dạng và chi tiết hơn.

Với các chức năng lưu trữ các file dữ liệu dưới dạng hình ảnh, excel, word... Mô hình đã giúp người sử dụng có thể lưu lại để sử dụng khi cần thiết.

Tài liệu tham khảo

1. Lương Tuấn Anh, Nguyễn Thanh Thủy, Tạp chí Khí tượng thủy văn, số 559 - tháng 10/2007, trang [49-53].
2. Tôn Tích Ái (2001), Phương pháp số, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 309 trang.
3. TS. Phan Văn Hoạch, Đề tài: Phân bố các đặc trưng mưa liên quan đến vấn đề tiêu thoát nước ô nhiễm môi trường và các giải pháp chống ngập úng trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh, Trung tâm Khí tượng Thủy văn phía Nam (2000), 253 trang.
4. Đỗ Hữu Thành, Đỗ Văn Toàn (1994), Sách dịch: Thủy văn ứng dụng, NXB Giáo dục, 407 trang.
5. Chương trình hội thảo khoa học góp ý đề án "Quy hoạch thủy lợi phục vụ việc tìm kiếm giải pháp chống ngập úng cho TPHCM", ngày 26/3/2008.

## **HÌNH THỨC MỚI CUNG CẤP THÔNG TIN DỰ BÁO THỜI TIẾT CÓ TÍNH TƯƠNG TÁC CAO TRÊN VOV GIAO THÔNG 91 MHZ CỦA TRUNG TÂM DỰ BÁO KTTV TRUNG ƯƠNG**

**Nguyễn Thị Thanh Bình**  
Trung tâm DB KTTV TƯ

**C**ho dù bạn là ai, Bạn làm nghề gì thì thời tiết luôn ảnh hưởng không nhỏ tới công việc, cuộc sống của bạn. Chính vì vậy, mà khi xã hội càng phát triển, đòi hỏi của cộng đồng đối với công tác dự báo thời tiết ngày càng cao. Một trong những cầu nối quan trọng giữa cơ quan dự báo thời tiết và cộng đồng là các phương tiện thông tin đại chúng. Các cơ quan truyền thông giúp cho các thông tin về thời tiết đến với cộng đồng một cách nhanh nhất và hiệu quả nhất. Cơ quan truyền thông không chỉ đóng vai trò chuyển tải thông tin dự báo thời tiết mà còn giúp nâng cao nhận thức của cộng đồng đối với các hiện tượng thời tiết. Mọi thông tin dự báo, cảnh báo đưa ra chỉ thực sự hiệu quả khi cộng đồng hiểu rõ những tác động mà thời tiết sẽ gây ra để từ đó có những kế hoạch ứng phó thích hợp. Chính vì lẽ đó, bên cạnh việc nỗ lực nâng cao chất lượng bản tin dự báo thời tiết, việc đẩy mạnh hợp tác với cơ quan truyền thông trong việc đưa ra các thông tin khí tượng thủy văn khác nhau là một việc làm hết sức cần thiết tại các cơ quan dự báo thời tiết.

### **1. Những hình thức đưa tin phổ biến hiện nay**

Những hình thức đưa tin phổ biến hiện nay

Nói tới thông tin dự báo, chúng ta không thể phủ nhận sự nỗ lực đáng kể của cơ quan dự báo thời tiết trong những năm gần đây, bởi việc tăng cường năng lực dự báo thời tiết luôn là vấn đề được quan tâm hàng đầu. Nhờ việc hiện đại hóa công nghệ, công việc thu thập, xử lý số liệu và thực hiện ca dự báo đã được rút ngắn đáng kể. Nội dung bản tin cũng được cải thiện rất nhiều. Điển hình như đối với dự báo bão, chúng ta đã nâng từ 4 bản tin/ ngày lên tới 8 bản tin/ngày và thậm chí có thể xác định tâm bão từng giờ một; thời gian dự báo bão từ 24h lên tới 72h với các hình ảnh đồ họa dễ hiểu hơn.

Hiện nay, các thông tin dự báo, cảnh báo được đưa ra từ TT DB KTTV TƯ được cung cấp rộng rãi đến rất nhiều các cơ quan đơn vị khác nhau như: các cấp chỉ đạo, quản lý, các cấp triển khai phòng tránh thiên tai; mạng lưới khí tượng thủy văn từ khu vực đến cấp tỉnh, các kênh truyền hình và đài phát

thanh từ trung ương đến địa phương, các loại báo giấy và báo điện tử. Hình thức truyền tin cũng hết sức phong phú như qua thư điện tử, fassimile, điện thoại, mạng truyền thông tin nội bộ... Sự phát triển nhanh chóng của các cơ quan truyền thông hiện nay đang là những kênh thông tin hết sức thuận lợi để đưa thông tin thời tiết nhanh nhất đến cộng đồng.

Tuy nhiên, bên cạnh những nỗ lực nói trên, các bản tin từ cơ quan dự báo gửi tới phương tiện thông tin đại chúng thường được đưa ra theo khuôn mẫu đã được qui định sẵn với rất nhiều các từ ngữ mang tính kỹ thuật và không phải lúc nào cũng dễ hiểu với số đông dân chúng. Hình thức đưa tin thường là đọc hoặc hiển thị nguyên văn bản tin gốc. Riêng đối với các kênh truyền hình, các bản tin sẽ được biên tập lại đôi chút sao cho phù hợp với từng dạng chương trình phát sóng. Nhìn chung, bản tin thời tiết trên các phương tiện thông tin đại chúng vẫn còn nặng về cung cấp những thông tin mang nhiều tính kỹ thuật và chưa có nhiều sản phẩm phục vụ cho các đối tượng riêng biệt. Các bản tin qua các kênh phát

thanh truyền hình chủ yếu chỉ tập trung vào dự báo thời tiết trong khoảng từ 1 đến 3 ngày tới. Chưa có tin phân tích và dự báo tức thời hay trong khoảng thời gian rất ngắn và chưa có tính tương tác giữa người dùng và dự báo viên.

## 2. Bước tiến mới của chương trình thời tiết trên VOV giao thông 91 MHz

Kênh giao thông phát trên sóng 91 MHz do Trung tâm quảng cáo và dịch vụ phát thanh (VOVas) thuộc Đài Tiếng nói Việt Nam thực hiện với mục đích chính góp phần giảm thiểu tai nạn và ách tắc giao thông tại các thành phố lớn trên cả nước. Hiện nay, kênh VOV giao thông đã phát sóng tại Hà Nội từ tháng 6/2009 và tại Thành phố Hồ Chí Minh vào đầu năm 2010. Ngay từ những ngày đầu khi lên kế hoạch phát sóng thử nghiệm tại Hà Nội, ban biên tập của kênh VOV giao thông đã phối hợp với các dự báo viên thuộc Trung tâm dự báo KTTV Trung ương để xây dựng một hình thức cung cấp thông tin dự báo thời tiết riêng biệt và có tính tương tác cao. Đưa thông tin thời tiết với nhiều thuật ngữ chuyên ngành đã khó, để làm mới hình thức đưa tin dự báo thời tiết lên kênh phát thanh chỉ có tiếng, không có hình lại càng khó hơn. Hình thức được lựa chọn là thay vì phát thanh viên đọc bản tin có sẵn, những người xây dựng chương trình đã lựa chọn hình thức phát sóng trực tiếp các cuộc phỏng vấn về thời tiết giữa phát thanh viên và dự báo viên. Cách thức nói trên đã phát huy được rất nhiều lợi thế:

+ Nói về những điều mình am hiểu bao giờ cũng tốt hơn: Dự báo viên hiểu rõ về bản tin của mình làm ra nên luôn có cách diễn đạt và truyền tải thông tin tới người nghe một cách đầy đủ, dễ hiểu và tin cậy nhất. Phát thanh viên có thể hỏi ngay những điều mà thính giả quan tâm.

+ Linh hoạt trong về thông tin dự báo: Thay vì một bản tin với các khu vực dự báo theo khuôn mẫu sẵn không thay đổi giữa các ngày, thông tin thời tiết được đưa ra hết sức linh hoạt. Với đặc thù của kênh, phần lớn thông tin dự báo tập trung cho khu vực Hà Nội và các vùng lân cận. Tuy vậy, các diễn

biến thời tiết đặc biệt trên cả nước cũng không xem nhẹ. Nội dung mỗi bản tin được luôn luôn nhấn mạnh vào những biến đổi của thời tiết trong thời gian sắp tới. Với hình thức trả lời phỏng vấn trực tiếp, dự báo viên có thể chủ động cập nhật những thông tin thời tiết mới nhất. Trong điều kiện thời tiết bình thường, chương trình dự báo thời tiết được thực hiện 3 lần/ngày trong các khung Giờ cao điểm. Số lần phát sóng tăng lên liên tục theo từng giờ nếu như có hiện tượng thời tiết nguy hiểm như khi bão khẩn cấp hoặc có mưa lớn gây ngập úng ở Hà Nội. Thời hạn dự báo cũng thay đổi trong khoảng từ 1 đến 10 ngày tới. Một số cảnh báo hạn cực ngắn cũng đã được đưa ra trong chương trình như mưa rào và dông vào chiều tối ở Hà Nội trong các tháng mùa hè, nhận định khả năng kéo dài của những trận mưa lớn đang xảy ra tại Hà Nội... Đây là chương trình đầu tiên đưa dự báo với thời hạn linh hoạt như vậy trên hệ thống phát thanh, truyền hình. Những sự kiện văn hóa xã hội đặc biệt như kỳ thi đại học, ngày khai giảng, đêm Giáng sinh, Tết, các kỳ nghỉ Lễ... cũng là những dịp được đưa ra thông tin dự báo thời tiết từ rất sớm.

+ Linh hoạt trong cơ chế phối hợp: Toàn bộ việc thay đổi nội dung chương trình và các kế hoạch đưa tin lên sóng phát thanh được thực hiện thông qua điều phối viên. Khi có các vấn đề về thời tiết mà thính giả quan tâm, điều phối viên sẽ thông tin tới các dự báo viên để chuẩn bị nội dung. Ngược lại, khi có những thông tin dự báo mới nhất hoặc thấy cần cảnh báo một hiện tượng thời tiết nguy hiểm, chỉ trong một thời gian rất ngắn là điều phối viên có thể thu xếp để dự báo viên phát sóng trực tiếp. Trong những trường hợp đặc biệt này, điều phối viên có thể liên hệ để dừng bất kỳ chương trình nào đang phát trên kênh để đưa tin thời tiết mới nhất đến cộng đồng.

+ Có mục tiêu phục vụ đối tượng chuyên biệt: Mục tiêu của chương trình dự báo thời tiết trên VOV giao thông là cung cấp những thông tin thời tiết phục vụ những người tham gia giao thông, đặc biệt với những người lái xe trên các tuyến phố của Hà Nội và

trên các cung đường lân cận. Ngoài việc đưa các thông tin dự báo đơn thuần, với sự am hiểu về điều kiện thời tiết, dự báo viên cũng thường xuyên đưa ra các khuyến cáo cụ thể cho các phương tiện tham gia giao thông trong các tình huống thời tiết đặc biệt, cảnh báo nguy cơ trên các cung đường do thời tiết gây ra và những khuyến cáo chung cho người dân Thủ đô. Tư vấn cho cộng đồng những việc cần phải làm để thích ứng với thời tiết, giảm thiểu tác hại có thể có.

+ Phổ biến kiến thức khí tượng thủy văn: Trong quá trình trả lời phỏng vấn, các dự báo viên thường xuyên có những lý giải các hiện tượng đã, đang và sắp xảy một cách đơn giản, dễ hiểu nhất. Giải thích những hiện tượng mà thính giả sẽ gặp phải ngay trong khoảng thời gian ngắn. Đó là cách tốt nhất để nhớ và dễ hiểu đúng hơn nội dung trong bản tin thời tiết. Tất cả chúng ta đều hiểu rằng mỗi bản tin dự báo đều có thể mắc phải một số sai số nhất định, sai số này sẽ trở nên lớn hơn nếu như người sử dụng không hiểu hết nó. Bởi vậy, phổ biến kiến thức cũng là một hình thức nâng cao hiệu quả của mỗi bản tin đưa ra. Lý giải các hiện tượng thời tiết diễn ra liên tục trong các bản tin hàng ngày đã cung cấp một khối lượng kiến thức không nhỏ tới cộng đồng trong suốt thời gian vừa qua.

Với những lợi thế kể trên, mục "dự báo thời tiết" thực sự là một phần không thể thiếu trong khung chương trình "Giờ cao điểm" của VOV giao thông. Mới chỉ qua một năm phát sóng, chương trình đã đón nhận rất nhiều phản hồi tốt từ phía khán giả. Bên cạnh đó, những lời góp ý kịp thời cũng giúp các dự báo viên có ý thức cố gắng nâng cao chất lượng chương trình. Từ những cố gắng đó, chương trình phỏng vấn thời tiết đã vinh dự được chọn thực hiện khi Thủ tướng Nguyễn Tấn Dũng tới thăm một buổi làm việc của VOV giao thông vào sáng 29/8/2009. Gần đây nhất, phiên bản của chương trình dự báo thời tiết ngoài Hà Nội đã được triển khai cho chương

trình VOV giao thông 91 MHz và 94 MHz tại Thành phố Hồ Chí Minh trong những ngày đầu tiên của năm 2010.

### 3. Kinh nghiệm rút ra từ chương trình

Như chúng ta đã biết, kênh VOV giao thông 91MHz là một kênh phát thanh phủ sóng trong phạm vi hẹp Hà Nội và các vùng lân cận được ra đời chưa đầy một năm. Chỉ với sự thay đổi hình thức đưa tin mà chương trình dự báo thời tiết đã được thính giả đón nhận và được sự quan tâm của các nhà tài trợ. Từ những kết quả đạt được bước đầu, chúng ta có thể rút ra một số kinh nghiệm trong việc đưa thông tin dự báo thời tiết:

- Thay vì cung cấp thông tin chung cho tất cả các kênh thông tin, chúng ta nên xây dựng những chương trình phục vụ cho các nhóm đối tượng cụ thể của mỗi kênh.

- Ngoài việc đưa những nội dung chỉ với những yếu tố kỹ thuật của bản tin, cần đưa những khuyến cáo cụ thể về ảnh hưởng của hiện tượng thời tiết tới cộng đồng nói chung và những nhóm cộng đồng nhỏ nói riêng.

- Cần có những cơ chế phối hợp hết sức linh hoạt giữa cơ quan truyền thông và Trung tâm dự báo KTTV Trung ương. Điều này đặc biệt có ý nghĩa đối với thông tin dự báo hạn cực ngắn sau này.

- Bên cạnh việc đưa tin, chúng ta nên quan tâm nhiều hơn nữa tới việc phổ biến kiến thức tới cộng đồng để từ đó cộng đồng hiểu và mới có những ứng phó thích hợp với thời tiết. Lồng ghép việc phổ biến kiến thức trong mỗi bản tin sẽ giúp tiết kiệm chi phí của Ngành KTTV cho công tác truyền thông mà ngược lại còn có thu nhập thêm cho cán bộ.

Có một điều chắc chắn là ít ai hiểu các bản tin dự báo, cảnh báo thời tiết bằng chính những người làm ra nó. Để thực hiện tốt các vấn đề nói trên, còn ai có thể làm tốt hơn chính các đơn vị làm công tác dự báo thời tiết?



## TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 9 NĂM 2009

**T**rong tháng 8/2009 đã xuất hiện bão số 6 (GONI) với diễn biến cường độ và đường đi rất phức tạp hiếm thấy trên khu vực Bắc Biển Đông và vịnh Bắc Bộ. Tuy bão số 6 không đổ bộ vào nước ta, nhưng do ảnh hưởng của hoàn lưu của bão, các tỉnh từ Nghệ An đến Quảng Trị đã có một đợt mưa vừa, mưa to, có nơi mưa rất to; vịnh Bắc Bộ có gió mạnh cấp 6, cấp 7, giật cấp 8, cấp 9.

### I. TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

#### 1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

##### - Bão và áp thấp nhiệt đới (ATNĐ):

Bão số 6 (GONI):

Sáng 1/8 xuất hiện một ATNĐ trên vùng biển phía đông đảo Lu-Dông (Philippin). ATNĐ này di chuyển chủ yếu theo hướng tây, sau đó đổi hướng lên hướng bắc và đến sáng sớm 3/8 đã mạnh lên thành bão, cơn bão số 6 (có tên quốc tế là GONI). Bão số 6 di chuyển chậm theo hướng bắc, rồi chuyển sang hướng tây bắc.

Sáng sớm 5/8 bão số 6 đổ bộ vào đất liền thuộc địa phận tỉnh Quảng Đông (Trung Quốc), rồi tiếp tục di chuyển theo hướng tây. Đến tối 6/8, sau khi đi vào địa phận phía bắc bán đảo Lôi Châu (Trung Quốc) bão số 6 đột ngột đổi hướng đi về phía tây nam và suy yếu thành ATNĐ, rồi yếu dần chỉ còn là một vùng áp thấp.

Nhưng, đáng chú ý là sau khi vùng áp thấp này tiếp tục di chuyển về hướng tây nam tới vịnh Bắc Bộ, thì đêm 7/8 vùng áp thấp này bất ngờ lại mạnh trở lại thành bão. Sau đó, bão số 6 tiếp tục di chuyển chậm theo hướng tây nam, đến trưa 9/8, khi chỉ còn cách bờ biển Quảng Trị - Thừa Thiên Huế khoảng 120 km về phía đông bắc, thì bất ngờ bão đổi hướng di chuyển về phía đông và suy yếu thành ATNĐ; đến tối, ATNĐ đi nhanh ra vùng biển Bắc Biển Đông, tiếp tục suy yếu thành một vùng áp thấp, không còn ảnh hưởng đến đất liền nước ta.

Do ảnh hưởng của bão số 6, trên vịnh Bắc Bộ đã

có gió mạnh cấp 6, cấp 7, giật cấp 8, cấp 9. Tại đảo Bạch Long Vĩ đã đo được gió mạnh cấp 7, giật cấp 9; đảo Hòn Dấu có gió giật cấp 8. Ở các tỉnh từ Nghệ An đến Quảng Trị đã có mưa vừa, mưa to, có nơi mưa rất to. Lượng mưa trong đợt mưa do bão số 6 gây ra (từ ngày 7 - 10/VIII) phổ biến trong khoảng 100 - 200mm, một số nơi trên 200mm như: Quỳnh Lưu (Nghệ An) 232mm, Kỳ Anh (Hà Tĩnh) 341mm, Ba Đồn (Quảng Trị) 289mm...

Đây là một cơn bão có đường đi và diễn biến cường độ rất phức tạp, hiếm thấy trong số liệu quan trắc nhiều năm ở Biển Đông.

+ Mưa vừa, mưa to:

Trong tháng có các đợt mưa lớn như sau:

- Đợt 1, trong hai ngày 1 và 2/8: do ảnh hưởng của dải hội tụ nhiệt đới, ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ đã có rải rác mưa vừa, có nơi mưa to; lượng mưa phổ biến từ 30-50mm; riêng ngày 1/8, một số nơi đã có mưa rất to, như: Mai Châu (Hòa Bình) 99mm, Minh Đài (Phú Thọ): 89mm, Móng Cái (Quảng Ninh): 161mm, Văn Lý (Nam Định): 78mm, Bái Thượng (Thanh Hóa): 127mm...

- Đợt 2, từ ngày 7 - 10/8: do ảnh hưởng của cơn bão số 6 (GONI) nên các tỉnh từ Nghệ An đến Quảng Trị đã có mưa vừa, mưa to, có nơi mưa rất to; Tổng lượng mưa trong đợt mưa do cơn bão số 6 này phổ biến trong khoảng 100 - 200mm, một số nơi trên 200mm như: Quỳnh Lưu (Nghệ An) 232mm, Kỳ Anh (Hà Tĩnh) 341mm, Ba Đồn (Quảng Trị) 289mm...

- Đợt 3, từ ngày 13 - 16/8: do ảnh hưởng của dải

## **Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn**

thấp đi qua nên các tỉnh ở Bắc Bộ và Thanh Hóa đã có rải rác mưa vừa, có nơi mưa to đến rất to; lượng mưa trong đợt này phổ biến trong khoảng 50 – 100mm, một số nơi có lượng mưa khá lớn, như: Mường Tè (Lai Châu): 236mm, Thất Khê (Lạng Sơn): 145mm, Quảng Hà (Quảng Ninh): 130mm, Láng (Hà Nội): 104mm...

+ Nắng nóng (nhiệt độ cao nhất trong ngày  $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ):

Tuy đã là tháng giữa mùa mưa, Bắc Bộ và Trung Bộ vẫn còn xuất hiện một số đợt nắng nóng, song chỉ xảy ra cục bộ khu vực nhỏ (diện xảy ra không rộng), không kéo dài và ít gay gắt; cụ thể như sau:

- Đợt 1: xảy ra cục bộ tại các tỉnh vùng núi phía Bắc từ ngày 2-5/8 và ở các tỉnh ven biển Trung Bộ từ ngày 4-6/8; nhiệt độ cao nhất phổ biến từ  $35-37^{\circ}\text{C}$ .

- Đợt 2, từ ngày 8-10/8: xảy ra ở Bắc Bộ và cục bộ trong khu vực từ tỉnh Quảng Nam đến Khánh Hòa; nhiệt độ cao nhất phổ biến từ  $35-37^{\circ}\text{C}$ , một số nơi cao hơn như: Quỳnh Nhai (Sơn La):  $39.0^{\circ}\text{C}$  (ngày 8), Lào Cai (Yên Bái):  $38.5^{\circ}\text{C}$  (ngày 9), Cam Ranh (Khánh Hòa):  $39.0^{\circ}\text{C}$  (ngày 8).

- Đợt 3 từ ngày 19-21/8 và đợt 4 từ ngày 24-26/VIII: xảy ra cục bộ tại một số tỉnh vùng núi phía bắc và Nghệ An; nhiệt độ cao nhất phổ biến từ  $35-37^{\circ}\text{C}$ .

### **2. Tình hình nhiệt độ**

Nền nhiệt độ trên phạm vi cả nước phổ biến ở mức cao hơn so với giá trị trung bình nhiều năm (TBNN) cùng thời kỳ; riêng khu vực từ Hà Tĩnh đến Quảng Ngãi và ven biển Thanh Hóa ở mức xấp xỉ TBNN.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Quỳnh Nhai (Sơn La):  $39,0^{\circ}\text{C}$  (ngày 8).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Đà Lạt (Lâm Đồng):  $13,8^{\circ}\text{C}$  (ngày 17).

### **3. Tình hình mưa**

Trong tháng, lượng mưa các nơi phổ biến ở mức thấp hơn TBNN cùng thời kỳ; riêng khu vực Bắc và Trung Trung Bộ xấp xỉ TBNN, một số nơi ở miền

đông Nam Bộ và bắc Tây Nguyên có lượng mưa cao hơn TBNN.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Đắc Nông (Đắc Nông): 625mm, cao hơn TBNN 161mm

Nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là Quỳnh Lưu (Nghệ An): 229mm (ngày 8).

Nơi có lượng mưa tháng thấp nhất là Hoài Nhơn (Bình Định): 21mm, thấp hơn so với TBNN 105mm.

### **4. Tình hình nắng**

Tổng số giờ nắng cả tháng ở các nơi phổ biến cao hơn so với TBNN cùng thời kỳ.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Nha Trang (Khánh Hòa): 283 giờ, cao hơn TBNN 43 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Hương Khê (Hà Tĩnh): 133 giờ, thấp hơn TBNN 28 giờ.

## **II. TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG NÔNG**

Điều kiện khí tượng nông nghiệp trong tháng VIII/2009 ở hầu hết các vùng trong cả nước tương đối thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Nền nhiệt và số giờ nắng cao hơn TBNN, lượng mưa và số ngày mưa ở hầu hết các khu vực tuy thấp hơn TBNN và tháng trước nhưng phân bố đều trong tháng thuận lợi cho cây trồng sinh trưởng và phát triển khá.

Trong tuần đầu tháng 9 một số khu vực thuộc Bắc Trung Bộ và Trung Trung Bộ có lượng mưa tương đối cao gây lũ làm ảnh hưởng nhất định đến cây trồng vụ hè thu.

Ngoài ra, gió tây khô nóng phát triển mạnh ở khu vực Bắc và Trung Trung Bộ, đặc biệt tại Nam Trung Bộ nắng nóng và thời gian không mưa kéo dài, nên xảy ra tình trạng thiếu nước cho sản xuất nông nghiệp; ở khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long lũ và triều cường cũng làm ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp tại khu vực này.

Trong tháng 8/2009, các địa phương Miền Bắc cơ bản hoàn thành kế hoạch gieo cấy lúa mùa, chuyển trọng tâm sang chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh, bảo vệ lúa và các cây rau, màu vụ hè thu/mùa. Các địa phương Miền Nam tập trung thu hoạch nhanh gọn lúa hè thu, tiếp tục gieo cấy lúa thu

đông/mùa và gieo trồng rau, màu, cây công nghiệp ngắn ngày.

### III. TÌNH HÌNH THUỶ VĂN

#### 1. Bắc Bộ

Trên hệ thống sông Hồng - Thái Bình đã xảy ra ba đợt lũ nhỏ, riêng sông Đà có đợt lũ vừa; tuy nhiên dòng chảy các sông đều dưới mức TBNN, mực nước tại nhiều vị trí xuống rất thấp, đạt trị số mực nước thấp nhất lịch sử trong tháng 8.

Lượng dòng chảy tháng 8 trên sông Đà nhỏ hơn TBNN là 25%, trên sông Thao nhỏ hơn TBNN là 35%, sông Lô tại Tuyên Quang hụt 59% so với TBNN; lượng dòng chảy trên sông Hồng tại Hà Nội hụt 30%.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng tại Mường Lay là 178,02m (11h ngày 6); thấp nhất là 169,40m (1h ngày 27), mực nước trung bình tháng là 171,64m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 113,65m (22h ngày 6); thấp nhất là 108,91m (7h ngày 15), mực nước trung bình tháng là 110,42m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 7500m<sup>3</sup>/s (3h ngày 7), nhỏ nhất tháng là 2450m<sup>3</sup>/s (7h ngày 30); lưu lượng trung bình tháng 3680m<sup>3</sup>/s, nhỏ hơn TBNN (4580m<sup>3</sup>/s) cùng kỳ. Mực nước hồ Hoà Bình lúc 19 giờ ngày 31/8 là 106,12m, thấp hơn cùng kỳ năm 2008 (109,96m) là 3,84mm.

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 29,43m (13h ngày 17), thấp nhất là 27,02m (4h ngày 14), mực nước trung bình tháng là 27,96m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (28,80m) là 0,84 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 19,49m (7h ngày 7), thấp nhất là 17,30m (22h ngày 26), mực nước trung bình tháng là 18,30m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (20,31m) là 2,01m; mực nước thấp nhất tại Vụ Quang là 9,44m (7h ngày 15); là trị số mực nước thấp nhất lịch sử trong chuỗi số liệu đo được từ 1973 đến nay.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 6,94m (1h ngày 3), mực nước thấp nhất là 3,96m (13h ngày 15); là trị số thấp nhất trong tháng

VIII trong vòng hơn 100 năm qua, mực nước trung bình tháng là 5,33m, thấp hơn TBNN (8,42m) là 3,09m, thấp hơn cùng kỳ năm 2008 (7,25m) là 1,92m.

Trên hệ thống sông Thái Bình, mực nước cao nhất tháng trên sông Cầu tại Đáp Cầu là 2,76m (1h ngày 3), thấp nhất là 1,03m (7h ngày 14); là trị số thấp nhất tháng 8 theo chuỗi số liệu thực đo từ năm 1960 đến nay, mực nước trung bình tháng là 1,87m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (3,86m) là 1,99m. Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 2,75m (22h30 ngày 2), thấp nhất là 0,97m (5h30 ngày 14); là trị số thấp nhất trong chuỗi số liệu từ năm 1956 đến nay, mực nước trung bình tháng là 1,81m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (3,60 m) là 1,79m.

#### 2. Khu vực Trung Bộ và Tây Nguyên

Vào những ngày đầu tháng trên các sông ở Thanh Hóa, Nghệ An, Quảng Bình và trên sông ĐăkNông tại ĐăkNông xuất hiện một đợt lũ với biên độ lũ lên trên các sông từ 1,1-2,7m; đỉnh lũ trên sông ĐăkNông tại ĐăkNông là 589,94m (ngày 6/8), dưới BĐ3: 0,06m.

Vào những ngày cuối tháng, trên các sông ở Bình Thuận và khu vực Nam Tây Nguyên xuất hiện một đợt lũ, biên độ lũ lên trên các sông khoảng 1,4-1,8m; đỉnh lũ trên sông ĐăkNông tại ĐăkNông là 589,52m (ngày 27/8), dưới BĐ3: 0,48m; sông Sêrêpôk tại Bản Đôn là 171,29m (ngày 25/8), dưới BĐ2 0,21m.

Trên các sông khác ở Trung Bộ và khu vực Bắc Tây Nguyên xuất hiện một vài đợt dao động nhỏ.

Dòng chảy trung bình tháng trên phần lớn các sông ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên ở mức thấp hơn TBNN cùng kỳ; riêng các sông ở Bình Định và Khánh Hòa ở mức cao hơn.

#### 3. Khu vực Nam Bộ

Mực nước đầu nguồn sông Cửu Long, vùng Đồng Tháp Mười và Tứ Giác Long Xuyên lên dần, sau đó xuống chậm đến cuối tháng. Mực nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 3,23m (ngày 21), trên BĐ1: 0,23m, tại Mỹ Thuận: 1,95m (ngày 24), trên BĐ3: 0,35m; sông Hậu tại Châu Đốc: 2,76m

**ĐẶC TRUNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG**

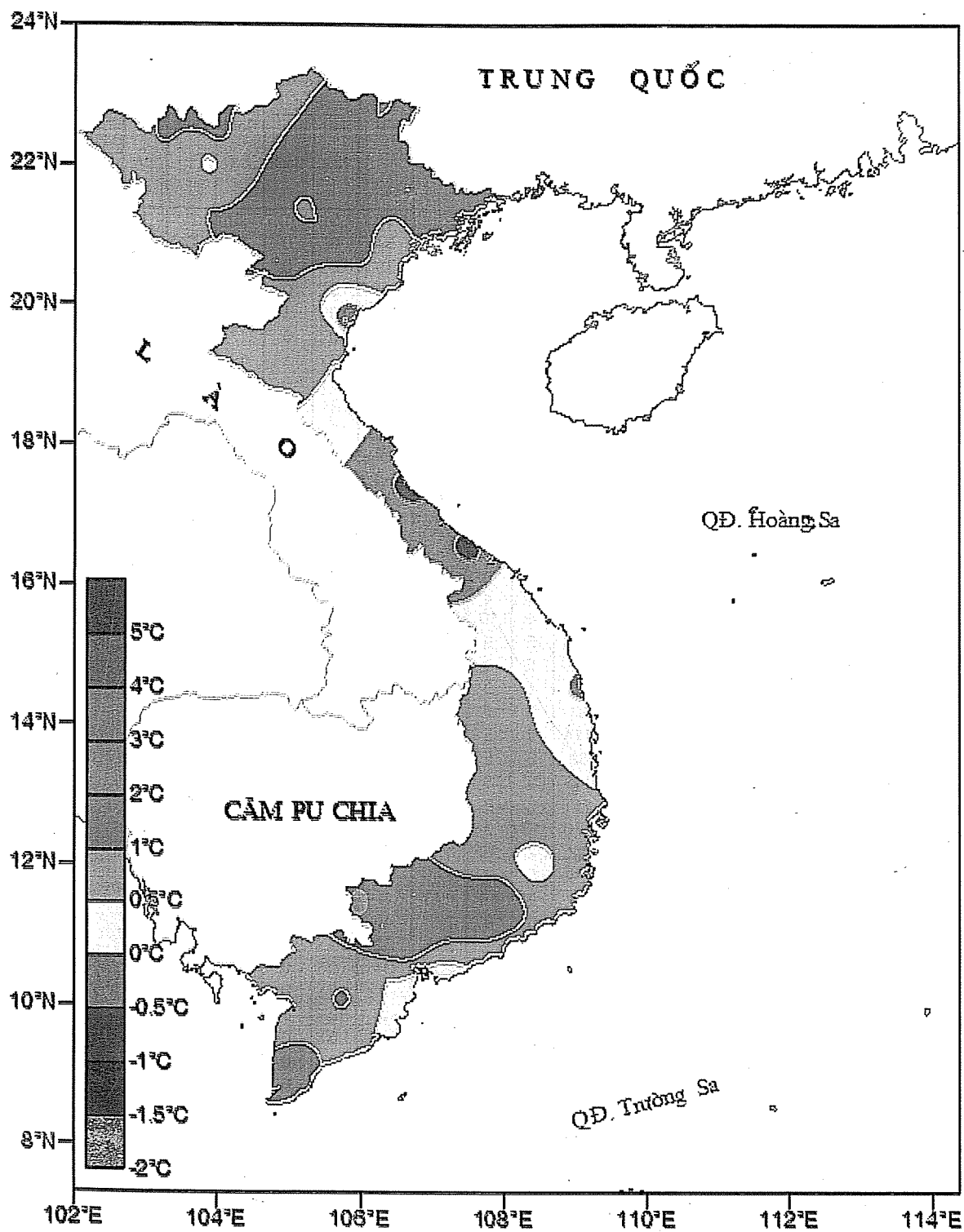
Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung binh	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung binh	Thấp nhất	Ngày
				Trung binh	Tuyệt đối	Ngày	Trung binh	Tuyệt đối	Ngày			
1	Mường Lay (LC)	27.3	0.7	33.4	37.2	2	24.2	22.0	21	83	44	3
2	Điện Biên	26.2	0.8	31.6	34.0	8	23.3	21.2	22	84	53	22
3	Sơn La	25.6	1.0	31.1	33.6	9	22.3	19.9	22	83	52	8
4	Sa Pa	20.1	0.6	24.1	27.2	9	17.3	15.6	31	90	59	20
5	Lào Cai	29.1	1.8	34.1	38.5	9	25.8	23.0	22	80	42	9
6	Yên Bái	28.7	1.2	33.7	38.0	9	25.4	22.7	22	84	56	8
7	Hà Giang	28.5	0.9	34.3	37.3	10	25.0	22.6	23	84	43	8
8	Tuyên Quang	29.1	1.5	33.2	37.5	9	25.7	24.0	23	82	53	8
9	Lạng Sơn	27.7	1.1	33.1	35.2	4	24.4	22.1	25	83	48	25
10	Cao Bằng	27.8	1.0	34.4	36.6	5	24.0	22.1	23	83	46	9
11	Thái Nguyên	29.4	1.5	34.1	37.0	10	26.3	22.6	22	81	49	24
12	Bắc Giang	29.4	1.1	33.8	36.8	10	26.4	23.0	22	82	55	9
13	Phú Thọ	28.7	0.9	33.6	36.5	9	25.7	22.5	22	85	54	9
14	Hoà Bình	28.9	1.2	34.2	36.6	10	25.8	23.9	17	85	48	9
15	Hà Nội	29.9	1.7	34.4	37.1	10	27.1	23.7	22	78	50	27
16	Tiên Yên	28.6	1.3	33.5	36.5	10	25.5	24.1	11	85	55	23
17	Bãi Cháy	29.3	1.6	32.5	35.6	6	26.7	24.6	11	82	53	9
18	Phù Liên	28.4	0.7	32.4	34.6	10	25.8	22.7	22	88	74	9
19	Thái Bình	28.9	0.6	32.4	35.0	4	26.2	23.5	22	87	56	26
20	Nam Định	29.4	0.8	33.5	36.0	4	26.6	23.9	11	83	53	9
21	Thanh Hoá	27.6	-0.6	32.4	36.2	4	26.0	23.9	16	85	56	26
22	Vinh	29.0	0.3	33.1	35.5	5	26.2	24.3	18	81	55	5
23	Đồng Hới	28.5	-0.6	32.7	36.0	6	25.4	23.5	17	81	52	6
24	Huế	28.3	-0.6	33.9	35.7	5	24.7	22.9	18	81	51	5
25	Đà Nẵng	29.2	0.4	33.6	36.0	4	25.8	23.1	13	76	50	26
26	Quảng Ngãi	29.0	0.2	34.4	37.0	8	25.6	24.0	19	79	45	8
27	Quy Nhơn	30.1	0.3	34.1	36.6	8	27.5	25.1	27	71	46	8
28	Plây Cu	22.9	0.7	27.6	30.7	25	20.4	18.4	16	90	49	16
29	Buôn Ma Thuột	25.1	0.9	30.4	32.5	26	21.9	20.8	24	86	58	26
30	Đà Lạt	19.1	0.2	23.8	26.2	14	16.4	13.8	17	91	56	14
31	Nha Trang	29.2	1.0	33.1	37.6	8	26.3	24.2	1	79	58	8
32	Phan Thiết	27.9	0.9	32.0	35.3	20	25.4	23.2	25	84	51	20
33	Vũng Tàu	28.7	1.3	32.3	34.5	20	26.7	24.8	31	81	55	17
34	Tây Ninh	28.0	1.2	32.9	34.6	10	25.2	23.4	31	84	56	6
35	T.P.H-C-M	28.6	1.5	33.8	36.9	22	25.8	24.0	31	8	50	17
36	Tiền Giang	27.3	0.5	32.1	34.1	14	24.8	23.3	31	82	51	15
37	Cần Thơ	27.8	1.1	32.5	34.5	15	25.0	23.3	3	85	51	17
38	Sóc Trăng	27.6	0.6	32.4	34.2	22	25.1	23.2	3	87	56	24
39	Rạch Giá	28.3	0.5	31.1	32.7	18	25.9	22.5	2	84	60	17
40	Cà Mau	28.2	1.2	32.3	33.6	22	25.3	23.3	21	85	59	26

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng (LC: TX, tỉnh Lai Châu cũ)

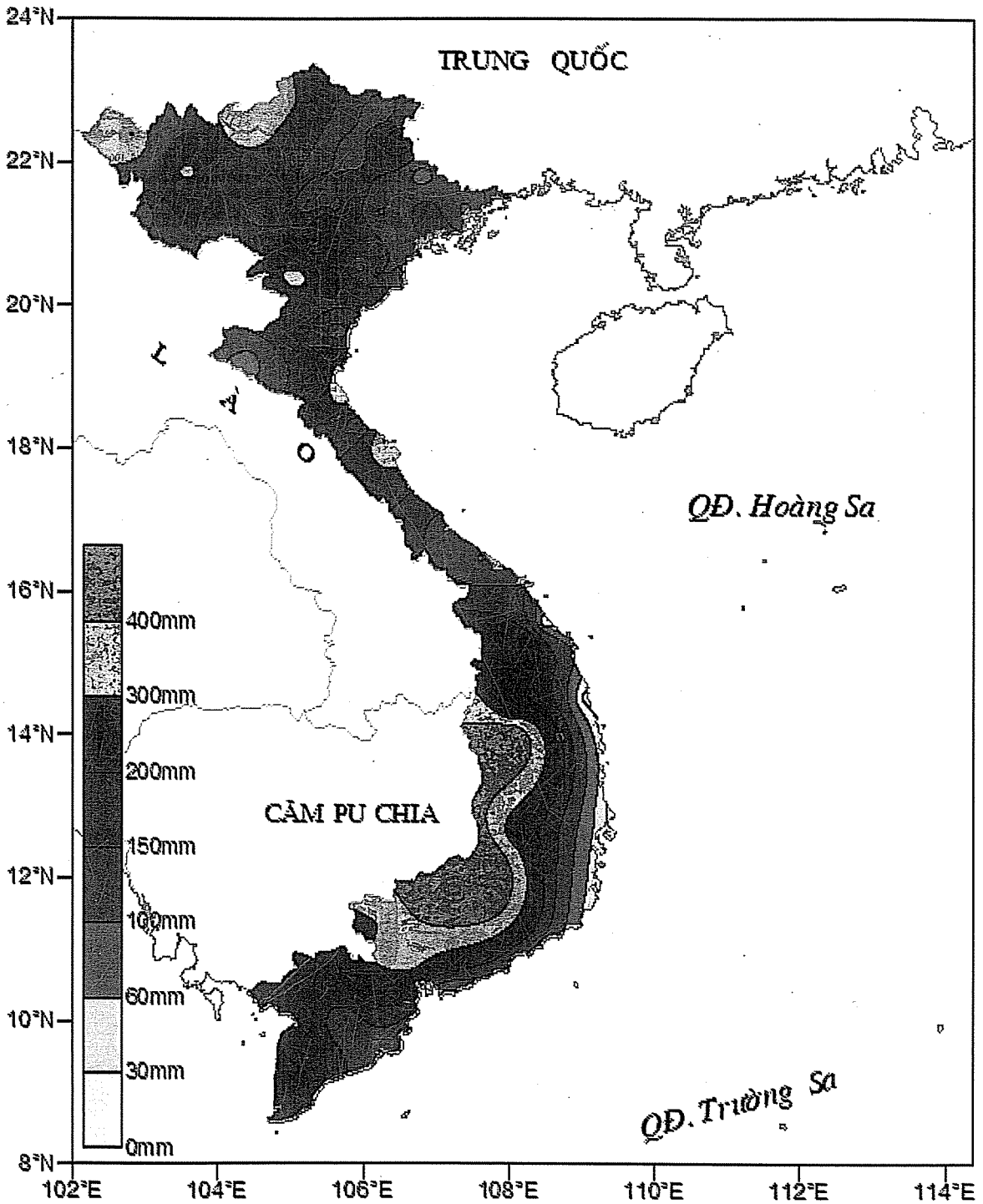
CỦA CÁC TRẠM THÁNG 8 - 2009

Lượng mưa (mm)						Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày				Số thứ tự	
Tổng số	Chuẩn sai	Cao nhất	Ngày	Số ngày liên tục		Số ngày có mưa	Tổng số	Cao nhất	Ngày	Tổng số	Chuẩn sai	Gió tây khô nóng		Đông		Mưa phùn
				Không mưa dài nhất	Có mưa dài nhất							Nhẹ	Manh			
261	-110	53	5	3	9	22	56	3	19	221	70	5	1	8	0	1
136	-210	61	6	2	12	22	57	3	20	199	54	0	0	16	0	2
232	-48	63	30	3	4	17	70	5	8	216	59	0	0	18	0	3
264	-214	38	31	3	9	22	49	4	20	148	34	0	0	8	0	4
284	-46	56	5	5	6	16	115	6	21	212	44	6	1	14	0	5
268	-132	137	30	4	3	15	99	6	8	221	48	0	0	17	0	6
319	-102	69	16	4	8	18	70	4	19	222	48	2	1	19	0	7
166	-138	52	22	6	4	17	80	5	18	226	44	0	0	18	0	8
76	-179	19	6	5	3	11	87	5	9	220	53	1	0	15	0	9
120	-147	39	14	9	5	10	79	4	8	258	72	5	0	13	0	10
188	-202	44	15	7	7	14	114	6	8	219	37	0	0	14	0	11
94	-210	49	22	7	2	10	98	6	9	207	18	1	0	13	0	12
93	-235	17	1	7	6	16	70	4	9	224	46	1	0	13	0	13
170	-172	32	1	6	7	16	73	4	10	235	73	3	0	15	0	14
216	-102	43	16	8	5	12	91	4	26	172	9	5	0	15	0	15
86	-390	16	15	6	6	12	79	5	8	179	26	0	0	13	0	16
177	-281	35	11	5	6	17	94	7	9	186	16	0	0	16	0	17
132	-217	39	11	5	3	12	64	4	10	176	10	0	0	21	0	18
148	-194	34	1	9	4	11	79	5	9	183	9	0	0	12	0	19
147	-178	50	11	5	4	13	89	5	9	183	9	1	0	12	0	20
158	-120	40	8	6	11	12	82	4	9	187	20	0	0	9	0	21
338	150	165	8	14	4	10	81	5	5	181	14	1	0	8	0	22
212	72	126	9	8	6	10	114	9	5	190	14	2	0	13	0	23
98	-6	24	11	7	6	12	89	5	5	211	10	4	0	13	0	24
153	50	76	13	11	3	9	113	5	5	237	23	4	0	9	0	25
124	2	67	1	9	3	7	111	6	8	228	-6	5	1	10	0	26
54	-5	28	27	9	2	7	170	13	3	258	25	6	0	5	0	27
567	74	70	3	2	14	28	42	2	15	151	33	0	0	18	0	28
242	-51	45	22	3	6	22	71	5	8	195	33	0	0	18	0	29
199	-10	38	24	2	11	27	54	2	10	143	-1	0	0	16	0	30
41	-10	21	1	22	3	7	115	6	8	283	43	0	0	4	0	31
162	-13	52	25	6	5	17	138	9	8	248	52	1	0	12	0	32
72	-106	30	31	7	5	12	118	5	8	232	34	0	0	6	0	33
286	61	78	25	2	6	22	94	5	8	193	0	0	0	14	0	34
334	64	62	25	5	10	20	93	4	12	155	-17	3	0	18	0	35
238	76	59	23	4	5	18	104	5	8	178	-20	0	0	11	0	36
123	-94	25	3	3	5	19	94	5	6	214	35	0	0	12	0	37
140	-126	32	2	3	4	18	66	3	30	203	45	0	0	12	0	38
190	-140	29	2	3	11	23	120	6	9	221	59	0	0	18	0	39
207	-142	53	3	4	7	23	78	4	24	158	8	0	0	11	0	40

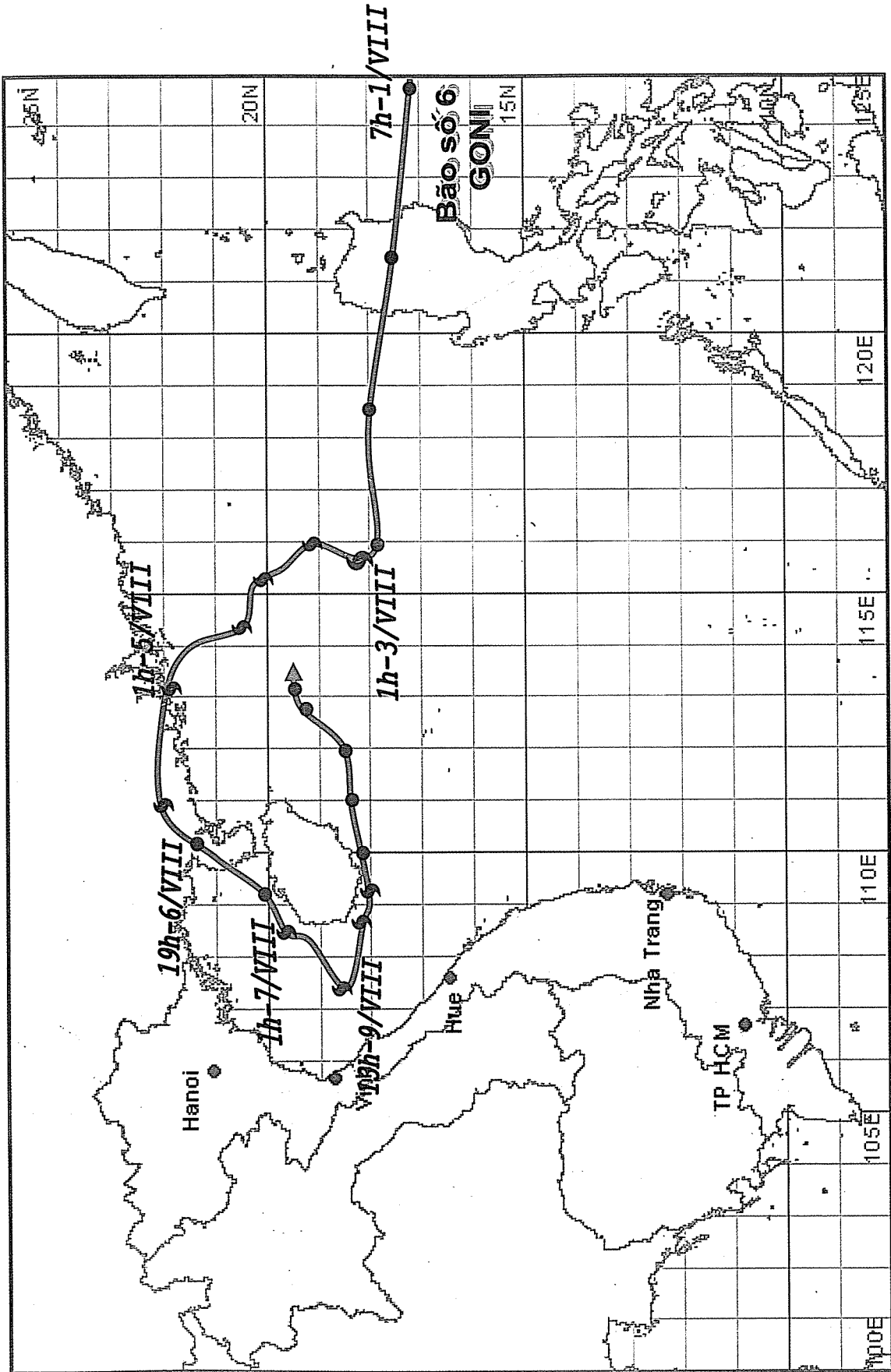
*Tổng kết tình hình Khí tượng Thủy văn*



**Hình 1- BẢN ĐỒ CHUẨN SAI NHIỆT ĐỘ THÁNG 8 - 2009 SO VỚI TBN**



Hình 2- BẢN ĐỒ LƯỢNG MƯA THÁNG 8 NĂM 2009



Hình 3- ĐƯỜNG ĐI CỦA BÃO SỐ 6 TRÊN BIỂN ĐÔNG TRONG THÁNG 8 NĂM 2009



## Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

(ngày 23), trên BĐ1: 0,26m, tại Long Xuyên: 2,28m  
(ngày 23), trên BĐ3: 0,08m, tại Cần Thơ: 1.8m (ngày  
23), trên BĐ3: 0,1m.

Trên sông Đồng Nai xuất hiện một đợt lũ nhỏ,  
đỉnh lũ tại Tà Lài là 112,23m (ngày 12/8), trên BĐ1:  
0,23m.

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

Tỉnh	Sông	Trạm	Cao nhất (m)	Ngày	Thấp nhất (m)	Ngày	Trung bình (m)
Thanh Hoá	Mã	Giảng	157	18	-67	28	56
Nghệ An	Cả	Nam Đàn	343	10	168	30	251
Hà Tĩnh	La	Linh Cảm	147	19	-82	07	37
Quảng Bình	Granh	Mai Hoá	98	11	-39	17	17
Đà Nẵng	Thu Bồn	Giao Thủy	205	14	114	10	140
Quảng Ngãi	Trà Khúc	Trà Khúc	143	12	15	22	112
Bình Định	Kôn	Bình Tướng	1975	22	1955	11	1965
Khánh Hoà	Cai Nha Trang	Đồng Trảng	471	31	409	05	428
Kon Tum	Đakbla	Kon Tum	51640	07	51580	29	51601
Đăk Lăk	Sápépôk	Bán Đor	17119	25	16917	04	16983
An Giang	Tiền	Tân Châu	323	11	240	01	297
An Giang	Hậu	Châu Đốc	276	23	173	01	226

**THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ**  
 Tháng 8 năm 2009

**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)		
	Yếu tố	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB		
SR (w/m <sup>2</sup> )	797	1	17	2	892	0	169	0	147	140	1	42	834	0	142	909	0	197	894	0	198	928	0	186	**	**	
UV (w/m <sup>2</sup> )	39,4	0	4,8	**	**	**	71,4	0	5,1	11,1	0	1,3	64,6	0	4,5	27,4	0,4	3,9	72,8	0	8,5	105,8	0	9,6	**	**	
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	32	0	9	**	**	47	2	18	**	**	**	209	10	53	66	32	44	47	22	29	20	5	9
NO (µg/m <sup>3</sup> )	7	1	3	1	13	1	4	**	**	37	0	14	**	**	**	**	**	**	2	0	1	1	1	1	27	0	1
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	9	0	0	**	**	51	4	19	**	**	**	**	**	**	24	0	5	23	0	5	30	2	8
NH <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	1	1	1	1	97	3	14	**	**	6	2	3	6	6	6	81	0	6	2	0	1	7	6	7	**	**	
CO (µg/m <sup>3</sup> )	69	11	16	**	**	**	**	240	11	1683	46	265	401	11	56	3035	11	282	3665	46	245	13090	11681	12368	**	**	
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	204	71	124	141	14	41	14	25	**	**	**	26	2	7									
CH <sub>4</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	1055	0	471	**	**	**	**	**	14675	4584	14523	501	133	167									
TSP (µg/m <sup>3</sup> )	102	0	12	293	12	96	37	0	5	187	8	56	56	7	18	45	1	11									
PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	64	0	11	230	5	71	17	0	3	142	2	43	31	2	10	27	0	7									

*Chú thích:*

- Các trạm Sơn La, Vinh, Cần Thơ không đo các yếu tố O<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, TSP, PM10;

- Giá trị **Max** trong các bảng là số liệu trung bình 1 giờ lớn nhất trong tháng; giá trị **Min** là số liệu trung bình 1 giờ nhỏ nhất trong tháng và **TB** là số liệu trung bình 1 giờ của cả tháng;

- Ký hiệu “\*\*”, số liệu thiếu; do lỗi thiết bị hỏng đột xuất; chưa xác định được nguyên nhân và chưa có linh kiện thay thế.

**II. NHẬN XÉT**

Giá trị trung bình 1 giờ yếu tố O<sub>3</sub> quan trắc tại trạm Láng (Hà Nội) cao hơn tiêu chuẩn cho phép (giá trị tương ứng theo TCVN 5937-2005).

No	Contents	Page
1.	Methods for Calculating and Predicting dangerous seepage areas of the Earth Dam Influenced by Tide Dr. <b>Le Van Duc</b> Ho Chi Minh Polytechnic University	1
2.	Application of HEC-RAS Models in Research and Simulation of Flood Flow and Inundation on La River basin ME. <b>Tran Duy Kieu</b> Hanoi College of Natural Resources and Environment	10
3.	Assessment and Forecasting the Karst Intensity of the Phong Nha - Ke Bang Limestone Block by Aqua-geochemistry Method Dr. <b>Đo Quang Thien</b> - Hue University of Science BS. <b>Nguyen Thị Ngọc Yen</b> - Da Nang University of Technology	16
4.	Research Fluctuation of Water Level along the Coast of Vietnam by Spectrum Analysis ME. <b>Hoang Trung Thanh</b> <del>Customs-Office-Center</del>	21
5.	Assessing the Impact of Climate Change and Sea Level Rise on Agricultural Production in Vinh Quang Commune, Hai Phong City Eng. <b>Phạm Thiên Nga</b> - Institute of Meteorology and Hydrology and Environmental Dr. <b>Vu Thanh Ca</b> - Institute of Seas and Islands Management, Vietnam Administration of Seas and Islands	26
6.	Some Issues on Status of Flood Drainage in the Phan - Ca Lo River basin ME. <b>Hoang Thi Nguyet Minh</b> College of Natural Resources and Environment in Hanoi	34
7.	Calculation of Rainfall Characteristics for the Inundation Prevention in Ho Chi Minh City BS. <b>Ho Bao Linh</b> - Institute of Science and Technology Ass. Prof. Dr. <b>Nguyen Ky Phung</b> - Southern Institute of Hydro-meteorological and Environment	40
8.	New Mode of Weather Forecasting Information Provision with High Interactivity on VOV Traffic Channel of 91 MHz Ms. <b>Nguyen Thi Thanh Binh</b> Central Center for Hydro-Meteorology Forecasting	46
9.	Summary of the Meteorological, Agro-meteorological, Hydrological and Oceanographic Conditions in August 2009 <b>Central Hydro-meteorological Forecasting Center, Hydro-meteorological and Environmental Network Center (National Hydro-meteorological Service) and Agro-meteorological Research Center (Institute of Meteorology, Hydrology and Environment)</b>	49
10.	Summary of Air and Water Environment in August 2009 <b>Hydro-meteorological and Environmental Network Center (National Hydro-meteorological Service)</b>	58