

Tạp chí

ISSN 0866 - 874

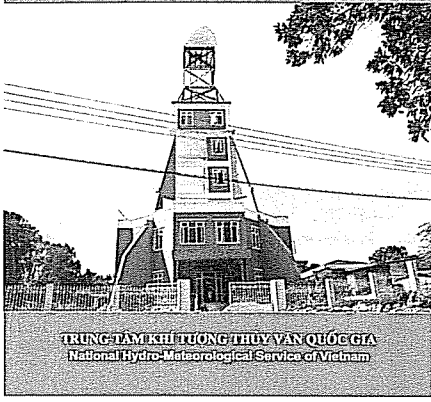
Số 596 \* Tháng 8-201

# KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



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



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

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 Ngừ  | 9. TS. Bùi Minh Tăng         |
| 2. TSKH. Nguyễn Duy Chính   | 10. TS. Trần Hồng Lam        |
| 3. PGS.TS. Ngô Trọng Thuần  | 11. TS. Nguyễn Ngọc Huấn     |
| 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

Bìa: Trạm Ra đa Đông Hà - Quảng Trị  
Ảnh: Dương Văn Tiến

Số 596 \* Tháng 8 năm 2010

Nghiên cứu và trao đổi

- 1 Ban biên tập Tạp chí KTTV: Hiện đại hóa công nghệ dự báo và mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn giai đoạn 2010-2012
- 3 PGS.TS. Nguyễn Đăng Quế, Đặng Văn Thắng: Một số nhận xét bước đầu về tác động tiềm tàng của biến đổi khí hậu lên nguy cơ và mùa cháy rừng tại các khu vực khác nhau trên lãnh thổ Việt Nam
- 12 ThS. Nguyễn Tất Thắng: Xây dựng chương trình mô phỏng dòng chảy mặt thoáng hai chiều tổng quát. Phần II: Các kết quả tính toán kiểm nghiệm và so sánh
- 25 NCS. Đỗ Huy Dương: Nghiên cứu xác định tính chất và xu thế của nhiệt độ cực đoan
- 33 TS. Ngô Lê Long, ThS. Hà Trọng Ngọc: Nghiên cứu, ứng dụng mô hình MIKE 11 tính toán lan truyền sóng nước sâu vào các vùng ven bờ
- 42 TS. Tôn Thất Lăng: Đánh giá hiện trạng và đề xuất mô hình quản lý chất thải rắn công nghiệp tại tỉnh Bình Phước.

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 50 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 7 - 2010  
Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, (Trung tâm KTTV Quốc gia) Trung tâm Nghiên cứu KTNN (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 62 Tóm tắt tình hình môi trường không khí và nước tháng 3 năm 2010 Trung tâm Nghiên cứu môi trường (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 64 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 7-2010 (Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường)

# HIỆN ĐẠI HÓA CÔNG NGHỆ DỰ BÁO VÀ MẠNG LƯỚI QUAN TRẮC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN GIAI ĐOẠN 2010-2012

Ban biên tập Tạp chí KTTV

Ngày 26 tháng 6 năm 2010, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành quyết định số 986/QĐ-TTg phê duyệt Đề án hiện đại hóa công nghệ dự báo và mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn (KTTV), giai đoạn 2010-2012. Đây là một đề án quan trọng và có quy mô lớn nhất đầu tư cho ngành KTTV, kể từ trước đến nay. Ban biên tập Tạp chí KTTV, xin trân trọng giới thiệu những nội dung cơ bản của Đề án, như sau :

## 1. Mục tiêu chủ yếu của Đề án

### a) Mục tiêu chung

Tăng cường cơ sở vật chất kỹ thuật, nâng cao năng lực quan trắc và dự báo KTTV, trọng tâm là dự báo bằng mô hình số và dự báo cực ngắn, nhằm nâng cao chất lượng dự báo, phục vụ một cách tích cực hơn các yêu cầu phát triển kinh tế xã hội, bảo đảm an ninh quốc phòng của đất nước, góp phần giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai gây ra và ứng phó với biến đổi khí hậu.

### b) Mục tiêu cụ thể

- Gia tăng mật độ và tự động hóa hệ thống quan trắc KTTV, nhằm cung cấp số liệu chính xác, kịp thời phục vụ dự báo bằng mô hình số, công nghệ dự báo mưa, lũ hiện đại.

- Đổi mới và tăng cường năng lực hệ thống xử lý, lưu trữ, truyền tin phục vụ dự báo KTTV.

- Triển khai thực hiện dự báo KTTV cực ngắn, nâng chất lượng dự báo KTTV dẫn đầu các nước trong khu vực ASEAN.

- Xây dựng Trung tâm điều hành tác nghiệp KTTV hiện đại đáp ứng nhu cầu hiện đại hóa công nghệ dự báo và thông tin KTTV.

## 2. Nội dung của Đề án

### a) Hiện đại hóa mạng lưới quan trắc KTTV bề mặt

- Đầu tư lắp đặt 127 trạm khí tượng tự động

khu vực Bắc Bộ; trang bị thiết bị tự động đo mực nước và mưa cho 25 trạm thủy văn hiện có trên hệ thống sông Hồng; lắp đặt 412 điểm đo mưa tự động trên phạm vi toàn quốc và tăng cường thiết bị đo truyền thống cho mạng lưới trạm KTTV hiện có.

- Thiết lập hệ thống thu nhận, xử lý thông tin, bao gồm: Trang bị thiết bị công nghệ thông tin, truyền tin cho các trạm KTTV, trạm đo gió, Trung tâm KTTV tỉnh, Đài KTTV khu vực, Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường, Trung tâm Công nghệ thông tin KTTV.

### b) Hiện đại hóa mạng lưới quan trắc khí tượng cao không

- Mạng lưới trạm Ra đa thời tiết:

+ Đầu tư xây dựng hệ thống điều hành trung tâm, bao gồm : Trang bị hệ thống điều hành, quản lý, xử lý kỹ thuật và đồng bộ hóa công nghệ điều hành, xử lý thông tin của tất cả các ra đa trên mạng lưới.

+ Đầu tư xây dựng 4 trạm ra đa thời tiết tại Việt Trì, Vinh, Quy Nhơn, Pleicu và di chuyển trạm ra đa Nha Trang đến vị trí mới bảo đảm yêu cầu kỹ thuật

- Mạng lưới thám không vô tuyến:

- Đầu tư xây dựng mới 2 trạm thám không vô tuyến tại Cà Mau và Cam Ranh và nâng chế độ quan trắc của tất cả các trạm lên 2 obs một ngày.

### c) Xây dựng cơ sở dữ liệu và hệ thống thông tin KTTV

- Hệ thống thông tin chuyên ngành phục vụ dự báo KTTV:

+ Xây dựng và trang bị thiết bị truyền số liệu VSAT cho trạm trung tâm tại Hà Nội.

+ Xây dựng và trang bị thiết bị truyền số liệu VSAT cho 73 trạm xa (( Đài KTTV khu vực, 54 Trung tâm KTTV tỉnh và 10 Trạm ra đa).

+ Trang bị 3 trạm VSAT di động phục vụ ứng phó



trong điều kiện thời tiết nguy hiểm.

- Hệ thống tích hợp, xử lý và chuyển mạch tự động dữ liệu KTTV:

+ Trang bị các phần mềm, bao gồm: Phần mềm tự động tích hợp, xử lý và chuyển mạch dữ liệu KTTV; phần mềm tự động thiết lập đường truyền tối ưu giữa các hệ thống mạng WAN-Internet-cáp quang-vệ tinh; phần mềm quản trị mạng chuyên ngành KTTV; phần mềm tự động điều khiển hệ thống thu thập, phân phối dữ liệu.

+ Đầu tư hệ thống thiết bị: Hai máy chủ file server và máy chủ quản trị hệ thống tại Trung tâm Công nghệ thông tin KTTV; 64 máy chủ cho Trung tâm Dự báo KTTV trung ương, 9 Đài KTTV khu vực và 54 trung tâm KTTV tỉnh.

- Cơ sở dữ liệu điều tra cơ bản phục vụ dự báo:

+ Trang bị hệ thống phần mềm cơ sở dữ liệu của các chuyên ngành khí tượng bề mặt, khí tượng cao không, khí tượng thủy văn biển, khí tượng nông nghiệp, môi trường không khí và nước, phần mềm quản lý khai thác hệ thống thông tin KTTV;

+ Xây dựng nội dung thông tin cho hệ thống cơ sở dữ liệu KTTV,

+ Tăng cường cơ sở hạ tầng kỹ thuật công nghệ thông tin (trang thiết bị máy tính, xây dựng mạng dữ liệu SAN, xây dựng cổng thông tin địa lý KTTV);

+ Đào tạo sử dụng các phần mềm ứng dụng phục vụ cho việc xây dựng cơ sở dữ liệu điều tra cơ bản KTTV, đào tạo chuyển giao công nghệ, phân tích, tổng hợp, quản trị hệ thống, quản trị cơ sở dữ liệu, quản trị mạng.

### **d) Hiện đại hóa công nghệ dự báo khí tượng**

+ Trang bị hệ thống đồng hóa số liệu KTTV, bộ phần mềm tiếp nhận, xử lý, tích hợp, hiển thị các nguồn số liệu quan trắc bề mặt, cao không, vệ tinh, ra đa, sản phẩm mô hình số.

+ Phát triển hai mô hình số trị dự báo khí tượng phân giải cao cho khu vực hạn chế.

+ Tiếp nhận và triển khai ứng dụng phần mềm nghiệp vụ hỗ trợ dự báo thời tiết cực ngắn (TITAN/TIFS/SST/SAT/SWIRLS); soạn thảo quy trình

nghiệp vụ dự báo thời tiết cực ngắn.

+ Mua số liệu bề mặt, số liệu phân tích và dự báo khí tượng quy mô toàn cầu của Trung tâm dự báo thời tiết châu Âu làm đầu vào và điều kiện biên cho mô hình lãnh thổ hạn chế Việt Nam.

- Hiện đại hóa công nghệ dự báo thủy văn biển:

+ Trang bị bộ phần mềm tổ hợp dự báo thủy văn biển và thiết lập bộ dữ liệu đầu vào cho mô hình.

- Hiện đại hóa công nghệ dự báo thủy văn:

+ Trang bị công nghệ dự báo thủy văn vùng thượng lưu các hồ chứa

+ Trang bị công nghệ dự báo lũ cực ngắn cho các sông có độ dốc lớn, diễn biến lũ nhanh.

+ Trang bị công nghệ cảnh báo ngập úng thời gian thực cho các đô thị

+ Trang bị phần mềm tự động truyền số liệu, sản phẩm, kết quả phân tích và dự báo lên website, mạng thông tin nội bộ và cho các cơ quan, ban ngành, phương tiện thông tin đại chúng.

- Trang bị hệ thống tính toán đủ mạnh:

Trang bị một hệ thống máy tính mạnh đáp ứng yêu cầu chạy các mô hình và phần mềm.

### **đ) Xây dựng Trung tâm điều hành tác nghiệp KTTV**

Xây dựng tòa nhà trung tâm điều hành tác nghiệp KTTV với tổng diện tích sàn xây dựng khoảng 20.200 m<sup>2</sup>.

Toàn bộ Đề án được chia thành 5 dự án thành phần: (1) Hiện đại hóa mạng lưới quan trắc KTTV bề mặt, (2) Hiện đại hóa mạng lưới quan trắc khí tượng cao không, (3) Xây dựng cơ sở dữ liệu và hiện đại hóa hệ thống thông tin KTTV, (4) Hiện đại hóa công nghệ dự báo KTTV và (5) Xây dựng trung tâm điều hành tác nghiệp KTTV, với tổng kinh phí 1.391 tỷ đồng.

Nguồn vốn thực hiện Đề án được huy động từ trái phiếu Chính phủ, vốn ngân sách nhà nước, vốn ODA và các nguồn vốn viện trợ quốc tế khác.

Thời gian thực hiện Đề án trong ba năm 2010-2012.

# MỘT SỐ NHẬN XÉT BƯỚC ĐẦU VỀ TÁC ĐỘNG TIỀM TÀNGNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU LÊN NGUY CƠ VÀ MÙA CHÁY RỪNG TẠI CÁC KHU VỰC KHÁC NHAU TRÊN LÃNH THỔ VIỆT NAM

PGS.TS. Nguyễn Đăng Quế - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường  
Đặng Văn Thắng - Trường Đại học Lâm nghiệp, Xuân Mai, Chương Mỹ, Hà Nội



Một trong những nguyên nhân hàng đầu tác động lên nguy cơ và mùa cháy rừng là điều kiện khí hậu khu vực, trong đó đặc biệt quan trọng là các yếu tố nhiệt độ, độ ẩm và lượng mưa. Vì vậy, sự biến đổi theo thời gian và phân hóa theo không gian của các yếu tố khí hậu, cùng với các điều kiện về trạng thái rừng và hoàn cảnh địa lý quy định sự biến động của nguy cơ và mùa cháy rừng trên lãnh thổ Việt Nam. Vấn đề đặt ra hiện nay là cần nghiên cứu sự tác động tiềm tàng của biến đổi khí hậu lên quá trình và mức độ diễn biến của nguy cơ và mùa cháy rừng nhằm tạo cơ sở khoa học cho công tác quy hoạch chiến lược phòng chống cháy rừng.

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu định lượng và một số nhận xét bước đầu về sự tác động tiềm tàng của biến đổi khí hậu lên nguy cơ và mùa cháy rừng tại các khu vực khác nhau trên lãnh thổ Việt Nam.

## 1. Mở đầu

Trong vài thập niên gần đây, khí hậu đã và đang trải qua những biến đổi bất thường, nhiều đợt nắng nóng khô hạn kéo dài đã làm cho nguy cơ cháy rừng ngày càng tăng cao. Thực tế cho thấy, cháy rừng đã xảy ra ở nhiều nơi với diện tích và mức độ thiệt hại ngày càng lớn hơn. Theo số liệu thống kê của Cục Kiểm lâm, riêng năm 2007 cả nước xảy ra 773 vụ cháy rừng với diện tích bị cháy là 4.249,76 ha. Năm 2008, cả nước xảy ra 146 vụ cháy, diện tích bị thiệt hại là 693,83 ha. Đặc biệt trong vụ cháy rừng lớn gần đây nhất tại Vườn quốc gia Hoàng Liên, Lào Cai đã gây thiệt hại 1.700 ha rừng.

Một trong những nguyên nhân làm gia tăng cháy rừng được nhận định là do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu (BĐKH). Trong mùa cháy rừng, do nhiệt độ không khí tăng, lượng mưa giảm đã làm giảm rõ rệt

độ ẩm vật liệu cháy dưới tán rừng, qua đó làm tăng nguy cơ cháy rừng.

Cùng với sự gia tăng nguy cơ cháy rừng, dưới tác động của biến đổi khí hậu cũng đã và đang xuất hiện các biểu hiện biến đổi về mùa cháy rừng tại các địa phương.

## 2. Tình hình nghiên cứu dự báo nguy cơ và mùa cháy rừng

Cháy rừng là hiện tượng oxy hóa vật liệu hữu cơ do rừng tạo ra ở nhiệt độ cao. Cháy rừng xảy ra khi có sự hiện diện đồng thời của 3 thành tố (còn gọi là tam giác lửa): nguồn nhiệt, oxy và vật liệu cháy. Phần lớn các biện pháp phòng cháy và chữa cháy rừng đều được xây dựng trên cơ sở phân tích đặc điểm của 3 yếu tố nêu trên trong hoàn cảnh cụ thể của từng địa phương.

Hầu hết các phương pháp dự báo nguy cơ cháy

rừng được nghiên cứu xây dựng trên thế giới đều tính đến đặc điểm diễn biến hàng ngày của lượng mưa, nhiệt độ và độ ẩm không khí. Ở một số nước, ngoài các yếu tố khí tượng nêu trên còn tính thêm ảnh hưởng của độ ẩm vật liệu cháy (Pháp), tốc độ gió, số ngày không mưa và lượng bốc hơi (Trung Quốc) v.v... Việc sử dụng các yếu tố cũng có sự khác nhau. Ở Thụy Điển và một số nước khác trên bán đảo Scandinavia người ta sử dụng độ ẩm không khí thấp nhất và nhiệt độ không khí cao nhất trong ngày. Ở Nga [1] và một số nước khác sử dụng nhiệt độ và độ ẩm không khí lúc 13h. Ở Trung Quốc sử dụng phương pháp cho điểm từng yếu tố ảnh hưởng đến nguy cơ cháy rừng, trong đó có cả các điều kiện về kinh tế xã hội, sau đó tổng hợp lại thành chỉ tiêu dự báo cháy rừng v.v...

Nghiên cứu dự báo nguy cơ cháy rừng ở Việt Nam được bắt đầu từ những năm tám mươi thế kỷ XX và chủ yếu là sử dụng phương pháp Nesterop của Liên Xô (cũ) [1]. Phạm Ngọc Hưng [3] đã nghiên cứu và đưa ra cách hiệu chỉnh phương pháp Nesterop (chỉ số P) cho phù hợp hơn với điều kiện Việt Nam. Phạm Ngọc Hưng cũng đã đưa ra phương pháp dự báo cháy rừng chỉ dựa trên số ngày khô hạn liên tục (chỉ số H). Bế Minh Châu đã nghiên cứu và phát hiện tại các khu vực có sự luân phiên trao đổi các khối khí biển và đất liền trong các mùa chuyển tiếp thì mối tương quan giữa chỉ số P và H với độ ẩm vật liệu và tần suất cháy rừng là rất thấp [4]. Vương Văn Quỳnh và các CS đã nghiên cứu chi tiết hóa phương pháp dự báo cháy rừng Nesterop cho các trạng thái rừng khác nhau và áp dụng cho việc xây dựng các phương pháp dự báo cháy rừng tại Tây Nguyên và U Minh [5].

Về mùa cháy rừng có thể kể đến công trình của Võ Đình Tiến [6], trong đó đã đưa ra phương pháp dự báo dựa trên 6 yếu tố: nhiệt độ không khí trung bình, lượng mưa trung bình, độ ẩm không khí trung bình, vận tốc gió trung bình, số vụ cháy rừng trung bình, lượng người vào rừng trung

bình.

### 3. Phương pháp nghiên cứu, khu vực địa lý và số liệu

#### a. Phương pháp nghiên cứu

Như đã nêu ở trên, phương pháp dự báo nguy cơ cháy rừng dựa trên chỉ số tổng hợp P của Nesterop đang được sử dụng rộng rãi trong nghiệp vụ ở Việt Nam. Chỉ số tổng hợp P được tính theo công thức:

$$P = K \times \sum_{i=1}^N t_{13} d_{13} \quad (1)$$

Trong đó: P là chỉ số tổng hợp;  $t_{13}$  là nhiệt độ không khí lúc 13h00;  $d_{13}$  là độ hụt bão hòa lúc 13h00; K là hệ số có giá trị: K = 0 khi lượng mưa ngày  $R > 5$  mm và K = 1 khi trời không mưa hoặc có mưa nhưng lượng mưa ngày  $R \leq 5$  mm;  $i = (1, 2, 3, \dots, N)$  là số ngày liên tục không mưa hoặc có mưa nhưng với lượng mưa  $R \leq 5$  mm được tính bắt đầu từ ngày có lượng mưa  $R > 5$  mm. Dựa vào kết quả tính toán chỉ số P, mức độ nguy cơ cháy rừng được phân thành theo 5 cấp: ít có khả năng cháy, có khả năng cháy, nhiều khả năng cháy, nguy hiểm, cực kỳ nguy hiểm.

Trong công trình này sẽ sử dụng phương pháp Nesterop và số liệu khí tượng thực đo tại khu vực nghiên cứu để tính toán chỉ số P hàng ngày, xác định số ngày có mức độ nguy cơ cháy rừng đạt cấp IV+V (Z). Thông qua việc nghiên cứu mối tương quan giữa các đại lượng nhiệt độ, lượng mưa, độ hụt bão hòa và số ngày có nguy cơ cháy rừng cấp IV+V (Z) sẽ xác lập các phương trình hồi quy để tính toán dự báo đại lượng Z. Sử dụng hệ các phương trình này và số liệu nhiệt độ, lượng mưa theo kịch bản BĐKH sẽ tính được diễn biến của Z trong tương lai.

Số ngày có nguy cơ cháy rừng cao (cấp IV+V) trong từng tháng trong năm là cơ sở xác định cấp độ nguy cơ, thời kì bắt đầu, kết thúc và thời gian kéo dài của mùa cháy rừng tại từng khu vực nghiên cứu.

#### b. Khu vực nghiên cứu và số liệu sử dụng

• Các khu vực nghiên cứu gồm: Tây Bắc, Đông Bắc, Bắc Trung Bộ và Tây Nguyên. Do điều kiện thời gian và số liệu nên tại mỗi khu vực trong nghiên cứu chỉ lựa chọn 1 trạm đại diện. Tiêu chí lựa chọn trạm phụ thuộc vào độ dài chuỗi số liệu khí tượng hiện có, tính đại diện của trạm về địa hình khu vực. Cụ thể đại diện cho khu vực Tây Bắc là trạm Sơn La, cho khu vực Đông Bắc là trạm Lạng Sơn; cho khu vực Bắc Trung Bộ là trạm Vinh và khu vực Tây Nguyên là trạm Buôn Ma Thuột.

• Số liệu được sử dụng là số liệu quan trắc khí tượng hàng ngày của các yếu tố: nhiệt độ, độ hụt bão hòa lúc 13 giờ trưa và lượng mưa ngày. Trạm Sơn La, Lạng Sơn và trạm Vinh đều có chuỗi số liệu từ năm 1961 đến năm 2008, còn trạm Buôn Ma Thuột có số liệu từ 1977 đến năm 2008.

• Trong công trình sử dụng các giá trị gia tăng của nhiệt độ không khí trung bình và tổng lượng mưa năm cho các năm 2020, 2030, 2040, 2050, 2060, 2070, 2080, 2090, 2100 so với thời kỳ 1980-1999 theo Kịch bản Biến đổi khí hậu, nước biển dâng của Bộ TNMT [2].

### **c. Phương pháp tính toán**

- Dựa trên công thức (1) chỉ số P được tính toán cho tất cả các ngày trong các tháng của mùa cháy rừng. Để có thể bao quát hết thời kỳ cháy rừng trong công trình này đã tính toán và phân tích mở rộng mùa cháy về cả hai chiều (lùi lại 1 tháng và kéo dài thêm 1 tháng so với độ dài mùa cháy rừng hiện nay). Trên cơ sở chỉ số P hàng ngày, số ngày cháy rừng cấp IV + cấp V cho từng tháng, các giá trị trung bình 5 năm và trung bình 10 năm cũng đã được tính toán.

- Đối với nhiệt độ không khí và lượng mưa ta tính các giá trị trung bình 5 năm và trung bình 10 năm cho suốt cả thời kỳ có số liệu.

- Dựa trên kết quả tính toán nêu trên các chuỗi số liệu về nhiệt độ, lượng mưa, số ngày có mưa trên 5 mm và số ngày nguy cơ cháy cấp IV,V trung bình 5

năm và 10 năm cho suốt từ khi thành lập trạm cho đến năm 2008 được xây dựng.

- Tính toán và thiết lập các phương trình hồi quy tính toán độ hụt bão hòa (D) và số ngày có nguy cơ cháy rừng cấp IV+V (Z) trên cơ sở chuỗi các giá trị trung bình 5 năm và 10 năm về nhiệt độ, lượng mưa. Hệ phương trình hồi quy được trình bày trong Bảng 1.

- Sử dụng các phương trình trong bảng 1 và giá trị tính toán nhiệt độ, lượng mưa tại các thời điểm trong tương lai (trung bình thời kỳ 1980-1999 cộng với giá trị thay đổi từ kịch bản BĐKH) đã tính toán số ngày có nguy cơ cháy rừng cấp IV+cấp V cho từng tháng trong mùa cháy rừng tại từng điểm trạm.

## **4. Phân tích kết quả và nhận xét**

Tại từng khu vực nghiên cứu, kết quả tính toán được xây dựng thành các biểu đồ, đồ thị cho từng yếu tố khí tượng, từng thập niên từ lúc thành lập trạm cho đến năm 2008.

### **a. Khu vực Tây Bắc**

Trên Hình 1 là trung bình thập niên của nhiệt độ, lượng mưa, độ chênh lệch bão hòa các tháng mùa cháy từ khi có số liệu đến năm 2008 của trạm Sơn La.

Qua các thập kỷ, nhiệt độ và độ chênh lệch bão hòa có xu hướng tăng lên trong khi lượng mưa lại giảm xuống. Vào mùa cháy rừng, khu vực Tây Bắc vốn đã khô hạn trong tương lai lại càng trở nên khô hạn hơn. Cụ thể, nhiệt độ trong các tháng mùa cháy có xu thế tăng khá nhanh theo các mốc thời gian và tăng về cuối mùa, trong đó, nhiệt độ các tháng cuối mùa cháy (tháng 3, 4) tăng nhanh nhất. Lượng mưa có xu hướng tăng vào các tháng đầu và giữa mùa cháy và giảm nhanh vào các tháng 3,4.

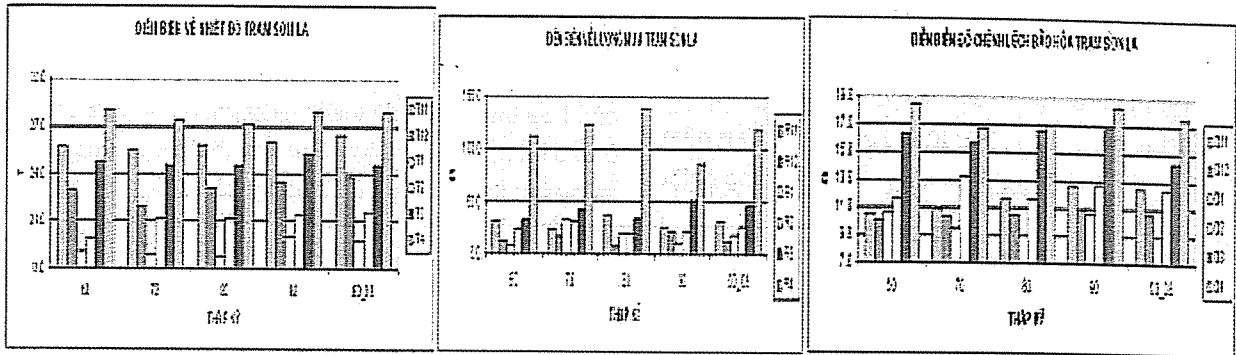
Bảng 1. Các phương trình tính độ hụt bảo hòa (D) và số ngày (Z) có nguy cơ cháy rừng cấp IV + cấp V

Khu vực	Tháng	Phương trình tính D	Phương trình tính Z
Tây Bắc	11	$D = -1.6437T + 0.1547R + 43.3278$	$Z = 0.4632T + 0.2304R + 1.2939D - 20.0116$
	12	$D = -0.59T - 0.1074R + 24.0844$	$Z = -2.0253T - 0.5171R + 67.3036$
	1	$D = -1.2883T - 0.0624R + 35.6503$	$Z = -0.4107T - 0.1839R + 0.7126D + 19.0999$
	2	$D = 0.5891T + 0.1133R - 2.7242$	$Z = 0.5789T - 0.5906R + 15.2366$
	3	$D = 3.3446T - 0.0113R - 65.9416$	$Z = -3.7994T - 0.328R - 63.8569$
	4	$D = 1.4344T - 0.0769R - 13.0326$	$Z = 0.4613T - 0.1189R + 7.68$
Đông Bắc	11	$D = 1.7471T - 0.129R - 22.2547$	$Z = -1.3375T - 0.0954R + 42.1918$
	12	$D = 2.0196T - 0.1116R - 26.0846$	$Z = -3.5978T + 0.3636R + 77.1965$
	1	$D = 3.2983T + 0.1911R - 51.7978$	$Z = -0.4656T - 0.0773R + 20.842$
	2	$D = 2.1485T - 0.069R - 26.0673$	$Z = -1.6871T + 0.0008 + 33.0067$
	3	$D = 0.4178T + 0.0017R - 1.2265$	$Z = -0.8762T + 0.0707 + 19.5146$
	4	$D = 1.1546T - 0.0158R - 17.3566$	$Z = -0.7688T - 0.1601R + 38.1314$
Bắc Trung Bộ	4	$D = 6.7135T + 0.77963R - 222.599$	$Z = 5.2364T + 0.5297R - 171.456$
	5	$D = 0.5599T - 0.0078R - 0.4741$	$Z = 0.5918T - 0.0263R - 0.2722D - 1.4976$
	6	$D = 0.7659T - 0.0463R + 0.2806$	$Z = 3.0616T - 0.2052R - 3.2598D + 1.6684$
	7	$D = -1.8737T + 0.0318R + 80.4987$	$Z = -2.34T + 0.081R - 1.4155D + 116.0561$
	8	$D = 2.7695T + 0.0057R - 72.4462$	$Z = -4.5795T - 0.0233R + 2.466D + 119.2203$
	9	$D = 2.825T + 0.002R - 72.8073$	$Z = -1.171T + 0.0049R + 3.3158D + 113.8965$
Tây Nguyên	12	$D = 4.4172T + 0.5167R - 102.949$	$Z = 7.7913T + 0.7598R - 182.998$
	1	$D = 1.3248T - 0.8344R - 16.2612$	$Z = 0.6965T + 1.2816R + 6.8321$
	2	$D = 1.2761T - 0.856R - 13.4776$	$Z = 0.1T - 0.1396R + 25.1838$
	3	$D = 4.11232T + 0.0277R - 103.101$	$Z = 1.6391T - 0.1542R - 22.3836$
	4	$D = 6.928T + 0.0084R - 197.004$	$Z = 3.8137T - 0.0598R - 102.1$
	5	$D = 4.205T - 0.0247R - 103.67$	$Z = 0.57T + 0.0135R - 16.7925$

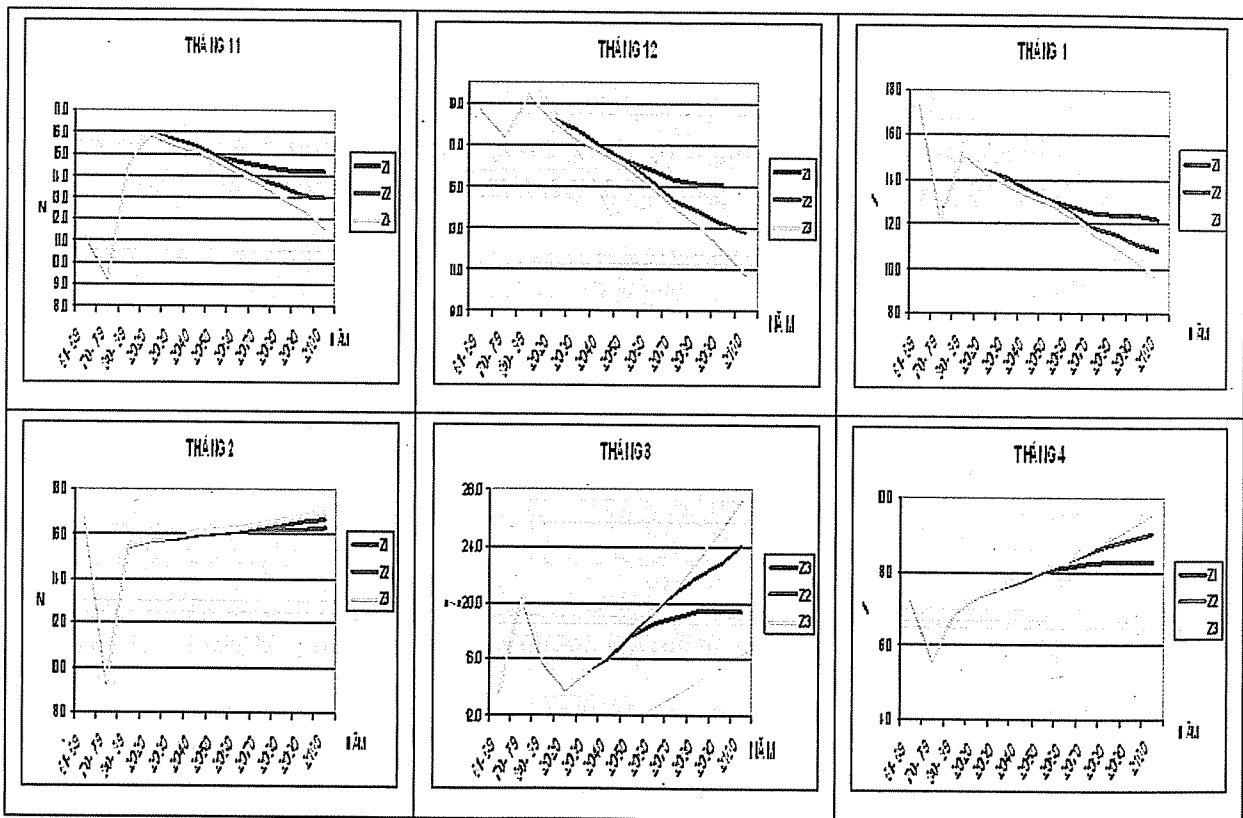


Kết quả tính toán số ngày có nguy cơ cháy rừng cấp nguy hiểm (cấp IV) và cực kỳ nguy hiểm (cấp V) của các tháng trong mùa cháy rừng Z được trình bày trên hình 2. Qua hình 2 thấy rằng cả ba kịch bản

phát thải đều cho thấy mức độ nguy hiểm cháy rừng tăng cao vào cuối mùa cháy. Nói cách khác, trong tương lai tại khu vực Tây Bắc mùa cháy rừng sẽ đến muộn và kết thúc muộn hơn so với hiện nay.



Hình 1. Diễn biến các đại lượng khí tượng từng tháng trong mùa cháy rừng qua các thập kỷ tại trạm Sơn La. Nhiệt độ (trái), Lượng mưa (giữa), Độ chênh lệch bão hòa (phải)



Hình 2. Diễn biến số ngày có nguy cơ cao trong mùa cháy rừng tại khu vực Tây Bắc (tr. Sơn La) qua các thập kỷ từ 1961 đến 2100. Z1, Z2, Z3 tương ứng kịch bản phát thải cao, trung bình, thấp

Như vậy, tại khu vực Tây Bắc, nhiệt độ có xu thế tăng cao, lượng mưa tuy thấp nhưng có xu thế gia tăng ở đầu và giữa mùa cháy, giảm ở cuối mùa; độ

chênh lệch bão hòa là khá cao và có xu thế giảm ở 3 tháng đầu mùa và tăng ở 3 tháng cuối mùa; Số ngày có nguy cơ cháy cao giảm ở đầu mùa và tăng

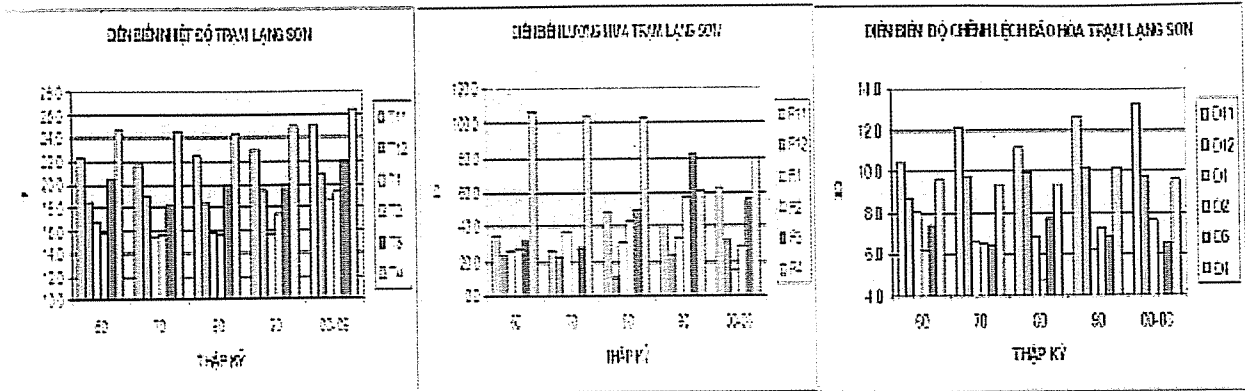
dần về cuối mùa. Do đó có thể thấy rằng mùa cháy rừng tại vùng Tây Bắc có nguy cơ mở rộng về cuối mùa.

**b. Khu vực Đông Bắc**

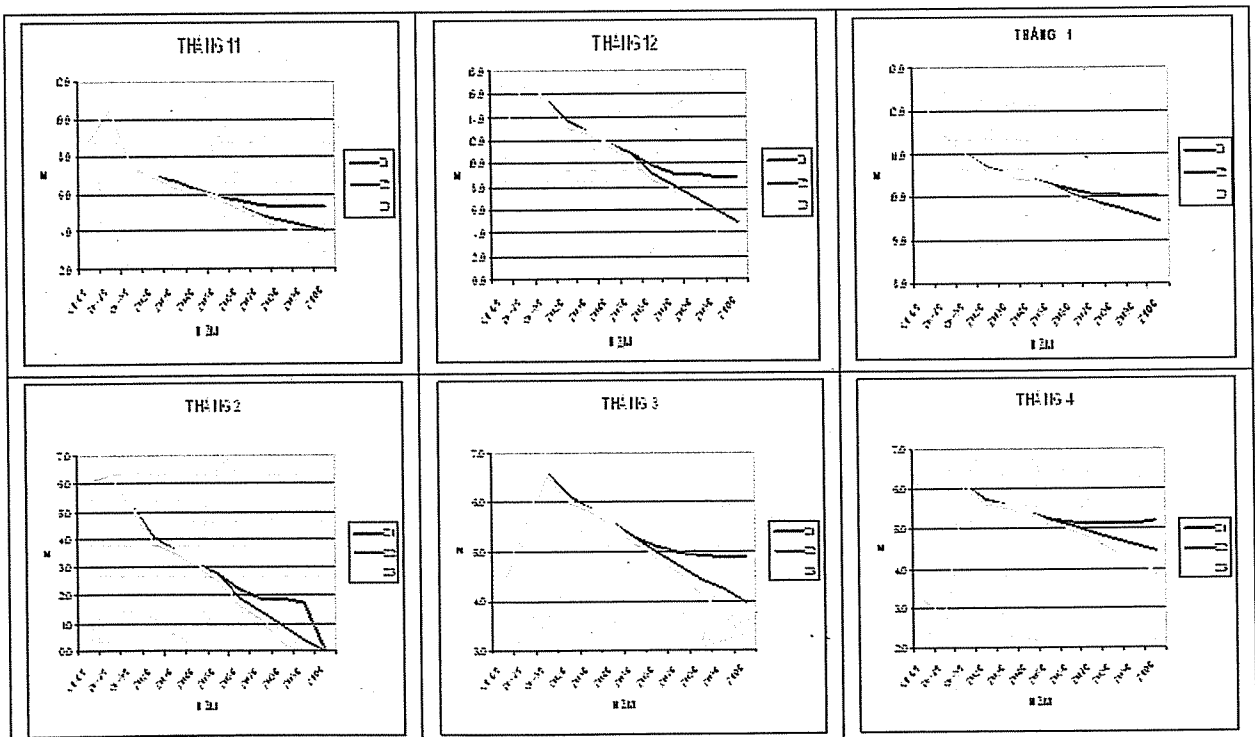
Trên hình 3 là trung bình thập niên của nhiệt độ (a), lượng mưa (b), độ chênh lệch bão hòa (c) trong các tháng mùa cháy rừng từ khi có số liệu đến năm 2008 của trạm Lạng Sơn. Qua ình 3 thấy rằng nhiệt

độ có xu hướng gia tăng theo các thập kỷ, nhanh nhất vào các tháng cuối mùa cháy rừng. Lượng mưa trung bình thập kỷ trong các tháng mùa cháy rừng có xu thế tăng ở các tháng đầu mùa và giảm vào cuối mùa.

Lượng mưa có độ biến động lớn. Độ chênh lệch bão hòa thấp vào các tháng giữa mùa cháy và cao ở đầu và cuối mùa. Độ chênh lệch bão hòa cũng có xu hướng tăng trong các thập kỷ gần đây.



**Hình 3. Diễn biến các đại lượng khí tượng từng tháng trong mùa cháy rừng qua các thập kỷ tại trạm Lạng Sơn. Nhiệt độ (trái), Lượng mưa (giữa), Độ chênh lệch bão hòa (phải)**



**Hình 4. Diễn biến số ngày có nguy cơ cao trong mùa cháy rừng tại khu vực Đông Bắc (tr. Lạng Sơn) qua các thập kỷ từ 1961 đến 2100. Z1,Z2,Z3 tương ứng kịch bảnphát thải cao, trung bình, thấp**

Trên các đồ thị đường xu thế biến đổi nhiệt độ và lượng mưa trong các tháng mùa cháy rừng tại Lạng Sơn cho thấy nhiệt độ có xu hướng gia tăng theo các thập kỷ, nhanh nhất là trong các tháng cuối mùa cháy rừng. Lượng mưa trung bình thập niên các tháng trong mùa cháy có xu thế tăng ở các tháng đầu mùa cháy và giảm vào cuối mùa. Lượng mưa có độ biến động lớn. Độ chênh lệch bão hòa thấp vào các tháng giữa mùa cháy và cao ở đầu và cuối mùa.

Trên hình 4 là đồ thị đường xu thế biến đổi của số ngày có mức nguy cơ cháy rừng cấp IV, V tại khu vực Đông Bắc (Z). Qua hình 4 thấy rằng tại khu vực Đông Bắc theo kịch bản BĐKH số ngày có nguy cơ cháy rừng cấp IV,V sẽ có xu hướng giảm theo thời gian. Về mặt thời gian, mùa cháy rừng có xu hướng thu hẹp lại.

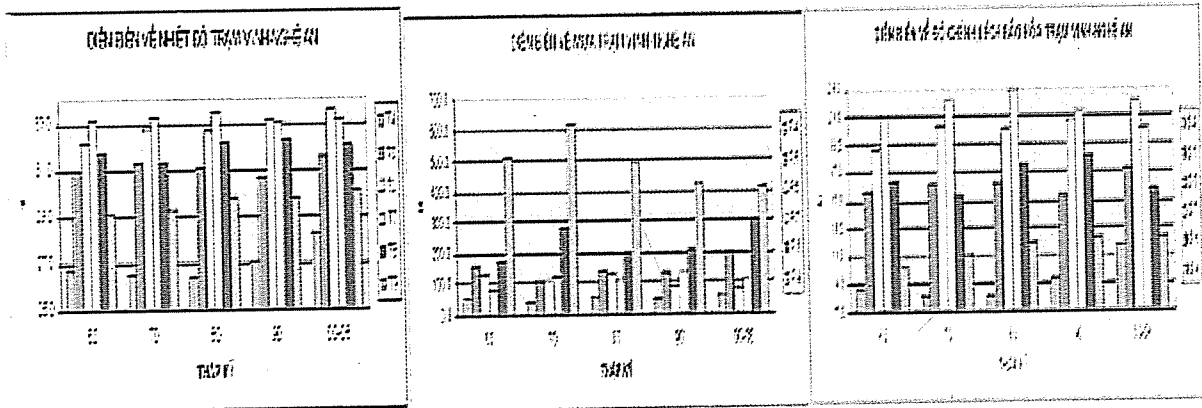
Tóm lại, qua kết quả tính toán nghiên cứu cho

thấy tại khu vực Đông Bắc, nhiệt độ có xu hướng tăng nhanh, lượng mưa tăng cao ở các tháng đầu và giữa mùa cháy, giảm rất chậm ở cuối mùa, tuy nhiên lượng mưa cuối mùa vẫn còn rất lớn; Độ chênh lệch bão hòa tăng rất cao và có thể đạt tới 16 mb; Số ngày có nguy cơ cháy cao có xu hướng giảm mạnh. Qua đó trong tương lai tại khu vực Đông Bắc nguy cơ cháy rừng có xu hướng giảm và mùa cháy bị thu hẹp lại.

**c. Khu vực Bắc Trung Bộ**

Trên hình 5 là trung bình thập niên của nhiệt độ, lượng mưa, độ chênh lệch bão hòa các tháng mùa cháy rừng tại trạm Vinh từ khi có số liệu đến năm 2008. Qua hình 5 thấy rằng vào các tháng cuối mùa cháy nhiệt độ vẫn ở mức cao. Lượng mưa có biến động lớn và phân bố không đều giữa các tháng. Độ chênh lệch bão hòa là khá cao vào giữa mùa cháy.

**d. Khu vực Tây Nguyên**

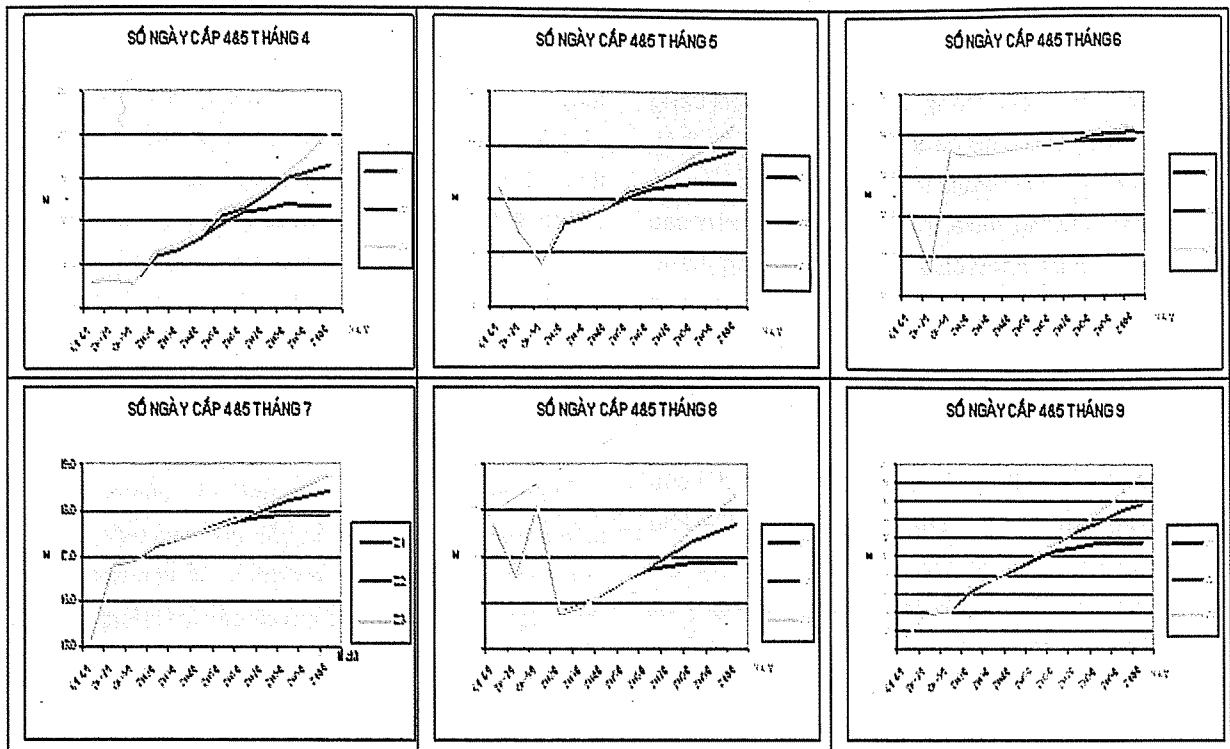


**Hình 5. Diễn biến các đại lượng khí tượng từng tháng trong mùa cháy rừng qua các thập kỷ tại trạm Vinh. Nhiệt độ (trái), Lượng mưa (giữa), Độ chênh lệch bão hòa (phải)**

Nếu xét xu thế biến thiên có thể thấy: nhiệt độ có xu thế gia tăng trong các tháng mùa cháy, đặc biệt vào các tháng giữa mùa; Lượng mưa đầu mùa cháy rừng khá thấp nhưng tăng nhanh trong các tháng cuối mùa. Kết quả tính số ngày có nguy cơ cháy rừng cấp IV,V cho thấy có xu thế gia tăng ở cả đầu và cuối mùa cháy (Hình 6)

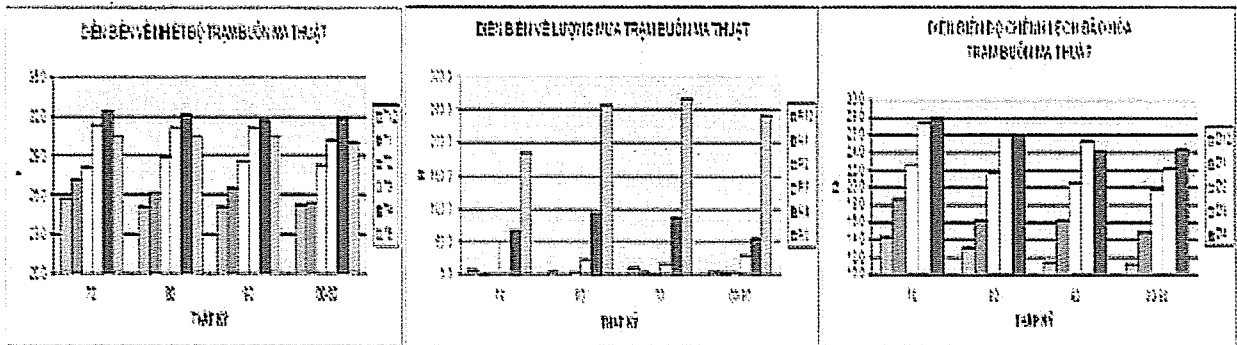
Như vậy, tại khu vực Bắc Trung Bộ nền nhiệt độ

có xu hướng gia tăng khá cao; Lượng mưa giảm ở đầu mùa và tăng cao cuối mùa cháy; Độ chênh lệch bão hòa hầu như tăng trong cả mùa cháy, đạt khoảng 20 mb; Nguy cơ cháy rừng tăng cao cả ở đầu và cuối mùa cháy. Mùa cháy rừng có xu hướng mở rộng ra cả đầu và cuối mùa. Nói cách khác, mùa cháy rừng sẽ đến sớm hơn và kết thúc muộn hơn.



Hình 6. Diễn biến số ngày có nguy cơ cao trong mùa cháy rừng tại khu vực Bắc Trung Bộ (tr. Vinh) qua các thập kỷ từ 1961 đến 2100. Z1,Z2,Z3 tương ứng kịch bản phát thải cao, trung bình, thấp

Trên Hình 7 là biểu đồ diễn biến nhiệt độ, lượng mưa, độ chênh lệch bão hòa trung bình qua các thập kỷ tại trạm Buôn Ma thuật.

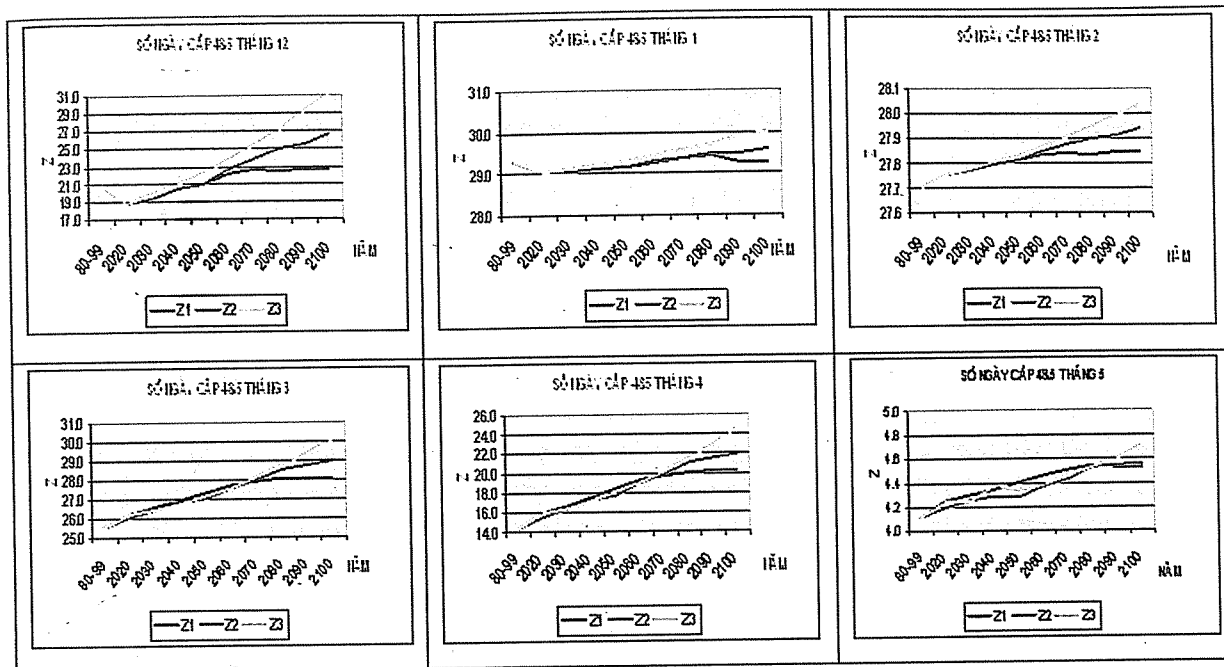


Hình 7. Diễn biến các đại lượng khí tượng từng tháng trong mùa cháy rừng qua các thập kỷ tại trạm Buôn Ma Thuật. Nhiệt độ (trái), Lượng mưa (giữa), Độ chênh lệch bão hòa (phải).

Xem xét xu thế biến đổi của các đại lượng khí tượng cho thấy nhiệt độ tăng cao trong các tháng cuối mùa cháy rừng; Lượng mưa đã có giá trị thấp lại còn suy giảm; Độ chênh lệch bão hòa có xu thế gia tăng vào cuối mùa cháy rừng.

Tóm lại, trong mùa cháy rừng tại khu vực Tây Nguyên nhiệt độ không khí tăng lên, lượng mưa

giảm mạnh và độ chênh lệch bão hòa có xu hướng tăng. Kết quả tính toán cho thấy nguy cơ cháy rừng tăng rất cao ở cả đầu mùa và cuối mùa cháy. Số ngày có nguy cơ cháy rừng cấp IV,V có thể tăng lên tới 29-31 ngày trong một tháng. Mùa cháy rừng ở Tây nguyên đến sớm và kết thúc muộn. Nguy cơ cháy của Tây Nguyên tăng cao cả đầu và cuối mùa cháy.



Hình 8. Diễn biến số ngày có nguy cơ cao trong mùa cháy rừng tại khu vực Tây Nguyên (tr. Buôn Ma Thuột) qua các thập kỷ từ 1961 đến 2100. Z1,Z2,Z3 tương ứng kịch bản phát thải cao, trung bình, thấp

### 5. Kết luận

Dưới tác động của BĐKH, nguy cơ cháy rừng tại các khu vực trên lãnh thổ Việt Nam đều tăng cao và mùa cháy rừng đều có sự dịch chuyển. Cụ thể: tại khu vực Tây Bắc nguy cơ cháy rừng có xu hướng giảm vào đầu mùa và tăng ở cuối mùa, mùa cháy có xu thế đến muộn và cũng kết thúc muộn. Tại khu vực Đông Bắc nguy cơ cháy rừng có xu hướng giảm, mùa cháy có xu thế đến muộn và kết thúc

sớm; Tại khu vực Bắc Trung Bộ mùa cháy có xu thế đến sớm hơn và kết thúc muộn hơn, nguy cơ cháy rừng cũng tăng cao hơn. Tại khu vực Tây Nguyên mùa cháy rừng có xu thế đến sớm hơn và kết thúc muộn hơn, nguy cơ cháy rừng cũng tăng cao hơn.

Trên đây là những kết quả nghiên cứu bước đầu. Trong tương lai cần mở rộng nghiên cứu trên cả phương diện không gian cũng như phương pháp nghiên cứu và số liệu sử dụng.

### Tài liệu tham khảo

1. Belop C.V (1982). Lửa rừng. Leningrat.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2009). Kịch bản Biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam. Hà Nội.
3. Phạm Ngọc Hưng (1988). Xây dựng phương pháp dự báo cháy rừng thông nhựa (*Pinus merkusii* J.) ở Quảng Ninh. Luận án PTS khoa học nông nghiệp. Hà Nội.
4. Bé Minh Châu (2001). Nghiên cứu ảnh hưởng của độ ẩm đến khả năng cháy của vật liệu dưới rừng thông góp phần hoàn thiện phương pháp dự báo cháy rừng tại một số vùng trọng điểm thông ở miền Bắc Việt Nam. Luận án Tiến sĩ. Hà Tây.
5. Vương Văn Quỳnh và NNK (2005). Báo cáo tổng kết đề tài: "Nghiên cứu xây dựng các giải pháp phòng chống và khắc phục hậu quả cháy rừng cho vùng U Minh và Tây Nguyên". Hà Tây.
6. Võ Đình Tiến (1995). Phương pháp dự báo, lập bản đồ, khoanh vùng trọng điểm cháy rừng ở Bình Thuận. Tạp chí Lâm nghiệp, số 10, tr. 11-14.

## XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH MÔ PHÒNG DÒNG CHẢY MẶT THOÁNG HAI CHIỀU TỔNG QUÁT PHẦN II: CÁC KẾT QUẢ TÍNH TOÁN KIỂM NGHIỆM VÀ SO SÁNH

ThS. Nguyễn Tất Thắng

Viện Cơ học

**C**hương trình tính toán được xây dựng trên cơ sở mô hình số đã được nêu trong bài báo trình bày Phần I của nghiên cứu này. Ngôn ngữ lập trình Compaq Fortran đã được sử dụng để cài đặt chương trình. Chương trình tính toán và mô hình số được kiểm nghiệm qua ba bài toán sau đây: I. Bài toán cơ sở về tính toán dòng chảy mặt thoáng trong kênh hở, các kết quả tính toán được so sánh với các kết quả tính toán của chương trình thủy lực một chiều DUFLOW (chương trình thương mại của Hà Lan); II. Bài toán vỡ đập trong kênh có hạ lưu bất đối xứng (bài toán kiểm nghiệm của CADAM), các kết quả tính toán được so sánh với kết quả thí nghiệm vật lý; III. Bài toán tính toán dòng chảy trong sông có địa hình phức tạp, có công trình, các kết quả tính toán được so sánh với các kết quả tính toán của chương trình thủy lực hai chiều TELEMAC-2D (chương trình thương mại của Pháp sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn trên lưới tam giác tính toán các dòng chảy hai chiều, ba chiều tổng quát). Các kết quả so sánh cho thấy sự phụ hợp tốt giữa các kết quả tính toán sử dụng chương trình được phát triển trong nghiên cứu này với các số liệu thí nghiệm vật lý cũng như với các kết quả tính toán của các chương trình thương mại DUFLOW và TELEMAC-2D. Chương trình có triển vọng phát triển thành một chương trình tính toán chuyên dụng.

### 1. Giới thiệu

Việc phát triển, xây dựng các chương trình tính toán mô phỏng dòng chảy mặt thoáng từ lâu đã được thế giới quan tâm phát triển. Các chương trình này có nhiều ứng dụng quan trọng trong việc nghiên cứu các dòng chảy sông, biển hay các dòng chảy lũ lụt nhằm phục vụ cuộc sống con người và phát triển kinh tế, xã hội. Ban đầu phương pháp số được phát triển và ứng dụng rộng rãi là phương pháp sai phân trên lưới vuông. Nhiều phần mềm tính toán sử dụng phương pháp này đã cho kết quả tốt. Tuy nhiên, phương pháp sai phân gặp sai số lớn trong các bài toán dòng chảy có gián đoạn. Bên cạnh đó lưới vuông có nhược điểm là không thể hiện tốt miền tính toán có hình dạng phức tạp. Phương pháp phần tử hữu hạn sử dụng lưới không cấu trúc khắc phục được nhược điểm này. Tuy nhiên phương pháp phần tử hữu hạn cũng gặp phải các vấn đề khi tính toán dòng chảy có các bước nhảy hoặc có gián đoạn. Cùng với sự phát triển của máy tính và sự phát triển của các ngành toán học, cơ học..., các chương trình tính toán trên máy tính ngày càng được hoàn thiện và cải tiến. Gần đây phương pháp thể tích hữu hạn sử dụng lưới không cấu trúc phát

triển mạnh và có triển vọng giải quyết được các vấn đề còn tồn tại. Phương pháp này kết hợp với một số kỹ thuật tính toán khác được áp dụng trong nghiên cứu này và đã được trình bày trong bài báo giới thiệu Phần 1: mô hình số (Tập chí KTTV số 7/2010).

Ở Việt Nam các nghiên cứu, tự phát triển các chương trình tính toán cũng đã được quan tâm phát triển. Do các chương trình tính toán được các nước xây dựng đều là các chương trình có bản quyền, trong điều kiện hội nhập hiện nay chúng ta cần mua bản quyền sử dụng các phần mềm nếu muốn sử dụng chúng một cách rộng rãi. Một số phần mềm thương mại có chi phí bản quyền rất cao, không phù hợp với điều kiện thực tế của Việt Nam. Ngoài ra, các chương trình đều là chương trình đóng gói, người sử dụng không thể can thiệp vào mã nguồn chương trình nên khả năng làm chủ chương trình bị hạn chế. Từ thực tế đó, các nhóm nghiên cứu ở Việt Nam đã tìm hiểu và xây dựng các phần mềm tính toán của riêng mình. Nghiên cứu này đã được khởi nguồn từ khá lâu bắt đầu từ quá trình tiếp cận các mô hình số đang được thế giới quan tâm phát triển, đến việc xây dựng chương trình tính toán mô phỏng,

và tính toán kiểm nghiệm mô hình, áp dụng mô hình trong nghiên cứu và trong các bài toán thực tế.

Trong Phần II này, chương trình đã được xây dựng sẽ được sử dụng để tính toán, mô phỏng dòng chảy trong một số điều kiện khác nhau. Ba bài toán đã được đưa vào tính toán so sánh: I. Bài toán dòng chảy không dừng trong kênh chữ nhật (có thể xấp xỉ bằng bài toán một chiều); II. Bài toán dòng chảy lũ lụt do vỡ đập; III. Bài toán dòng chảy không dừng trong miền địa hình phức tạp có các công trình. Các kết quả tính toán được so sánh với các kết quả tính toán của các chương trình thương mại khác và số liệu thí nghiệm đo đạc. Các kết quả so sánh cho thấy mô hình đã được phát triển đã tính toán tốt ba bài toán này. Bên cạnh các tính toán kiểm nghiệm ở đây, chương trình cũng đã được áp dụng cho tính toán mô phỏng quá trình lan truyền triều vùng vịnh Bắc Bộ, Việt Nam với kết quả rất khả quan. Các kết quả tính toán so sánh với số liệu đo đạc thực tế mực nước triều tại các cửa sông cho thấy sự phù hợp tốt [1].

Bài báo gồm bốn phần. Phần I trình bày giới thiệu chung. Phần II trình bày sơ đồ khối của chương trình đã được xây dựng trong nghiên cứu này. Bên cạnh đó phần này còn trình bày sơ lược về các chương trình thương mại DUFLOW và TELEMAT, và về thí nghiệm CADAM. Phần III trình bày các bài toán được sử dụng để tính toán so sánh và các kết quả so sánh. Phần IV gồm một số nhận xét và kết luận. Cuối cùng là danh sách Tài liệu tham khảo.

## 2. Các chương trình tính toán

### a. Chương trình tính toán được phát triển trong nghiên cứu này

Để thuận tiện trong so sánh kết quả tính toán

trong phần III của bài báo này, chương trình được phát triển trong nghiên cứu này sẽ được gọi tắt là chương trình GOD.

Chương trình GOD được viết bằng ngôn ngữ Compaq Fortran trên cơ sở các hệ phương trình sai phân và kỹ thuật phân rã đã được nêu trong bài báo trình bày Phần I của nghiên cứu này. Chương trình tính toán sử dụng lưới không cấu trúc với các phần tử của lưới là các đa giác lồi với số cạnh tùy ý (thông thường là tam giác). Lưới tính toán không cấu trúc có tính mềm dẻo cao với ưu điểm là các dạng miền tính phức tạp có thể được mô tả rất chi tiết. Tuy nhiên việc chia lưới thông thường phức tạp hơn so với việc chia lưới có cấu trúc và thường cần sử dụng các phần mềm chia lưới chuyên dụng để tạo lưới.

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

Các điều kiện biên áp dụng được phân chia tương ứng theo biên cứng hay biên mềm. Với biên cứng điều kiện biên dạng phản xạ được sử dụng [2]. Với các biên mềm một dạng điều kiện biên trong đó các công thức thực nghiệm được sử dụng. Với biên mềm là biên tràn tự do công thức thực nghiệm cho dòng chảy tràn được sử dụng để xác định vận tốc tại biên [3, 4]. Với biên mềm là các biên mở (open boundary) các bất biến Riemann được sử dụng trong việc thiết lập điều kiện biên [5].

Một cách chi tiết, các công thức cho các điều kiện bên đã được sử dụng như sau:

- Biên tràn tự do: công thức thực nghiệm có dạng  $q = (2/3)^3 h \sqrt{gh}$  (ở đây q là lưu lượng đơn vị theo chiều rộng theo phương pháp tuyến qua giao diện giữa các phần tử) [3, 4]

- Biên mở: với các biên mở, dạng cụ thể của các công thức được trình bày dưới đây [5]

Biên vào với giả thiết dòng chảy êm

$$h_R = h_B$$

$$u_R = u_L + \sqrt{g}(\sqrt{h_L} - \sqrt{h_R})$$

$$v_R = 0$$

Biên vào với giả thiết dòng chảy xiết

$$h_R = h_B$$

$$u_R = u_B$$

$$v_R = 0$$

Biên ra với giả thiết dòng chảy êm

$$h_R = h_B$$

$$u_R = u_L + \sqrt{g}(\sqrt{h_L} - \sqrt{h_R})$$

$$v_R = v_L$$

Biên ra với giả thiết dòng chảy xiết

$$h_R = h_L$$

$$u_R = u_L$$

$$v_R = v_L$$

## Nghiên cứu & Trao đổi

Ký hiệu B chỉ các giá trị cho trước. Giá trị địa phương tại mọi thời điểm của số Froud tại vị trí biên được sử dụng để quyết định loại điều kiện biên sẽ được sử dụng tại đó.

### Các thủ tục tính toán chính

Khởi tính toán khi bắt đầu chương trình (Block Start): khởi này gọi các thủ tục chính sau

- Subroutine Read\_grid: đọc file số liệu lưới tính toán

- Subroutine Read\_topo: đọc file số liệu địa hình

- Subroutine Read\_bound: đọc các file điều kiện biên

- Subroutine Initialize01: khởi tạo điều kiện đầu, khởi tạo các biến

- Subroutine Initialize02: thực hiện các xử lý cần thiết bắt đầu chương trình tính (tính toán độ dài các cạnh phần tử, diện tích các phần tử, các thành phần vectơ pháp tuyến đơn vị trên mỗi cạnh...).

Các thủ tục chính trong vòng lặp:

- Thủ tục tính toán giá trị các biến tại các biên (Subroutine Bound\_calculation): tính toán giá trị của

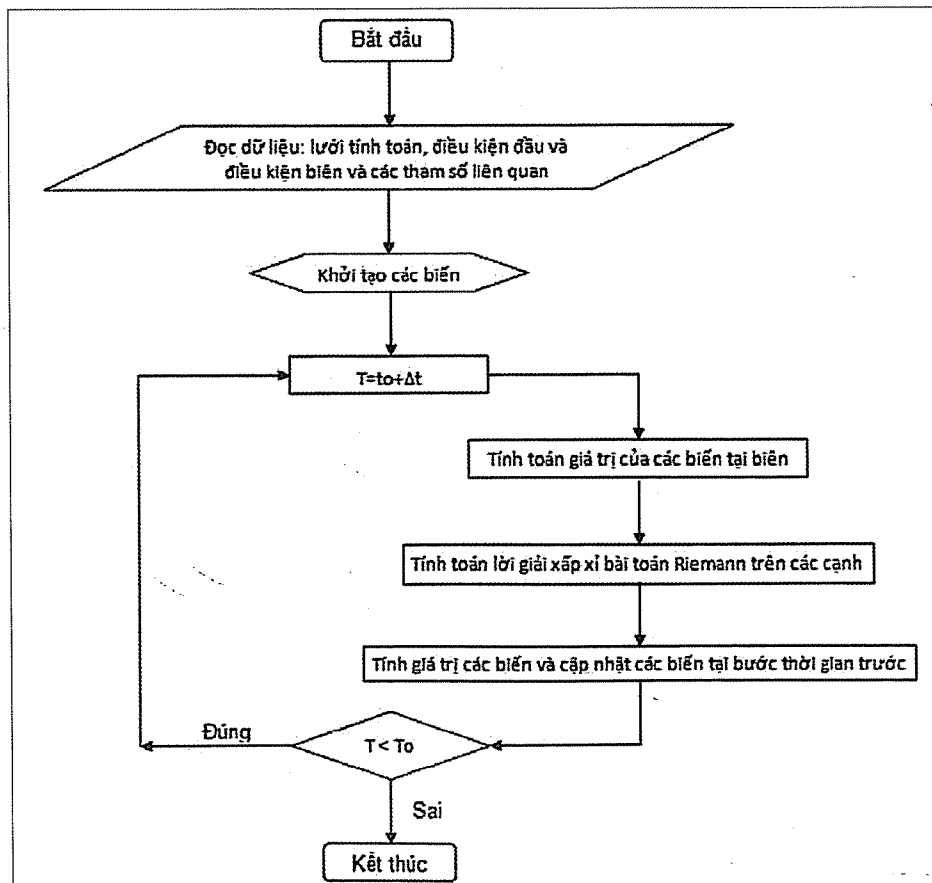
các biến tại các biên theo điều kiện biên vào và biên ra thông qua các số liệu và dạng điều kiện biên đã cho (tính toán số Froude tại các biên mở).

- Thủ tục tính toán lời giải xấp xỉ của bài toán Riemann (Subroutine Appr\_Riemann): giải số hệ phương trình nước nông hai chiều tổng quát dạng tích phân có xét đến các gián đoạn bằng phương pháp thể tích hữu hạn và phương pháp Godunov với xấp xỉ Roe cho hàm dòng trên cạnh theo cơ sở lý thuyết đã trình bày ở Phần I.

- Thủ tục cập nhật giá trị mới tính cho các biến (Subroutine Update): cập nhật và trao đổi giá trị các biến, các giá trị đã tính toán được ở bước thời gian trước được thay thế bằng các giá trị mới tính.

Ngoài ra chương trình còn có các thủ tục và các hàm khác thực hiện các chức năng cụ thể hỗ trợ tính toán, hiển thị kết quả đồ họa và quản lý chương trình.

Sơ đồ khối của chương trình tính toán được trình bày trong hình sau:



Hình 1. Sơ đồ khối của chương trình tính toán



### **b. Chương trình DUFLOW**

Chương trình DUFLOW đã được phát triển từ lâu và được cải tiến rất nhiều qua các phiên bản nâng cấp bởi các nhà khoa học Hà Lan, những người có rất nhiều kinh nghiệm trong việc tính toán dòng chảy trong hệ thống kênh tưới tiêu, thoát nước dày đặc ở đất nước Hà Lan nơi có nền nông nghiệp phát triển cao. Tên chương trình được viết tắt của các từ tiếng Anh là Dutch Flow [6].

DUFLOW được xây dựng để mô phỏng dòng chảy không dừng một chiều tổng quát trong các hệ thống kênh hở. Chương trình được thiết kế chuyên biệt cho các hệ thống mạng kênh trong đó có xử lý cụ thể nhiều dạng công trình khác nhau như kè, đập, trạm bơm v.v. Cao trình mặt nước và tốc độ dòng chảy được tính toán bằng việc giải số hệ phương trình Saint Venant một chiều gồm các phương trình liên tục và phương trình bảo toàn động lượng. Phương pháp giải số hệ phương trình sử dụng sơ đồ Preissmann. Ngoài ra, chương trình còn có các modul có khả năng tính toán chất lượng nước và tính toán nước ngầm. DUFLOW có giao diện Windows rất thuận tiện trong việc mô hình hóa hệ thống mạng kênh, các công trình, nhập các số liệu đầu vào, theo dõi quá trình tính toán và hiển thị các số liệu đầu ra. Mô hình hệ thống mạng kênh được xây dựng hoàn toàn trên cơ sở là các đối tượng đã được xây dựng trước. Tùy theo bài toán của mình, người sử dụng sẽ lựa chọn các đối tượng phù hợp, cung cấp các thông số cần thiết, kết nối chúng lại thành mạng lưới tính toán cho bài toán của mình. Giao diện của chương trình đã được cải tiến rất nhiều qua các phiên bản nâng cấp và trở nên rất tiện dụng. Tuy là chương trình thương mại, DUFLOW được phổ biến rộng rãi với mức chi phí không đáng kể [7, 8].

DUFLOW đã được sử dụng nhiều trong các nghiên cứu, dự án liên quan đến nguồn nước tại Châu Âu và tại nhiều nước khác trên thế giới. Chương trình này từ lâu cũng đã được sử dụng như là một trong số các công cụ chuẩn tính toán dòng chảy và chất lượng nước trong các nghiên cứu tại Viện Cơ học, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

### **c. Chương trình TELEMAC-2D**

TELEMAC-2D là một phần trong hệ chương trình chia lưới và tính toán dòng chảy mặt thoáng, chất lượng nước, sỏi mòn lòng dẫn, vận chuyển bùn cát ba chiều tổng quát TELEMAC được phát triển và bảo trợ bởi Công ty Điện lực Pháp EDF [9].

TELEMAC-2D là chương trình tính toán dòng chảy nước nông hai chiều tổng quát theo phương ngang. Chương trình có các tùy chọn tính toán sử dụng các phương pháp Phần tử hữu hạn (FEM), Thể tích hữu hạn (FVM) hay Xấp xỉ Boussinesq. Phương pháp tính sử dụng lưới tính toán dạng phần tử hữu hạn là rất hiệu quả và phù hợp nhất cho các mô phỏng dòng chảy trong các miền tính toán lớn (sông, biển, các cửa sông có liên quan đến tính toán triều...). Dạng phương trình nước nông tổng quát sử dụng trong phương trình cho phép các mô phỏng có tốc độ đặc biệt nhanh nhờ việc giải các phương trình dạng sóng cho mực nước ở bước thời gian trước và bước tiếp theo là tính toán vận tốc. Tùy chọn tính toán theo dạng thể tích hữu hạn có khả năng bắt sóng gián đoạn tốt và phù hợp hơn cho tính toán lũ trong các miền lớn với các miền khô, ướt tồn tại song song, hay trong các trường hợp có các bước nhảy thủy lực, các sóng triều trong bài toán cần mô phỏng. Mô hình sử dụng hệ phương trình dạng Boussinesq có các số hạng lan truyền sóng có khả năng mô phỏng các sóng ngắn hơn các sóng nước nông và do vậy động học sóng phi tuyến đã được xét đến đầy đủ trong TELEMAC-2D [10, 11].

Chương trình TELEMAC-2D là một bộ chương trình thương mại lớn có chi phí cao, tuy nhiên do khả năng tính toán rất mạnh của nó, nhiều cơ sở nghiên cứu lớn trên thế giới đã sử dụng chương trình này. Tại Viện Cơ học, dưới sự tài trợ của phía Pháp, phần mềm này đã được chuyển giao sử dụng có thời hạn trong một số tính toán nghiên cứu.

### **d. Thí nghiệm CADAM**

Dự án CADAM được thực hiện trong vòng hai năm từ 1998 đến 2000 dưới sự tài trợ của Cộng đồng chung Châu Âu. Trong khuôn khổ chương trình này, các thí nghiệm vật lý mô phỏng lũ do vỡ đê, đập được thực hiện bởi các nhóm làm thí

nghiệm tại một số cơ sở nghiên cứu của Châu Âu. Các số liệu dòng chảy, quá trình ngập lụt, vận tải bùn cát, đất đá đã được đo đạc. Các nhóm nghiên cứu khác sẽ xây dựng các chương trình mô phỏng trên máy tính trên cơ sở các mô hình toán học và thực hiện các mô phỏng cho các thí nghiệm đã được các nhóm làm thí nghiệm thực hiện. Sau đó số liệu tính toán và số liệu thí nghiệm được so sánh với nhau. Các số liệu thí nghiệm cũng được công bố rộng rãi thông qua các hội nghị tới cộng đồng khoa học quốc tế. Các thí nghiệm vật lý và mô phỏng số giúp nâng cao nhận thức và hiểu biết về quản trị rủi ro và thiên tai [12, 13].

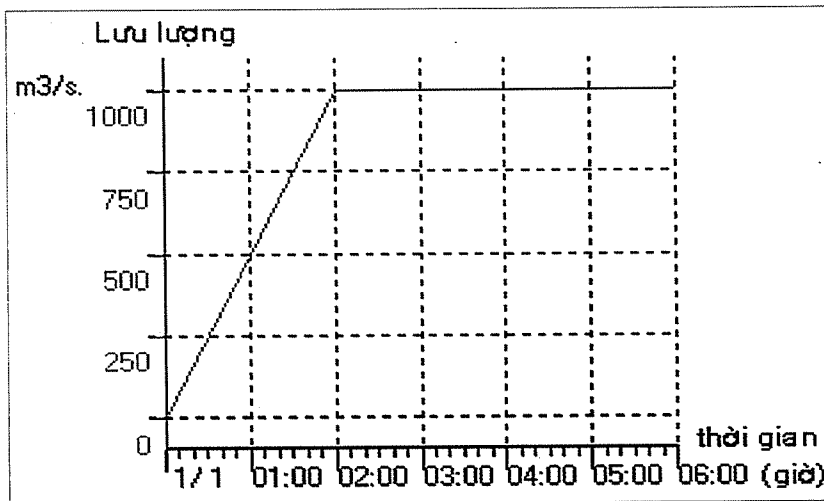
Bài toán tính toán mô phỏng dòng chảy không dừng trong kênh hở là một bài toán cơ sở được áp dụng đầu tiên để so sánh kết quả tính toán của chương trình GOD với kết quả tính toán bởi phần mềm DUFLOW (gọi tắt là mô hình DUF trong bài báo này). Bài toán được mô tả như sau: miền tính toán là một đoạn kênh hình chữ nhật có kích thước các chiều rộng và dài tương ứng là 400m và 4500m, đáy phẳng, thành đứng. Điều kiện ban đầu là nước tĩnh, vận tốc đồng nhất bằng 0, độ sâu cột nước là 5m tại mọi điểm trong kênh. Các điều kiện biên vào và ra được cho như sau:

**3. Kết quả tính toán so sánh**

**a. Bài toán dòng chảy trong kênh hở**

- Biên ra cho mực nước cố định bằng hằng số 5 m

- Biên vào cho biểu đồ lưu lượng như hình 2.



**Hình 2. Biểu đồ lưu lượng biên vào**

		Biên cứng											
		6	22	17	14	21	24	13	23	5	3		
Biên vào		18	41	31	30	48	39	45	44	58	7		
		16	38	27	28	43	29	32	40	37	11		
		1	49	36	35	47	34	46	33	42	25		
		8	4	9	15	10	12	19	20	26	2		
		Biên cứng											
		Biên ra											

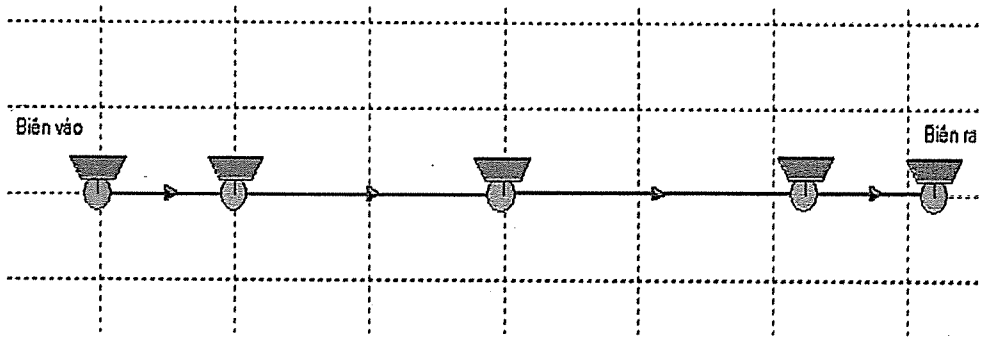
**Hình 3. Lưới tính toán không cấu trúc của mô hình GOD**

Điều kiện tại biên cứng: điều kiện biên ướt được áp dụng (các thành phần vận tốc tại biên cứng được cho bằng 0).

Mô hình DUFLOW một chiều được sử dụng ở đây vì về mặt thực tế vật lý bài toán hoàn toàn có thể xem là bài toán một chiều. Hơn thế nữa mô hình DUFLOW là một mô hình tốt tính toán dòng chảy một chiều đã được kiểm chứng rộng rãi.

Mô hình GOD sử dụng lưới tính toán không cấu trúc như hình 3.

Lưới tính toán không cấu trúc gồm 72 phần tử tam giác và 50 nút lưới. Các kết quả tính toán mực nước và vận tốc sẽ được so sánh tại 3 nút lưới gồm các nút số 38, 43 và 37. Trên cơ sở đó mạng tính toán một chiều của mô hình DUF được xây dựng gồm 5 nút tính toán gồm 4 đoạn sông liên kết với nhau (Hình 4). Cụ thể là: 5 nút tính toán này tương ứng với vị trí của 5 nút 16, 38, 43, 37 và 11 trên lưới không cấu trúc (Hình 3); 4 đoạn sông 1 chiều tương ứng với 4 cạnh 16-38, 38-43, 43-37, 37-11 của lưới không cấu trúc (Hình 3).



Hình 4. Mạng tính toán một chiều của mô hình DUFLOW

6	22	17	14	21	24	13	23	5	3
18	41	31	30	48	39	45	44	50	7
16	38	27	28	43	29	32	40	37	11
1	49	36	35	47	34	46	33	42	25
8	4	9	15	10	12	19	20	26	2

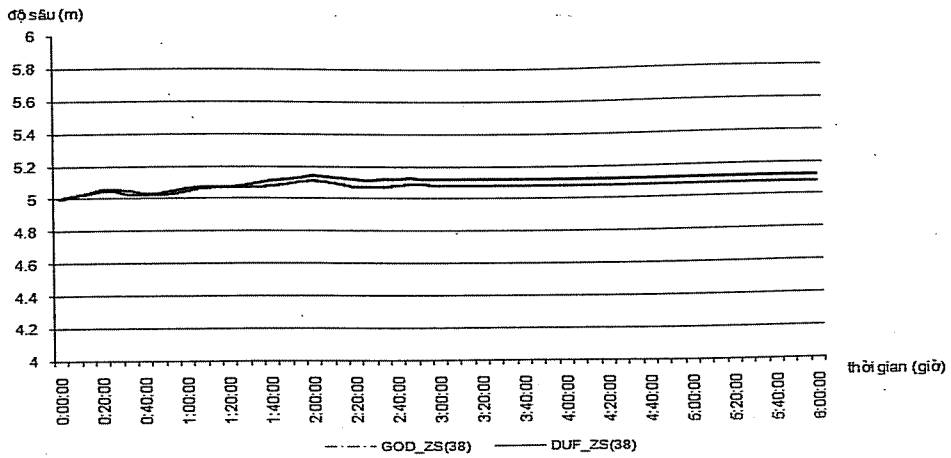
● Các vị trí so sánh kết quả tính toán của 3 mô hình

Hình 5. Vị trí các nút dùng để so sánh kết quả tính toán độ sâu cột nước và vận tốc tính toán bởi hai mô hình

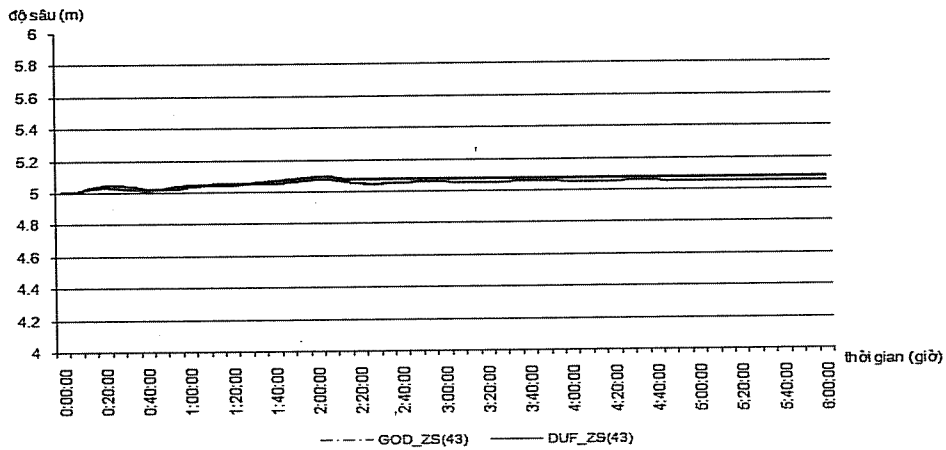
Tại mỗi nút tính toán của mạng tính toán một chiều DUFLOW một mặt cắt hình chữ nhật có chiều rộng bằng đúng chiều rộng kênh (400m) được sử dụng, chiều cao thành kênh được khai báo tùy ý (10m). Các điều kiện biên, điều kiện ban đầu của hai mô hình được cho như nhau. Thời gian mô phỏng là 6 giờ (bắt đầu từ 00:00:00 đến 06:00:00), bước thời gian tính toán là 1s.

Kết quả tính toán độ sâu cột nước và vận tốc bởi hai mô hình được so sánh tại 3 nút 38, 43 và 37 như hình vẽ dưới đây.

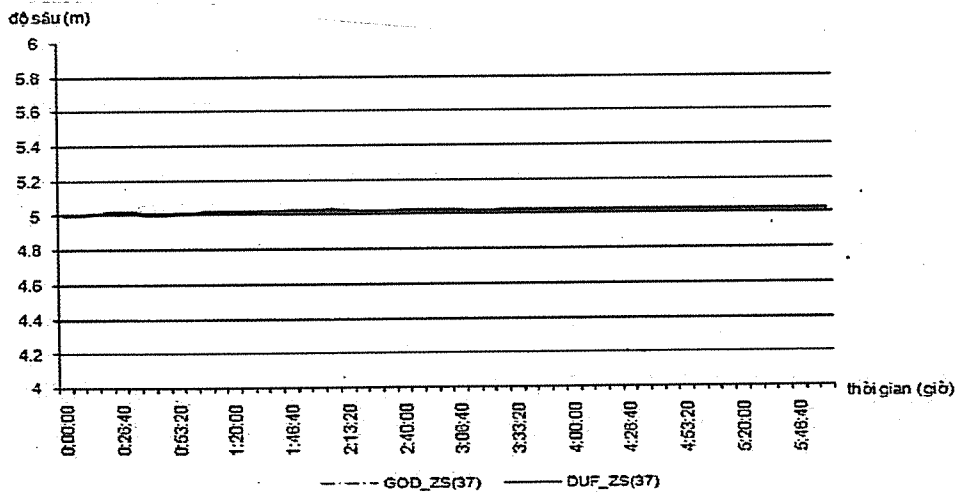
Các hình từ hình 6 đến hình 11 biểu diễn độ sâu cột nước và vận tốc tại từng điểm trong thời gian 6h. Có thể thấy sau khoảng 3h thì các kết quả tính toán đạt đến giá trị dừng.



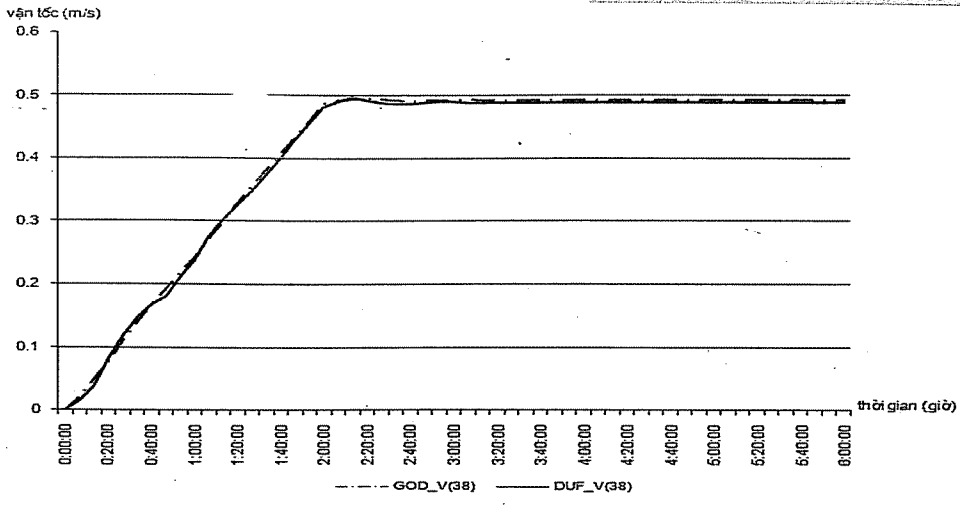
Hình 6. Kết quả tính toán so sánh độ sâu cột nước tại nút 38



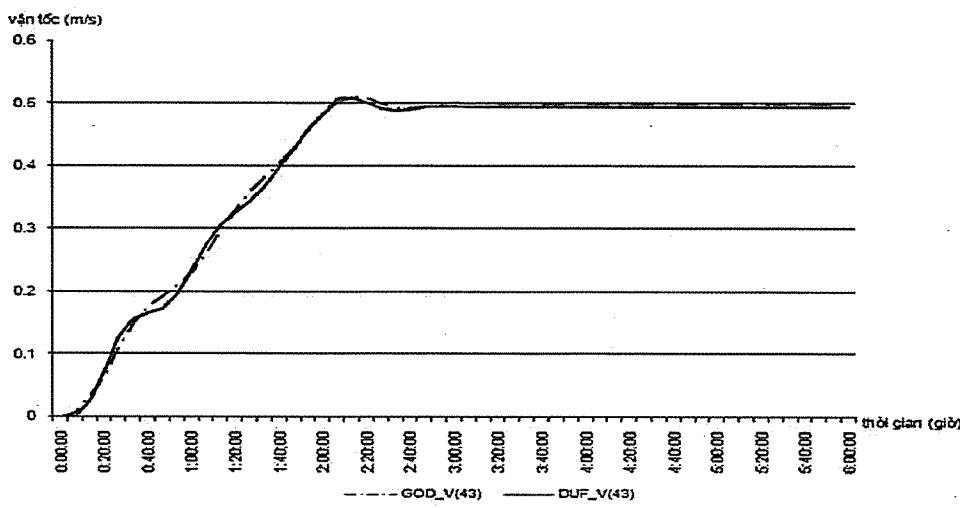
Hình 7. Kết quả tính toán so sánh độ sâu cột nước tại nút 43



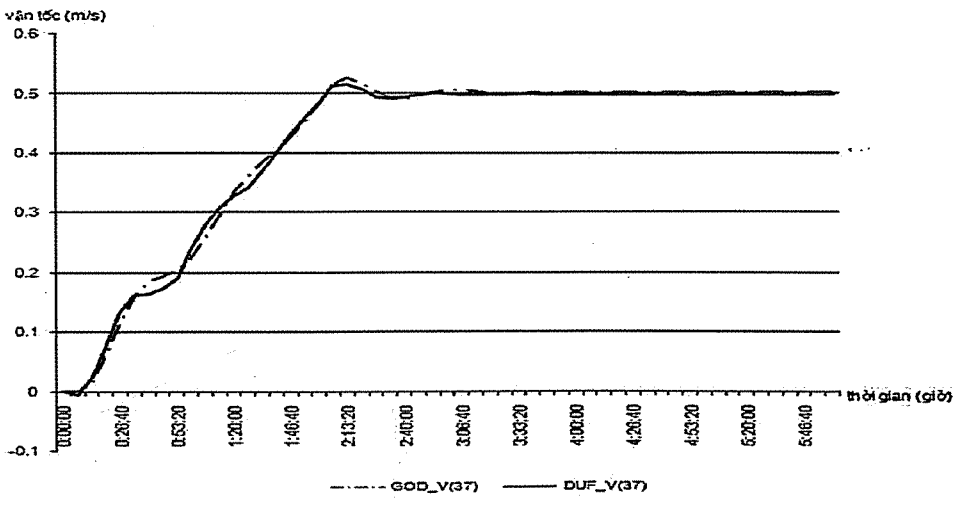
Hình 8. Kết quả tính toán so sánh độ sâu cột nước tại nút 37



Hình 9. Kết quả tính toán so sánh vận tốc tại nút 38



Hình 10. Kết quả tính toán so sánh vận tốc tại nút 43



Hình 11. Kết quả tính toán so sánh vận tốc tại nút 37

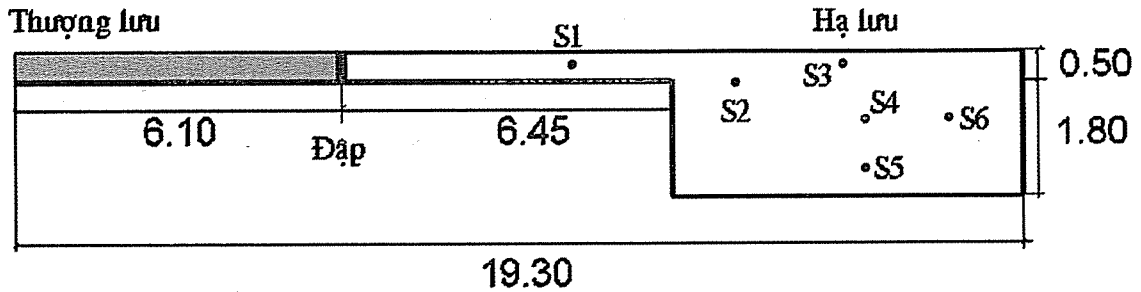
## Nhận xét:

- Các kết quả tính toán của 2 mô hình là phù hợp tốt với nhau.

- Đây là bài toán một chiều cơ sở rất phù hợp để tính toán với mô hình DUFLOW. Do vậy các kết quả tính toán của mô hình DUFLOW là đáng tin cậy. Kết quả so sánh cho thấy mô hình GOD cho kết quả tốt.

## b. Thí nghiệm vỡ đập của CADAM

Trong thí nghiệm này đập được cho vỡ đột ngột, nước chảy qua một đoạn kênh vào vùng hạ lưu hình chữ nhật (Hình 12). Điều kiện ban đầu mực nước trong ô chứa trước đập là 0.504 (m), mực nước hạ lưu là 0.003 (m), đáy phẳng.

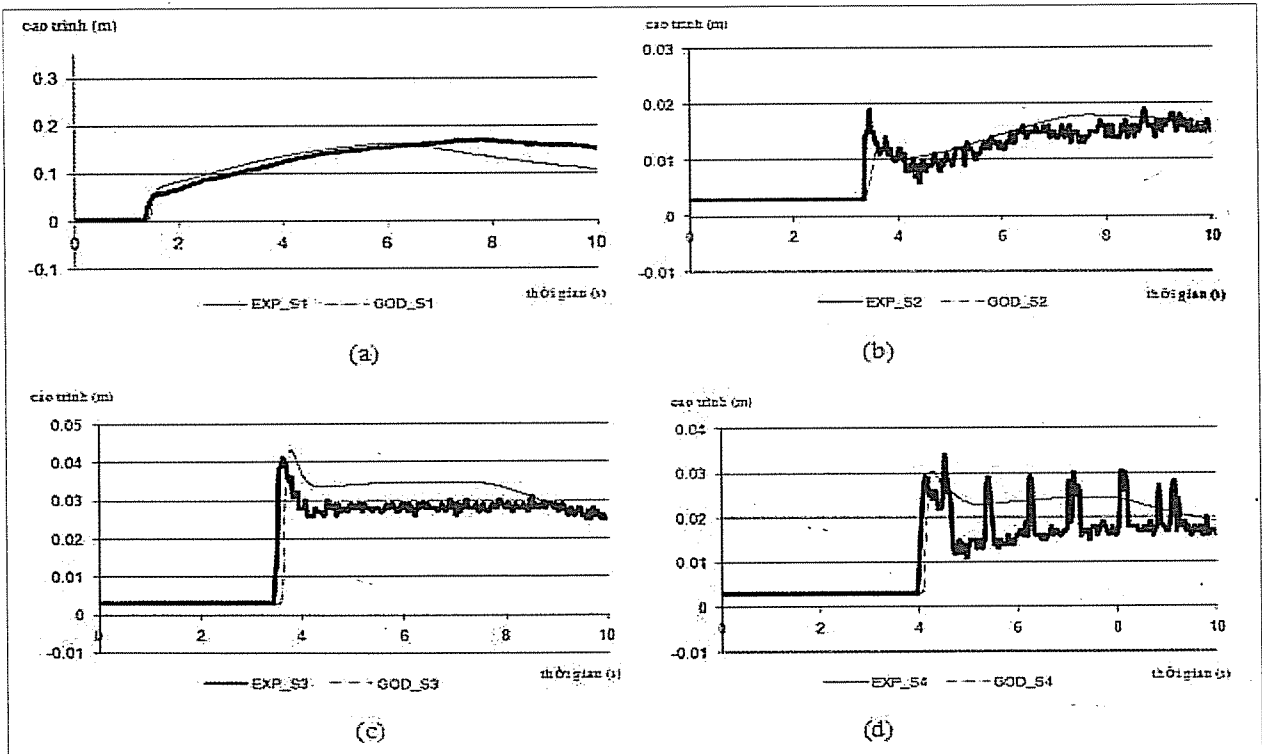


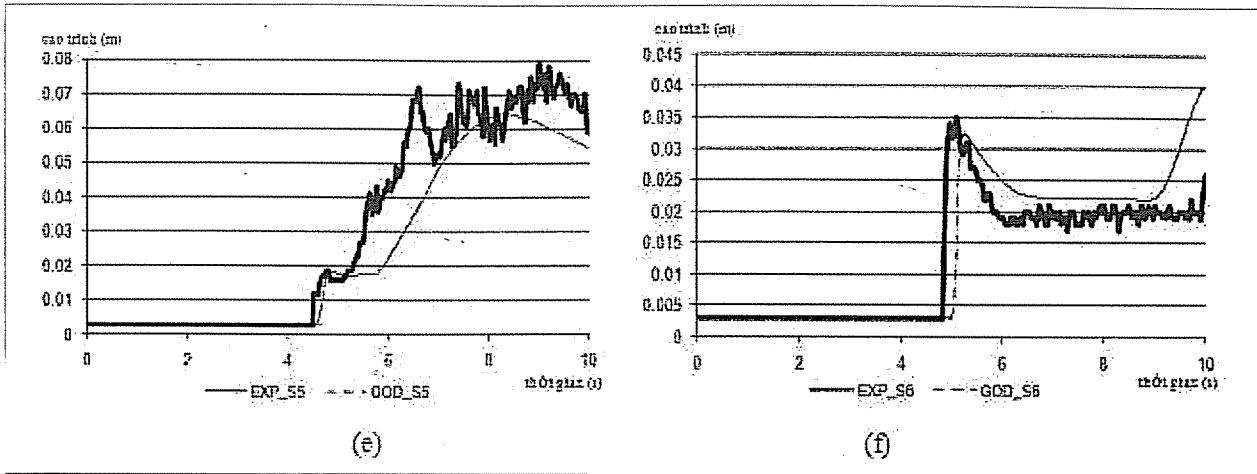
Hình 12. Sơ đồ thí nghiệm vỡ đập với hạ lưu không đối xứng

Các biên là thành cứng cố định trừ biên ra là biên chảy tự do vào máng thu hồi. Hệ số nhám Manning được xác định theo thực nghiệm bằng 0.01. Cao trình mặt nước được đo tại 6 điểm từ S1 đến S6 (Hình 12). Đây là thí nghiệm chuẩn của CADAM kiểm tra lời giải phương trình nước nông hai chiều có gián đoạn (Bento A. và các cộng sự, Tuyển tập

các công trình của các hội nghị của CADAM).

Miền nghiên cứu được chia thành lưới tính toán không cấu trúc gồm 8720 phần tử hình vuông kích cỡ 5x5cm và 9153 nút lưới. Bước thời gian  $\Delta t=0.001s$ . Thời gian mô phỏng là 10s. Dưới đây là một số kết quả tính toán:





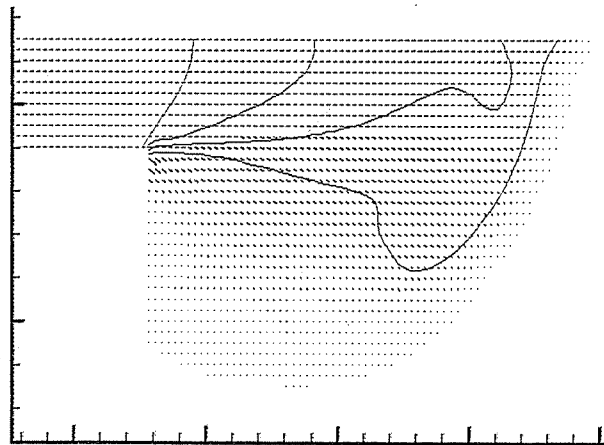
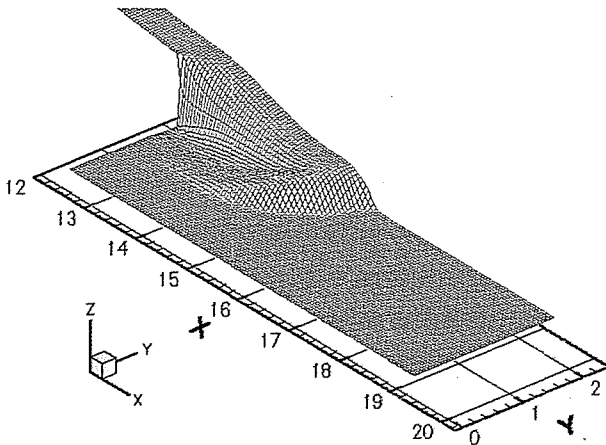
Hình 13. a, b, c, d, e, f tương ứng là kết quả tính toán so sánh cao trình mặt nước tại 6 điểm từ S1 đến S6 (Hình 12).

**Nhận xét:**

- Do chỉ có số liệu đo đạc cao trình mặt nước được cung cấp nên các so sánh chỉ được tiến hành với các số liệu đó, không có so sánh vận tốc.
- Các kết quả tính toán so sánh cao trình mặt nước tại một số điểm cho thấy nhìn chung kết quả tính toán là khá phù hợp với số liệu thí nghiệm.
- Tính chất gián đoạn của dòng chảy do vỡ đập đã được thể hiện rõ trong nghiệm số với sơ đồ tính toán thể tích hữu hạn kiểu Godunov với xấp xỉ hàm

dòng kiểu Roe. Đó chính là khả năng “bắt” gián đoạn của sơ đồ.

- Tại một số điểm có những sai lệch giữa số liệu thí nghiệm và kết quả tính toán. Điều này cho thấy còn cần rất nhiều các tính toán so sánh, chuẩn hóa chương trình tính nâng cao độ chính xác của mô hình. Nghiên cứu cụ thể nâng cao độ chính xác trong bài toán mô phỏng thí nghiệm vỡ đập là một chủ đề nghiên cứu còn đang rất cần được tiếp tục quan tâm phát triển.

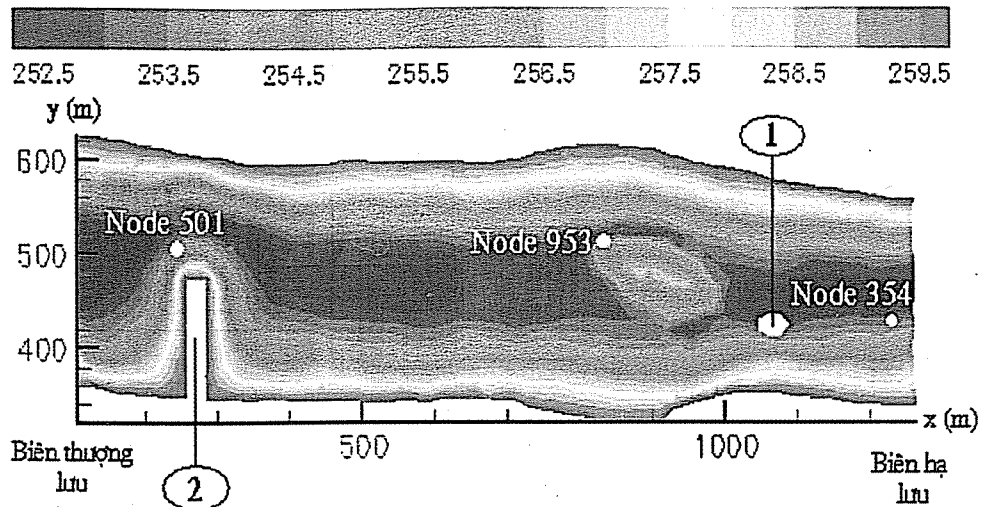


Hình 14. Cao trình mặt nước và trường vận tốc tại thời điểm  $t=3.6s$

**c. Bài toán dòng chảy trong sông có địa hình và miền hình học phức tạp**

Đây là bài toán mẫu của chương trình TELEMAC-2D. Do chương trình TELEMAC-2D sử

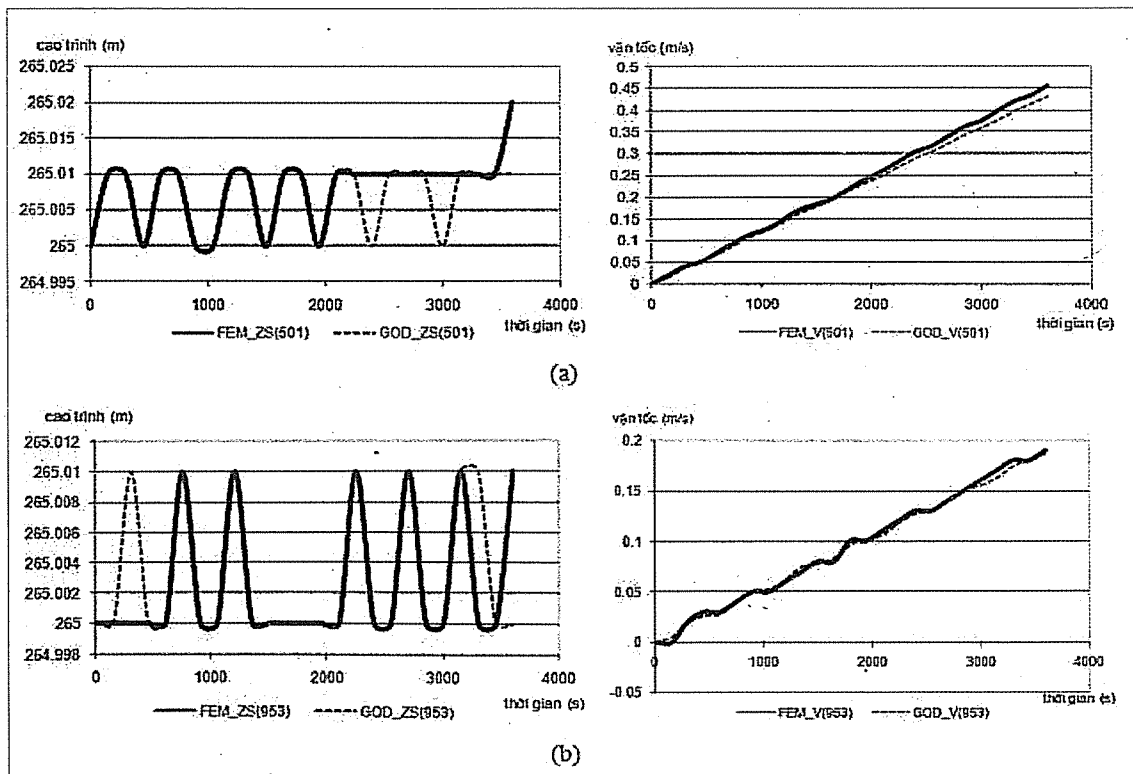
dụng phương pháp phần tử hữu hạn nên để tiện theo dõi và so sánh, trong bài báo này ta sẽ gọi chương trình này là mô hình FEM.



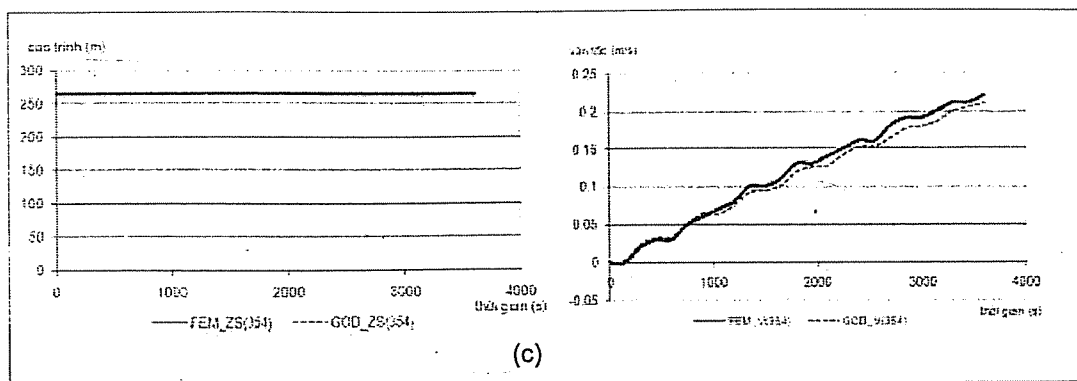
Hình 15. Miền tính toán, cao trình đáy, các công trình (1 và 2) trong bài toán mẫu

Các tính toán so sánh với kết quả của chương trình TELEMAC-2D đã được thực hiện. Bài toán này cho phép kiểm tra khả năng xử lý của chương trình với các miền địa hình và hình học phức tạp, độ dốc đáy biến đổi nhanh, tính không đồng nhất cao, sự có mặt của các công trình trong miền tính và đó chính là kiểm tra khả năng xử lý số hạng nguồn của mô hình số. Các kết quả tính toán của bộ chương

trình TELEMAC-2D là những số liệu quan trọng để kiểm tra các kết quả của chương trình GOD được phát triển ở đây. Các so sánh được thực hiện tại 3 điểm là các nút lưới 501, 953 và 354 của lưới tính toán (Hình 15). Lưới tính toán không cấu trúc gồm 1871 phần tử tam giác và 1038 nút lưới. Bước thời gian  $\Delta t=0.3$  s. Thời gian mô phỏng là 3600 s.







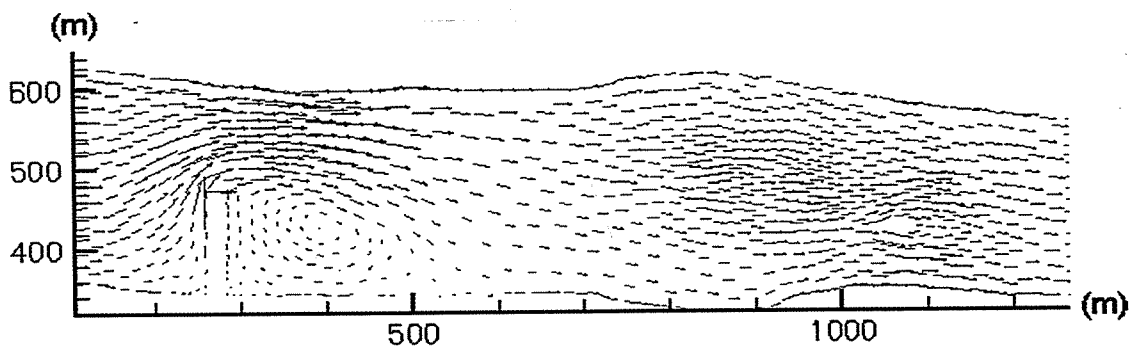
Hình 16. a, b, c tương ứng là các kết quả tính toán so sánh cao trình mặt nước và độ lớn vận tốc tại 3 điểm như trong hình 15.

**Nhận xét:**

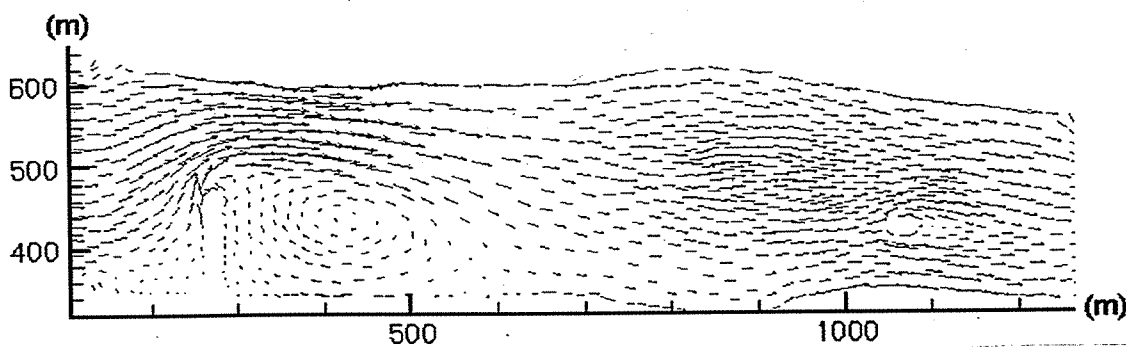
- Kết quả tính toán của hai mô hình phù hợp khá tốt với nhau, các so sánh cho thấy sự khác biệt là nhỏ và có thể chấp nhận được.

- Một điều cần được lưu ý là mô hình GOD dựa trên các phần tử lưới tính toán nghĩa là các số liệu đầu vào và kết quả tính toán của từng phần tử đều quy về tâm của mỗi ô lưới. Với phương pháp phần

tử hữu hạn trong TELEMAC-2D, các số liệu đầu vào và giá trị tính toán của các biến được đưa ra tại các nút lưới (các đỉnh của đa giác phần tử tính toán). Một số khác biệt giữa kết quả tính toán của hai mô hình có thể do việc quy đổi kết quả tính tại các nút từ kết quả tính ở các phần tử xung quanh trong mô hình GOD để có thể so sánh với kết quả của chương trình TELEMAC-2D chỉ có tại các điểm nút lưới.



(a) Trường vận tốc (kết quả của sơ đồ số kiểu Godunov với xấp xỉ hàm dòng kiểu Roe)



(b) Trường vận tốc (kết quả của chương trình TELEMAC-2D dùng phương pháp phần tử hữu hạn)  
 Hình 17. Kết quả tính toán trường vận tốc của 2 mô hình tại thời điểm  $t=3600s$

### 4. Một số nhận xét và kết luận

Chương trình tính toán đã được xây dựng trên cơ sở lý thuyết đã được thế giới phát triển, kiểm nghiệm và sử dụng ngôn ngữ lập trình Compaq Fortran. Chương trình này vẫn đang cần tiếp tục được phát triển và hoàn thiện. Khi so sánh với các chương trình tính toán thông dụng khác các hạn chế dễ nhận thấy là chương trình chưa có khả năng tạo lưới tính toán (một điều không thể thiếu để tiến hành các tính toán mô phỏng), các kiểm nghiệm thực tế chưa nhiều (bài toán thực tế bước đầu mới là tính toán lan truyền triều trong vịnh Bắc Bộ [1]) và cuối cùng là giao diện đồ họa của chương trình cũng được viết bằng ngôn ngữ Fortran với rất nhiều hạn chế.

Các kết quả tính toán so sánh bước đầu cho thấy

mô hình số và chương trình tính toán đã phát triển rất có triển vọng áp dụng vào tính toán, mô phỏng các bài toán thực tế. Một trong số các bài toán thời sự hiện nay là tính toán mô phỏng dòng chảy vỡ đê, đập hay lũ quét trong đó yếu tố gián đoạn của dòng chảy cũng như tính phức tạp của miền tính phải được thể hiện chi tiết trong mô hình. Ưu điểm nổi bật khi áp dụng mô hình GOD chính là khả năng giải quyết được các vấn đề đặt ra: xử lý tốt các gián đoạn và có thể mô tả chi tiết các dạng địa hình và miền hình học phức tạp. Tuy nhiên sơ đồ cũng có một hạn chế rất cần cải tiến và khắc phục đó là sơ đồ là hiện hoàn toàn, bước thời gian tính toán nhỏ và thời gian tính toán lớn.

### Tài liệu tham khảo

1. Nguyen Tat Thang and Nguyen The Hung (2009), "Application of a Godunov type numerical scheme and a domain decomposition technique to the parallel computation of tidal propagation", *VNU Journal of Science, Earth Sciences*, Vol. 25, No. 2, pp.104-115.
2. Hirsch, C. (1988), *Numerical Computation of Internal and External Flows. Vol. 1: Fundamentals of Numerical Discretization*, Wiley. Chichester. England.
3. Kenji Kawaike, Kazuya Inoue and Keiichi Toda (2000), *Inundation flow modeling in urban area based on the unstructured meshes*, *Hydrosoft 2000, Hydraulic Engineering Software*, VIII, WIT Press, pp.457-466.
4. Nguyen Tat Thang, Kazuya Inoue, Keiichi Toda and Kenji Kawaike (2004), "Flood inundation analysis based on unstructured meshes for the Hanoi central area", *Annual Journal of Hydraulic Engineering, JSCE*, Vol. 48, pp.601-606.
5. Anastasiou, K. và Chan, C.T. (1997), "Solution of the 2D shallow water equations using the finite volume method on unstructured triangular meshes", *International Journal for Numerical Method in Fluids*, Vol. 24, pp. 1225-1245.
6. [www.dufLOW.nl](http://www.dufLOW.nl)
7. Clemmens A.J., Holly F.M.Jr., and Schuurmans W. (1993), "Description and Evaluation of Program: DufLOW," *J. Irrig. and Drain. Engrg.* Volume 119, Issue 4, pp. 724-734
8. *DufLOW user manual*
9. <http://TELEMACsystem.com>
10. Malcherek, A. (2000), "Application of TELEMAC-2D in a narrow estuarine tributary", *Hydrological Processes*, Vol. 14, Issue 13, pp.2293-2300
11. *TELEMAC-2D user manual*
12. Morris, M.W. (2000), *CADAM Concerted Action on Dambreak Modelling, Final Report SR 571*
13. Bento Franco A., Betâmio de Almeida A. và Viseu T. (1997), *Tuyển tập các công trình của các hội nghị của CADAM, WGDM Belgium Meeting.*

## NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH TÍNH CHẤT VÀ XU THẾ CỦA NHIỆT ĐỘ CỰC ĐOAN

NCS. Đỗ Huy Dương

Vụ Khoa học và Công nghệ, Bộ Tài nguyên và Môi trường

**B**ài báo này giới thiệu các kết quả tính toán xác định tính chất và xu thế của nhiệt độ cực đoan trên lãnh thổ Việt Nam. Các chỉ số nhiệt độ được tính toán bao gồm: TXx; TNn; TN10p; TX10p; TN90p và TX90p. Từ chuỗi số liệu khí hậu thống kê từ 1990-2000, các chỉ số về nhiệt độ trên được tính toán bằng phần mềm Rclimdex. Các kết quả tính toán cho thấy xu thế của nhiệt độ cực đoan ở Việt Nam được thể hiện khá rõ và phù hợp với xu hướng nóng lên toàn cầu hiện nay.

### 1. Mở đầu

Biến đổi khí hậu đang là một trong những thách thức lớn nhất đối với nhân loại trong thế kỷ 21. Thiên tai và các hiện tượng khí hậu cực đoan khác đang gia tăng ở hầu hết các nơi trên thế giới, nhiệt độ và mực nước biển trung bình toàn cầu tiếp tục tăng nhanh chưa từng có và đang là mối lo ngại của các quốc gia trên thế giới.

Sự nguy hiểm của những thiên tai cực đoan này có thể dẫn đến những thảm họa khôn lường. Chính vì vậy, trong những năm gần đây nhiều công trình nghiên cứu chú trọng vào bài toán khí hậu cực đoan trong mối quan hệ với sự biến đổi khí hậu và đó cũng là mục tiêu nghiên cứu được giới thiệu trong bài báo này, nhằm góp phần làm sáng tỏ tính chất và xu thế của yếu tố nhiệt độ ở Việt Nam.

Bài báo này sẽ trình bày một số kết quả nghiên cứu tính toán xác định tính chất và xu thế của nhiệt độ trên ở Việt Nam dựa trên chuỗi số liệu 10 năm (từ 1991-2000) cho 7 phân vùng khí hậu nghiên cứu. Phần 2 của bài báo sẽ giới thiệu sơ bộ về phương pháp tính toán các chỉ số nhiệt độ và phần mềm tính toán Rclimdex. Phần 3 trình bày về các kết quả tính toán bao gồm:

+ TXx - Giá trị nhiệt độ cực đại tháng thuộc ngày có nhiệt độ cực đại;

+ TNn - Giá trị cực tiểu tháng thuộc ngày có nhiệt

độ cực tiểu;

+ TN10p - Phân vị 10 khi ngày có TN < 10th (trong tổng phân vị 100);

+ TX10p - Phân vị 10 khi ngày có TX < 10th (trong tổng phân vị 100);

+ TN90p - Phân vị 90 khi ngày có TN > 90th (trong tổng phân vị 100);

+ TX90p - Phân vị 90 khi ngày có TX > 90th (trong tổng phân vị 100).

Cuối cùng là phần kết luận, kiến nghị hướng nghiên cứu tiếp theo và danh mục tài liệu tham khảo.

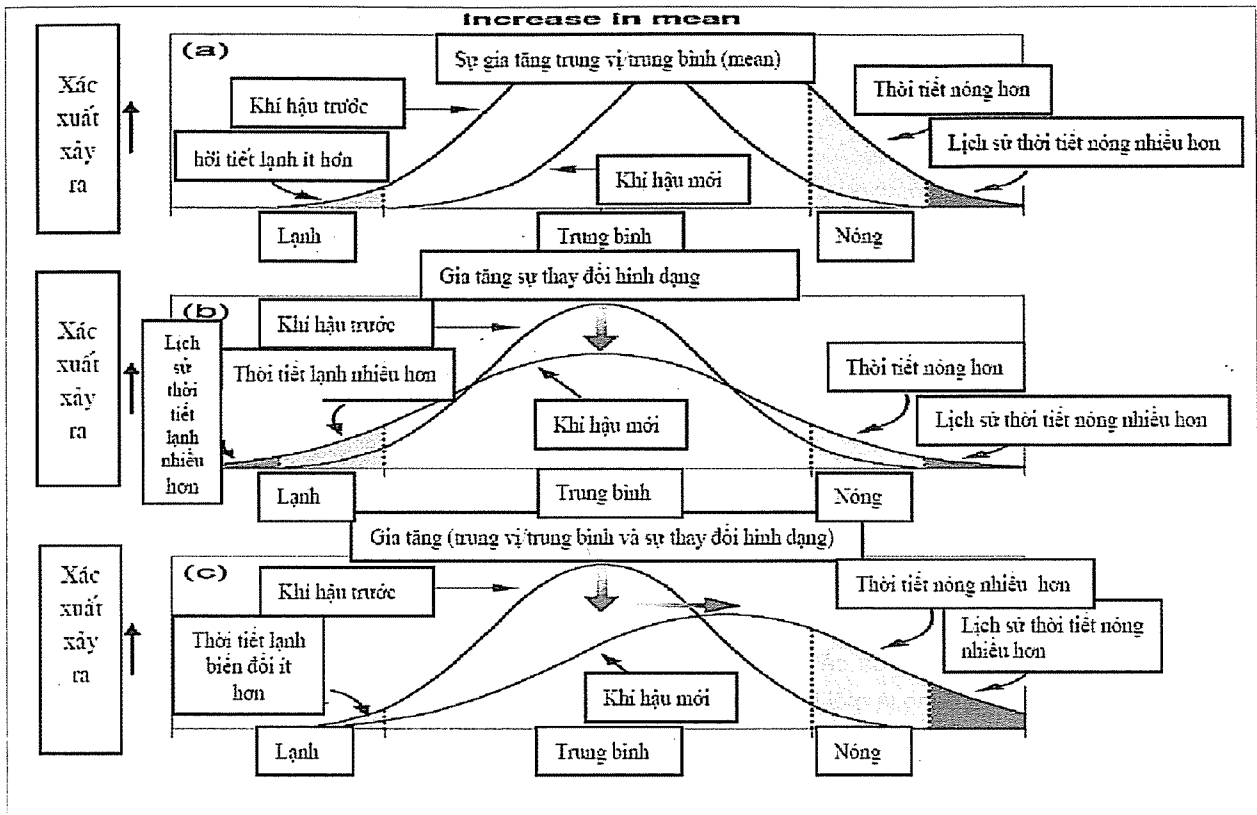
### 2. Phương pháp tính

#### a. Cơ sở lý thuyết

Để hiểu rõ sự biến đổi của thời tiết, khí hậu cực đoan, đặc biệt là nhiệt độ cực đoan, các nghiên cứu thường dựa trên khái niệm cơ bản các về sự biến đổi khả năng thống kê. Hình 2.1 biểu thị sự phân bố thống kê của một biến khí hậu, đó là sự phân bố dị thường (chẳng hạn là nhiệt độ). Nếu có một sự dịch chuyển đơn giản của sự phân bố khí hậu tương lai, thì sẽ có sự tăng lên hoặc giảm đi các hiện tượng cực đoan. Điều này có thể xảy ra thông qua sự biến đổi trung vị/trung bình (mean). Vấn đề quan trọng cần chú ý là tần số của sự biến đổi cực đoan không tuyến tính với sự thay đổi phân bố trung vị, đó chỉ là một sự biến đổi nhỏ trong mean mà có thể kết quả

trong sự biến đổi lớn trong tần số của các hiện tượng (Mearns et al. 1984). Ngược lại, sự phân bố cũng có thể biến đổi. Ví dụ, độ lệch chuẩn trong khí hậu tương lai có thể tăng lên. Một sự biến đổi trong

các biến của hàm phân bố sẽ làm ảnh hưởng lớn đến tần suất của cực đoan hơn là sự biến đổi trung bình (Katz and Brown 1992).



**Hình 1. Sự phân bố thống kê của khí hậu**

Tuy nhiên, mối quan hệ giữa trung bình và dao động tăng lên bởi vì mỗi thống kê phụ thuộc vào cả độ nhọn và quy mô tham số của hàm phân bố Gamma. Một trong ba hàm phân bố là Gumbel, phương pháp này để phân tích giá trị cực đoan cùng với kỹ thuật dựa vào nghiên cứu dọc theo các ngưỡng cao (Davison and Smith 1990), khoa học thống kê tiếp tục phát triển lý thuyết về giá trị cực đoan (Smith et al. 1997; Dupuis and Field 1998).

Lý thuyết thống kê về các giá trị cực đoan được ứng dụng trong việc xác định chuỗi nhiệt độ cực đại, cực tiểu cho các vùng phân bố khí hậu ở Việt Nam. Nếu độ phân giải không gian về tần suất của các giá trị nhiệt độ cực trị có thể được thể hiện một cách đơn giản như sự dịch chuyển vị trí và quy mô (như trung vị và độ lệch chuẩn) của các phân bố nhiệt độ, thì khu vực bên dưới của hàm phân bố quan tâm có

thể được giới hạn như một vùng. Dựa vào khu vực phân tích này, nếu khí hậu biến đổi theo thời gian và không gian, thì ta sẽ có thể biết trước được tần suất về nhiệt độ cực đoan có thể thay đổi đến mức nào.

### 1) Một số phân bố lý thuyết

Về bản chất, các phương pháp thống kê cho phép chỉ ra những thuộc tính của các đặc trưng yếu tố khí tượng, khí hậu căn cứ vào những tập số liệu cụ thể thu thập được từ quan trắc thực tế. Tuy nhiên, do hạn chế của dung lượng mẫu, trong nhiều trường hợp những kết quả nhận được có thể sẽ phản ánh không chính xác bản chất của quá trình được xét. Chẳng hạn, khi nghiên cứu nhiệt độ tối cao ở một khu vực nào đó, trong chuỗi số liệu hiện có phạm vi biến đổi của nó là 25 0C-39 0C. Khi tiến hành xây dựng hàm phân bố thực nghiệm theo phương pháp

chia khoảng, tần suất xuất hiện nhiệt độ tối cao trong khoảng từ 27-28 0C bằng 0. Xét về mặt vật lý, điều đó là vô lý, vì với khoảng biến thiên của nhiệt độ là 25 0C-39 0C thì sự kiện nhiệt độ rơi vào khoảng 27-28 0C không thể không xảy ra. Rõ ràng ở đây không phải do bản chất của yếu tố nhiệt độ tối cao mà là do chuỗi số liệu của chúng ta chưa đủ để bao quát hết sự biến thiên của nó.

Để khắc phục tình trạng đó, đồng thời với việc nghiên cứu các tập mẫu, chúng ta sẽ sử dụng các phân bố lý thuyết và xấp xỉ các phân bố thực nghiệm bởi những phân bố lý thuyết phù hợp. Việc sử dụng phân bố lý thuyết làm xấp xỉ cho phân bố thực nghiệm cũng có nghĩa là chúng ta đã lý tưởng hóa tập số liệu thực nghiệm, tức là ép buộc các kết quả thực nghiệm vào một lớp hàm toán học cụ thể phù hợp với chúng. Tất nhiên, đây chỉ là sự biểu diễn gần đúng các số liệu thực nghiệm, mặc dù trong rất nhiều trường hợp sự biểu diễn này cho độ chính xác rất cao. Về cơ bản có ba ưu điểm khi sử dụng các phân bố lý thuyết:

- Thứ nhất phân bố lý thuyết cho phép biểu diễn một cách cô đọng, ngắn gọn những thông tin từ tập mẫu thông qua dạng và một vài tham số phân bố. Trong nhiều trường hợp, chúng ta phải lặp đi lặp lại những tính toán thống kê các đặc trưng mẫu cho một địa điểm hoặc một vùng không gian nhất định nào đó. Quá trình tính toán đó có thể mất khá nhiều thời gian thậm chí xảy ra những sai sót bất thường. Nếu tồn tại một phân bố lý thuyết phù hợp tốt với tập số liệu, thay cho việc khảo sát đầy đủ  $n$  bậc thống kê  $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  ta chỉ cần một vài tham số của phân bố này.

- Thứ hai phân bố lý thuyết cho phép làm trơn và nội suy các đặc trưng xác suất. Rõ ràng số liệu thực nghiệm phụ thuộc vào dung lượng mẫu. Như đã nêu ở trên, sự hạn chế của dung lượng mẫu có thể dẫn đến sự gián đoạn hoặc đứt quãng trong phân bố thực nghiệm. Việc xấp xỉ phân bố thực nghiệm bởi một phân bố lý thuyết cho tập mẫu tạo khả năng liên tục hóa những khoảng không có số liệu, từ đó cho phép ước lượng xác suất trong những khoảng này.

- Thứ ba phân bố lý thuyết cho phép tính toán

ngoại suy các đặc trưng xác suất. Do sự hạn chế của dung lượng mẫu, phân bố thực nghiệm chỉ có thể phản ánh được sự biến đổi của đặc trưng yếu tố trong phạm vi biến đổi của tập mẫu. Việc ước lượng xác suất cho những sự kiện nằm ngoài phạm vi của tập mẫu đòi hỏi phải chấp nhận những giả thiết về cách xử lý như là chưa có số liệu quan trắc.

Cũng cần nhấn mạnh rằng, việc xấp xỉ phân bố thực nghiệm bởi một phân bố lý thuyết là một quá trình xử lý tinh tế. Sau khi xây dựng hàm phân bố thực nghiệm, ta cần phải xem xét, khảo sát kỹ lưỡng và lựa chọn một trong các lớp hàm lý thuyết sao cho nó phù hợp nhất với phân bố thực nghiệm. Mặt khác, để tránh sự nhầm lẫn đáng tiếc ta cần phân biệt rõ hai khái niệm: các tham số của phân bố và các tham số (hay đặc trưng) thống kê. Các tham số của phân bố là những đại lượng không ngẫu nhiên mà trước đây chúng ta đã chú thích gọi chúng là các đặc trưng tổng thể, còn các tham số thống kê là những đại lượng ngẫu nhiên, chúng được rút ra từ quá trình xử lý tính toán trên tập mẫu.

### 2) Phân bố GEV (*Generalized Extreme Value*)

Phân tích thống kê sự thay đổi khí hậu thường được nghiên cứu liên quan đến trung bình của một biến ngẫu nhiên thay đổi như giáng thủy trung bình hay nhiệt độ trung bình. Trong bài báo này chỉ tập trung phân tích yếu tố nhiệt độ. Những năm gần đây, cực trị của các biến ngẫu nhiên đặc biệt được quan tâm nghiên cứu, có thể liệt kê một cách sơ bộ bao gồm: [Wettstein và Mearns (2002) (hereafter, WM), Brown và Katz (1995), Zwiers và Kharin (1998), Kharin và Zwiers (2000, 2005), Jagger và các cộng sự năm (2001), Ekstrom và các cộng sự năm 2005; Fowler và các cộng sự năm 2005]. Khi nghiên cứu về biến trung bình của sự phân bố, lý thuyết giới hạn chủ yếu về các chỉ số trung bình là sự phân bố tiệm cận thông thường. Với các hiện tượng cực trị, có một lý thuyết tương tự để tính toán được gọi là Loại quy tắc cực trị (*Extremal Types Theorem*) đã được các tác giả [Beirlant và các cộng sự năm 2004, Coles năm 2001, Embrechts và các cộng sự năm 1997, Reiss và Thomas năm 2001 và Leadbetter và các cộng sự năm 1983] đưa ra sự chứng minh tiệm cận về dữ liệu cực trị, theo đó một trong ba loại hàm

phân bố (Gumbel, Fréchet hay Weibull) có thể được viết trong biểu thức đơn giản như sự phân bố tương tự liên quan đến sự phân bố chung giá trị cực đoan (GEV). Ở đây, chúng tôi lựa chọn và giới thiệu một số phân bố lý thuyết áp dụng để tính toán sự phân bố nhiệt độ cực đoan, bao gồm các phân bố Weibull, Fréchet, Gumbel. Mặc dù đây là một phương pháp cổ và khá cơ bản trong quá trình lựa chọn các biến cực đoan, song là phương pháp được các nhà khoa học thường sử dụng để tính toán sự phân bố các yếu tố khí hậu, gồm có: [Reiss và Thomas, 2001, Gumbel, 1960, Gilleland và Katz, 2006, URL 4, Katz và các cộng sự 2002]. Trong phương pháp này, các giá trị cực đoan được lựa chọn như là giá trị cực đại/cực tiểu đã cho cố định trong một khoảng nào đó. Ví dụ, từ giá trị tháng, giá trị cực đoan có thể được lựa chọn từ nhiệt độ cực đại/cực tiểu trong năm. Theo lý thuyết giá trị cực đoan tương tự phân bố cực đại/cực tiểu, được xác định bởi phương trình:

$$F(x, \mu, \sigma, \xi) = \exp\left(-\left[1 + \xi \frac{x - \mu}{\sigma}\right]^{-1/\xi}\right) \quad (1)$$

Trong đó:

F là hàm phân bố tích lũy

$\mu$  là tham số địa phương xác định vị trí đỉnh của hàm phân bố

$\sigma$  là tham số quy mô xác định độ rộng của hàm phân bố

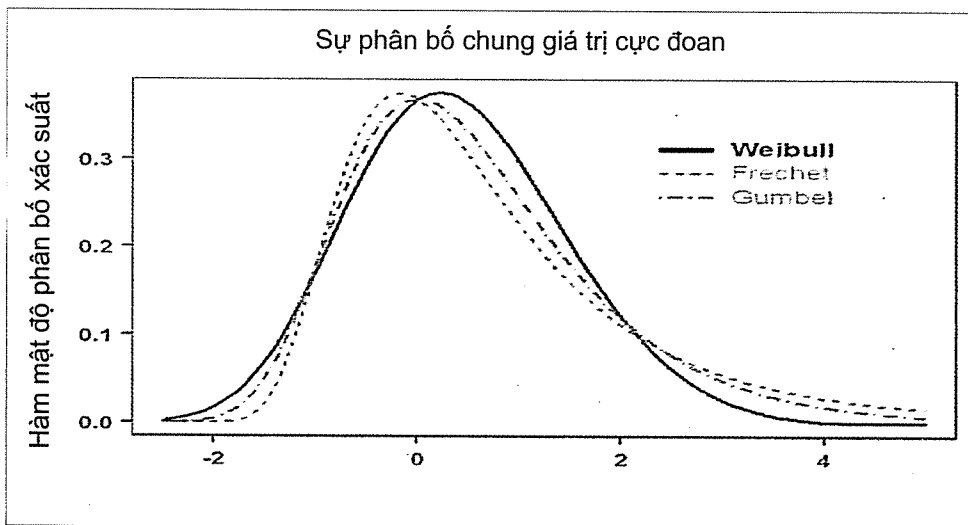
$\xi$  là tham số xác định hình dạng của hàm phân bố

Với ba loại  $\xi$  có thể xác định ba loại hàm phân bố.

Khi  $\xi < 0$  hàm phân bố GEV được gọi là phân bố Weibull

Khi  $\xi > 0$  hàm phân bố GEV được gọi là phân bố Fréchet

Khi  $\xi = 0$  hàm phân bố GEV là phân bố Gumbel



**Hình 2. Phân bố lý thuyết GEV**

**3) Phương pháp xác định ngưỡng (POT)**

Với phương pháp POT (Peak Over Threshold), một ngưỡng đầu tiên được xác định theo công thức sau:

$$G(x, \bar{\sigma}, \xi, u) = 1 - \left[1 + \frac{\xi(x-u)}{\bar{\sigma}}\right]^{-1/\xi} \quad (2)$$

Trong đó:  $x - u > 0$ ;  $\left[1 + \frac{\xi(x-u)}{\bar{\sigma}}\right] > 0$  và  $\bar{\sigma} = \sigma + \xi(u - \mu)$

Phương trình (2) đưa ra khả năng của một thay đổi ngẫu nhiên đang kéo dài một ngưỡng cao  $[Pr\{X>x|X>u}]$ . Việc lựa chọn các ngưỡng là tối hạn đến mỗi phân tích POT. Một ngưỡng được lựa chọn quá cao có thể làm mất đi quá nhiều số liệu, điều này dẫn đến sự ước lượng thay đổi quá cao, ngược lại một ngưỡng được lựa chọn quá thấp có thể dẫn đến sai số khá lớn.

**b. Phương pháp xác định các chỉ số nhiệt độ**

Như đã trình bày ở trên về cơ sở lý thuyết hàm phân bố thống kê thường được sử dụng trong nghiên cứu khí hậu, trong nghiên cứu này chúng tôi tiến hành tính toán xác định tính chất và xu thế của nhiệt độ cực đoan vì thế với chuỗi số liệu quan trắc trong 10 năm từ 1990 đến 2000.

Các số liệu được định dạng format dưới file text theo các cột thứ tự tương ứng là năm, tháng, ngày và giá trị cực đại, giá trị cực tiểu. Trước khi số liệu được đưa vào tính toán thông qua khâu tiền xử lý QC-Quality Control bằng phần mềm Rclimdex gồm các bước như sau:

Bước 1: Kiểm tra và thay thế tất cả các giá trị sai (hiện tại mã là -99.9) vào để module R nhận dạng đúng format;

Bước 2: Thay thế tất cả các giá trị vô lý vào module tính toán như nhiệt độ cực đại ngày nhỏ hơn nhiệt độ cực tiểu ngày.

Thêm vào đó, chương trình kiểm tra chất lượng QC (Quality Control) cũng nhận biết các giá trị ngoài nhiệt độ cực đại và nhiệt độ cực tiểu. Các giá trị bên ngoài là cá giá trị ngày bên ngoài khu vực được xác định bởi người dùng.

Hiện tại, khu vực này được xác định bằng cộng hoặc trừ n lần độ lệch chuẩn của giá trị ngày, tức là (mean-n\*std, mean+n\*std). Ở đây, std thể hiện độ lệch chuẩn trong ngày và n là một biến đưa vào từ người dùng và mean được tính toán từ số liệu khí hậu theo ngày.

Việc lựa chọn và chạy chương trình kiểm tra chất lượng QC từ giao diện chính của Chương trình RclimDex thành công, tiếp đó, chương trình cho phép người dùng lựa chọn số liệu để tính toán các chỉ số. Trong khuôn khổ bài báo này, như mục tiêu đặt ra ban đầu nên các chỉ số được lựa chọn và phương pháp tính toán được xác định dưới bảng 1 sau đây:

**Bảng 1. Danh mục các chỉ số về nhiệt độ cực đoan đưa vào tính toán**

TT	Chỉ số	Xác định	Đơn vị
TXx	Max max	Giá trị nhiệt độ cực đại tháng thuộc ngày có nhiệt độ cực đại	°C
		TX <sub>x</sub> , giá trị nhiệt độ cực đại tháng thuộc ngày có nhiệt độ cực đại: Đặt TX <sub>x</sub> là nhiệt độ cực đại trong tháng k, khoảng thời gian j. Vậy giá trị nhiệt độ cực đại ngày có nhiệt độ cực đại mỗi tháng là: TX <sub>xkj</sub> =max(TX <sub>xkj</sub> )	
TNx	Max Tmin	Giá trị cực đại tháng thuộc ngày có nhiệt độ cực tiểu	°C
		TN <sub>x</sub> , giá trị cực đại tháng thuộc ngày có nhiệt độ cực tiểu: Đặt TN <sub>x</sub> là nhiệt độ cực tiểu ngày trong tháng k, khoảng thời gian j. Vậy Giá trị cực đại ngày có nhiệt độ cực tiểu mỗi tháng là: TN <sub>xkj</sub> =max(TN <sub>xkj</sub> )	
TXn	Min Tmax	Giá trị cực tiểu tháng thuộc ngày có nhiệt độ cực đại	°C
		TX <sub>n</sub> , giá trị cực tiểu tháng thuộc ngày có nhiệt độ cực đại: Đặt TX <sub>n</sub> là nhiệt độ cực đại trong tháng k, khoảng thời gian j. Vậy giá trị cực tiểu ngày có nhiệt độ cực đại trong mỗi tháng là: TX <sub>nkj</sub> =min(TX <sub>nkj</sub> )	

## Nghiên cứu & Trao đổi

TT	Chỉ số	Xác định	Đơn vị
TNn	Min Tmin	Giá trị cực tiểu tháng thuộc ngày có nhiệt độ cực tiểu	°C
TN10p	Phân vị 10 của TN	TN <sub>n</sub> , giá trị cực tiểu tháng thuộc ngày có nhiệt độ cực tiểu: Đặt TN <sub>n</sub> là nhiệt độ cực tiểu ngày trong tháng k, khoảng thời j. Vậy giá trị cực tiểu ngày có nhiệt độ cực tiểu trong mỗi tháng là: $TN_{akj} = \min(TN_{akj})$ Phân vị 10 của TN khi số ngày có TN < 10th (trong tổng số 100 phân vị)	Ngày
TX10p	Phân vị 10 của TX	Phân vị 10 của TX khi số ngày có TX < 10th (trong tổng số 100 phân vị)	Ngày
TN90p	Phân vị 90 của TN	Phân vị 90 của TN khi số ngày có TN > 90th (trong tổng số 100 phân vị)	Ngày
TX90p	Phân vị 90 của TX	Phân vị 90 của TX khi số ngày có TX > 90th (trong tổng số 100 phân vị)	Ngày

Phần tiếp theo sẽ trình bày toàn bộ các kết quả tính toán xu thế và tính chất của nhiệt độ.

### 3. Một số kết quả tính toán xu thế của nhiệt độ cực đoan

Dưới đây xin trình bày một số kết quả sơ lược

về tính toán xu thế và tính chất của nhiệt độ trong giai đoạn 1990-2000. Kết quả được thể hiện chi tiết trong bảng 2. Kết quả về xu hướng trong các chỉ số nhiệt độ cực đoan được kiểm nghiệm bằng phương pháp Student.

**Bảng 2. Xu hướng biến đổi của nhiệt độ**

TT	Đơn vị	1990-2000
TXx	°C	0.09 (0.04-0.13)
TNn	°C	0.25 (0.16-0.3)
TN10p	Ngày	5.08 (5.90-4.26)
TX10p	Ngày	1.65 (3.63-1.47)
TN90p	Ngày	4.25 (3.58-5.35)
TX90p	Ngày	2.35 (1.45-3.85)

Xu hướng các khu vực có nhiệt độ cực trị nhận được từ một chuỗi tính toán các chỉ số trung bình khu vực như sự tính toán giá trị các chỉ số trung bình mùa trong thời kỳ 1990-2000. Theo kết quả tính toán từ bảng 2 cho thấy: giai đoạn 1990-2000 các chỉ số

TXx và TNn có xu hướng tăng lên. Điều đó cho thấy trong thập kỷ 1990-2000 có xu hướng gia tăng của nhiệt độ. Các chỉ số tính toán phân vị 10 (TN10p) của TN giảm từ 5.90 xuống 4.26, và chỉ số phân vị 10 (TX10p) của TX giảm từ 3.63 xuống 1.47 cho



thấy số ngày xảy các đợt rét đậm giảm đi khoảng 0.19 phần trăm trong thập kỷ 1990-2000, trong khi đó chỉ số phân vị 90 (TN90p) của TN tăng lên từ 3.58 đến 5.35 và chỉ số phân vị 90 (TX90p) của TX tăng lên từ 1.45 đến 3.85. Dấu hiệu giảm đi của các chỉ số phân vị 10 của TX và TN cho thấy xu hướng giảm đi các đợt lạnh và tăng lên của các chỉ số phân vị 90 của TX và TN cho thấy xu hướng ấm lên của nhiệt độ. Kết quả mở ra khả năng cho thấy, việc tính toán các chỉ số nhiệt độ cực đoan có ý nghĩa khoa học trong việc nghiên cứu biến đổi khí hậu, đặc biệt là hướng nghiên cứu về các hiện tượng cực đoan.

Một cách tổng quát có thể nhận thấy quả tính toán từ các chỉ số trên chỉ ra xu hướng gia tăng của nhiệt độ ở hầu hết các khu vực trên toàn lãnh thổ Việt Nam. Điều này phù hợp với xu hướng ấm lên toàn cầu.

#### 4. Kết luận

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã tiến hành tính toán các chỉ số nhiệt độ bao gồm: TXx; TNn; TN10p; TX10p; TN90p và TX90p bằng phần mềm Rclimdex. Kết quả tính toán cho thấy xu hướng giảm đi của các chỉ số (TX10p và TN10p) và xu hướng tăng lên

của các chỉ số (TX90p và TN90p) phù hợp với xu hướng chung của sự ấm lên toàn cầu. Kết quả tính toán góp phần đẩy mạnh nghiên cứu về các hiện tượng cực đoan như nắng nóng, hạn hán, rét đậm, rét hại.v.v..Tuy nhiên, để tiếp tục góp phần nghiên cứu về biến đổi khí hậu, ngoài việc tính toán các chỉ số nhiệt độ cực đoan nêu trên, cần tiếp tục tiến hành nghiên cứu tính toán các chỉ số khác như Rx1day (Monthly maximum 1-day precipitation-lượng mưa cực đại của một ngày trong từng tháng); Rx5day (Monthly maximum consecutive 5-day precipitation-lượng mưa cực đại trong năm ngày liên tiếp trong từng tháng); R10mm (Annual count of days-Lượng ngày trong năm khi PRCP $\geq$  10mm); R20mm (Annual count of days-Lượng ngày trong năm khi PRCP $\geq$  20mm) và các phân vị 95 hoặc phân vị 99 về tổng lượng mưa năm.v.v..

Mặc dù kết quả đã thể hiện tốt xu hướng ấm lên của nhiệt độ song việc đánh giá và kiểm soát chất lượng số liệu là một khâu rất quan trọng nên ngoài việc loại bỏ sai số thô, trong chương trình QC cần tiếp tục cải tiến để có thể loại bỏ một cách tối đa sai số hệ thống, sai số ngẫu nhiên hoặc tiến hành bổ khuyết số liệu.

### Tài liệu tham khảo

1. Phan Văn Tân. Phương pháp thống kê trong khí hậu. Đại học Quốc gia Hà Nội - 1997;
2. Nguyễn Duy Chính: Đánh giá bước đầu xu thế diễn biến nhiệt độ và lượng mưa ở Việt Nam - Tập san KTTV số 3 (1986);
3. Nguyễn Duy Chính, Trương Đức Trí và nnk.: Các đặc trưng khí hậu và các chỉ tiêu xác định, Tập I, II- Hà Nội 2005 (Sản phẩm đề tài "Kiểm kê, đánh giá tài nguyên khí hậu Việt Nam");
4. Nguyễn Đức Ngữ và Nguyễn Trọng Hiệu: Tài nguyên khí hậu Việt Nam-Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội 1988.
5. Barry H. Lynn and ect. 2006. An Analysis of the Potential for Extreme Temperature change Based on Observations and Model simulations;
6. Bell. J. L., L. C. Sloan, and M. A. Snyder, 2004: Regional changes in extreme climatic events: A future climate scenario. *J. Climate*, 17, 81-87;
7. Bunker. M. J., J.R. Miller Jr., and A. T. Degaetano, 1996: An examination of El Nino-La Nina-related precipitation and temperature anomalies across the Northern Plains. *J. Climate*. 9, 147-160;
8. Boo.K.O., W.T. Kwon, and H.J. Baek, 2006: Change of extreme events of temperature and precipitation

over Korea using regional projection of future climate change *Geophys. Res. Lett.*, 33, L01701. doi: 10.1029/2005GL023378;

5. Dai, A., K. E. Trenberth, and T. R. Karl, 1988: Global variations in droughts and wet spells. *Geophys. Res Lett.*, 25, 3367-3370;
6. DeGaetano, A., 1996: Recent trends in maximum and minimum temperature threshold exceedences in the northeastern United States. *J. Climate*, 9, 1646-1657;
7. Easterling, D. R., and Coauthors, 1997: Maximum and minimum temperature trends for the globe. *Science*, 277, 364-367;
8. Gertzel, A. Meehl and ect. 2006. *An Introduction to trends in extreme weather and climate events: Observation, socioeconomic Impact, terrestrial Ecological Impacts and model Projections*;
9. Karl, and D. R. Easterling, 1999: Climate extremes: Selected review and future research directions. *Climate Change*, 42, 309-325;
10. Karl and K. Andsager, and D. R. Easterling, 1999a: Long-term trends in extreme precipitation events over the conterminous United States. *J. Climate*, 12, 2515-2527.

# NGHIÊN CỨU, ỨNG DỤNG MÔ HÌNH MIKE 21 TÍNH TOÁN LAN TRUYỀN SÓNG NƯỚC SÂU VÀO CÁC VÙNG VEN BỜ

TS. Ngô Lê Long - Đại học Thủy lợi

ThS. Hà Trọng Ngọc - Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ KTTV&MT

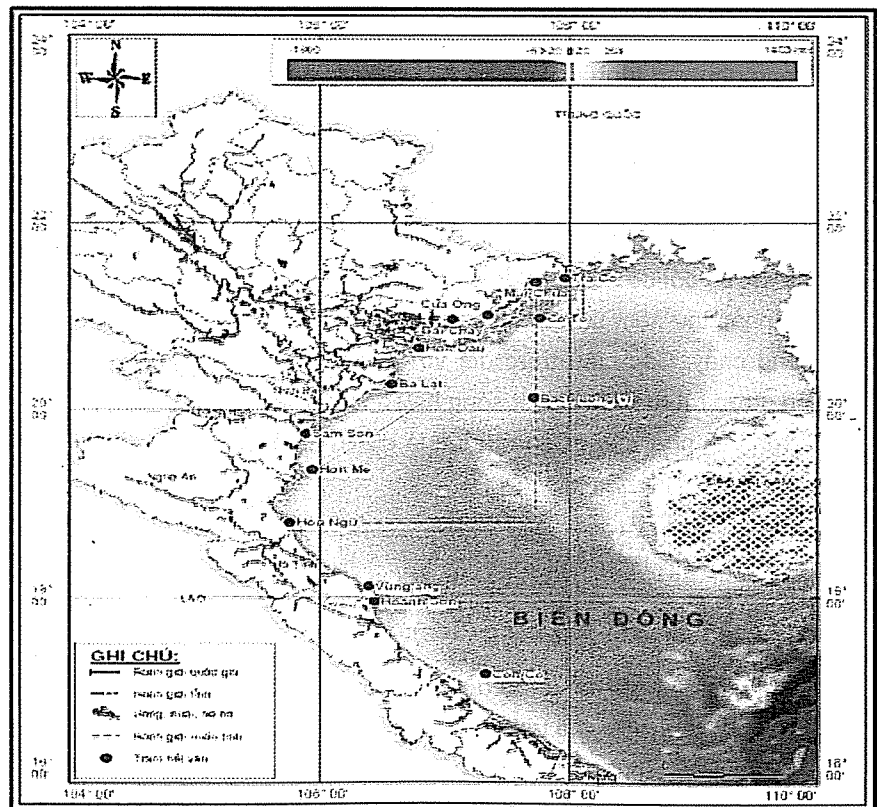
**H**iện nay, với sự phát triển kinh tế, xã hội, nhu cầu đảm bảo an ninh quốc phòng của cả nước, cùng với chiến lược vươn ra biển để khai thác một cách hiệu quả hơn vùng biển, làm gia tăng khả năng thiệt hại do các thiên tai gây ra tại vùng biển và vùng ven biển Việt Nam.

Các hoạt động trên biển và vùng ven bờ phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện thời tiết, trạng thái mặt biển. Sóng biển là một trong những yếu tố động lực rất quan trọng. Sóng tác động lên tàu thuyền, công trình trên biển và ven bờ. Đối với vùng ven biển, sóng lại càng trở nên quan trọng, là yếu tố quyết định đến địa hình đường bờ, thiết kế các công trình cảng, luồng lạch và các công trình bảo vệ đường bờ. Sóng tạo ra các dạng vận chuyển bùn cát dọc và ngang bờ làm thay đổi địa hình đáy. Do vậy, việc nghiên cứu tính toán sóng là rất quan trọng và thực sự cần thiết cho công tác lập kế hoạch, thiết kế các công trình, quản lý dải ven bờ và phòng tránh giảm nhẹ thiên tai. Trong bài báo này, tác giả đưa ra một số nghiên cứu ứng dụng mô hình tính toán sóng MIKE 21 SW để tính toán sóng nước sâu vào vùng ven bờ.

## 1. Khu vực nghiên cứu

Vịnh Bắc Bộ có vị trí chiến lược quan trọng đối với Việt Nam và Trung Quốc cả về kinh tế lẫn quốc phòng. Vịnh là nơi có nhiều tiềm năng về hải sản và dầu khí. Tuy nhiên khu vực này cũng đang đối mặt với những thách thức không nhỏ về phát triển kinh tế, quản lý bền vững tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường.

Khu vực nghiên cứu là một vùng đường bao gồm bờ biển phía Bắc tính từ trạm hải văn Hòn Ngự trở lên và phía Đông được giới hạn bởi trạm hải văn Bạch Long Vỹ (Hình 1).



Hình 1. Bản đồ khu vực Nghiên cứu

**2. Cơ sở lý thuyết mô hình MIKE 21 SW**

Nghiên cứu lựa chọn ứng dụng module Spectral Wave (M21SW) trong bộ mô hình MIKE 21 để tính toán trường sóng. M21SW là mô đun phổ năng lượng sóng tính toán các đặc trưng của trường sóng trong vùng ven bờ, trong các hồ và cửa sông từ các điều kiện gió, địa hình đáy và dòng chảy. Mô đun dựa trên phương trình cân bằng tác động sóng

(hoặc phương trình cân bằng năng lượng trong trường hợp không có dòng chảy) với các nguồn cung cấp và tiêu tán năng lượng.

Trong trường hợp quy mô tính toán nhỏ sử dụng hệ tọa độ Đề Các, với quy mô lớn sử dụng hệ tọa độ cầu.

**\* Phương trình cân bằng tác động phổ trong hệ tọa độ Đề Các:**

$$\frac{\partial}{\partial t} N + \frac{\partial}{\partial x} c_x N + \frac{\partial}{\partial y} c_y N + \frac{\partial}{\partial \sigma} c_\sigma N + \frac{\partial}{\partial \theta} c_\theta N = \frac{S}{\sigma} \tag{1}$$

Trong đó: t là thời gian;  $c_x, c_y$ , và  $c_\sigma, c_\theta$  là vận tốc truyền nhóm sóng theo các hướng x, y và theo  $\sigma$  (tần số góc),  $\theta$  (hướng sóng); N là mật độ tác động sóng; S là hàm nguồn.

**\* Phương trình cân bằng tác động phổ trong hệ tọa độ cầu:**

$$\frac{\partial}{\partial t} N + \frac{\partial}{\partial \lambda} c_\lambda N + (\cos \varphi)^{-1} \frac{\partial}{\partial \varphi} c_\varphi \cos \varphi N + \frac{\partial}{\partial \sigma} c_\sigma N + \frac{\partial}{\partial \theta} c_\theta N = \frac{S}{\sigma} \tag{2}$$

Trong đó: t là thời gian;  $c_\lambda, c_\varphi$ , và  $c_\sigma, c_\theta$  là vận tốc truyền nhóm sóng theo các hướng  $\lambda$  (kinh tuyến),  $\varphi$  vĩ tuyến) và theo  $\sigma$  (tần số góc),  $\theta$  (hướng sóng); N là mật độ tác động sóng; S là hàm nguồn.

nguồn năng lượng tổng cộng tạo ra từ các hiệu ứng tạo sóng, ma sát, tiêu tán sóng và tương tác giữa các sóng.

Sự tăng trưởng của sóng, gió được mô tả bởi:

$$S_{in}(\sigma, \theta) = A + BE(\sigma, \theta) \tag{3}$$

**\* Năng lượng cung cấp bởi gió (Sin):**

với: A - hệ số tăng tuyến tính,

BE - hệ số tăng theo hàm mũ.

Trong phương trình (1) và (2), thành phần đầu tiên trong vế trái biểu thị lượng thay đổi địa phương của mật độ tác động theo thời gian, thành phần thứ hai và ba biểu thị sự truyền tác động trong không gian địa lý. Thành phần thứ tư biểu thị thay đổi của tần số tương đối do thay đổi độ sâu và dòng chảy. Thành phần thứ năm đưa ra sự khúc xạ do độ sâu và dòng chảy. Các biểu thức đối với các tốc độ truyền được rút ra từ lý thuyết sóng tuyến tính. Giá trị S trong vế phải của phương trình là giá trị hàm

Trong mô hình sử dụng tốc độ gió đưa vào là tốc độ tại độ cao 10 m  $U_{10}$ , trong khi tính toán sử dụng tốc độ ma sát  $U^*$ , công thức chuyển từ  $U_{10}$  sang  $U^*$  nhận được như sau.

$$U^* = C_D U_{10}^2 \tag{4}$$

Trong đó  $C_D$  là hệ số kéo theo Wu (1982), ta có

$$C_D(U_{10}) = \begin{cases} 1.2875 * 10^{-3} & \dots \dots \dots U_{10} < 7.5 m/s \\ (0.8 + 0.065 s/m * U_{10}) * 10^{-3} & \dots \dots \dots U_{10} \geq 7.5 m/s \end{cases} \tag{5}$$

**\* Tiêu tán năng lượng sóng (Sds):**

$$S_{ds}(\sigma, \theta) = -\Gamma \bar{\sigma} \frac{k}{k} E(\sigma, \theta) \tag{6}$$

Sóng bạc đầu gây ra do độ dốc của sóng vượt quá giới hạn sóng vỡ. Quá trình sóng bạc đầu được mô tả bằng mô hình mạch động của Hasselmann (1974). Các giá trị của số sóng được sử dụng trong vùng có độ sâu nước giới hạn.

Ở đây  $\bar{\sigma}, \bar{k}$  là tần số góc và số sóng trung bình và  $\Gamma$  là hệ số phụ thuộc vào độ dốc sóng tổng hợp.

**\* Ma sát đáy:**

Mô hình ma sát đáy trơ mô hình phổ năng lượng sóng là mô hình thực nghiệm của JONSWAP, mô hình sức kéo của Collin và mô hình nhớt xoáy

của Madsen(1988). Công thức của các mô hình trên như sau:

$$S_{ds,b}(\sigma, \theta) = -C_{bottom} \frac{\sigma^2}{g^2 \sinh^2(kd)} E(\sigma, \theta) \quad (7)$$

Ở đây  $C_{bottom}$  là hệ số ma sát, thường phụ thuộc vào tốc độ quỹ đạo chuyển động tại đáy Urms.

$$U_{rms}^2 = \int_0^{2\pi\infty} \int_0^{2\pi} \frac{\sigma^2}{\sinh^2(kd)} E(\sigma, \theta) d\sigma d\theta \quad (8)$$

**\* Sóng vỡ do độ sâu:**

Năng lượng tiêu tán của trường sóng ngẫu nhiên do hiện tượng sóng vỡ, trong mô hình phổ năng lượng sóng sử dụng mô hình Bore của Battjes và Jansen. Tỷ lệ tiêu tán năng lượng trung bình trên một đơn vị bề ngang phụ thuộc vào độ vỡ của sóng  $D_{tot}$ .

$$D_{tot} = -\frac{1}{4} \alpha_{BJ} Q_b \left( \frac{\bar{\sigma}}{2\pi} \right) H_m^2 \quad (9)$$

Ở đây  $\alpha_{BJ} = 1$  và  $Q_b$  là phân số sóng vỡ được xác định bằng phương trình:

$$\frac{1 - Q_b}{\ln Q_b} = -8 \frac{E_{tot}}{H_m^2} \quad (10)$$

Ở đây  $H_m$  là độ cao sóng cực đại có thể tồn tại trong độ sâu đó và  $\bar{\sigma}$  là tần số sóng trung bình.

$$\bar{\sigma} = E_{tot}^{-1} \int_0^{2\pi\infty} \int_0^{2\pi} \sigma E(\sigma, \theta) d\sigma d\theta \quad (11)$$

**3. Số liệu đầu vào cho mô hình**

Số liệu đầu vào cho tính sóng lan truyền bao gồm:

**a. Số liệu độ sâu**

Số liệu độ sâu được lấy từ bản đồ số hóa độ cao DEM 1' - Etopo1 được thể hiện trong Hình 2.

Miền tính là một vùng bao gồm bờ biển phía Bắc tính từ trạm hải văn Hòn Ngự trở lên và phía Đông được giới hạn bởi trạm hải văn Bạch Long Vỹ. Tại mỗi điểm tính, giá trị độ sâu được xác định và là số liệu đầu vào của mô hình.

**b. Số liệu độ cao sóng**

Tại các biên lờng của miền tính sử dụng kết quả tính toán độ cao sóng có nghĩa theo 4 hướng chính với chu kỳ lặp lại khác nhau.

Sử dụng hàm thống kê toán học Weibull tính toán các yếu tố sóng thiết kế tại các trạm Bạch Long Vỹ, trạm Hòn Dấu và trạm Hòn Ngự theo 4 hướng chính bất lợi nhất đối với khu vực bờ biển phía Bắc của chuỗi thống kê sóng 8 hướng chính. Kết quả thể hiện trong Bảng 1, Bảng 2 và Bảng 3.

**Bảng 1. Bảng kết quả tính toán độ cao sóng có nghĩa ( $H_s$ ) thiết kế tại trạm Bạch Long Vỹ theo các hướng bất lợi**

Đơn vị: m

P(%)	1	2	4	5	10	20	Tần suất xuất hiện
Tr(năm)	100	50	25	20	10	5	
Đông Bắc	9,3	9,1	8,7	8,6	8,3	7,8	35%
Đông	7,6	6,5	5,4	5,1	4,0	2,9	10%
Đông Nam	8,4	7,2	5,9	5,5	4,4	3,2	7%
Nam	11,8	9,4	7,3	6,6	4,9	3,4	19%

**Bảng 2. Bảng kết quả tính toán độ cao sóng có nghĩa (Hs) thiết kế tại trạm Hòn Dấu theo các hướng bất lợi**

Đơn vị: m

P(%)	1	2	4	5	10	20	Tần suất xuất hiện
Tr(năm)	100	50	25	20	10	5	
Đông Bắc	3,5	3,1	2,7	2,5	2,2	1,9	6%
Đông	4,8	4,2	3,6	3,4	2,9	2,4	25%
Đông Nam	4,7	4,3	3,9	3,7	3,3	2,8	19%
Nam	5,1	4,2	3,5	3,2	2,6	2,2	10%

**Bảng 3. Bảng kết quả tính toán độ cao sóng có nghĩa (Hs) thiết kế tại trạm Hòn Ngur theo các hướng bất lợi**

Đơn vị: m

P(%)	1	2	4	5	10	20	Tần suất xuất hiện
Tr(năm)	100	50	25	20	10	5	
Đông Bắc	8,8	7,3	5,9	5,4	4,3	3,3	15%
Đông	7,8	6,3	4,9	4,5	3,2	2,1	6%
Đông Nam	8,8	7,1	5,6	5,1	3,7	2,4	2%
Nam	6,2	4,7	3,4	3,0	2,0	1,3	11%

**c. Số liệu độ tốc độ gió**

Tại miền tính sử dụng tốc độ gió cực đại tính toán theo 4 hướng và với chu kỳ lặp lại tương ứng của độ cao sóng có nghĩa. Bài báo sử dụng tốc độ gió ngoài khơi cực đại tính toán theo 4 hướng chính bất lợi với chu kỳ lặp lại khác nhau của trạm khí tượng hải văn Bạch Long Vỹ làm tham số của mô hình.

Sử dụng hàm thống kê toán học Weibull tính tốc độ gió cực đại với 4 hướng chính bất lợi nhất đối với bờ biển phía Bắc của chuỗi gió thống kê 8 hướng chính đo tại trạm khí tượng hải văn Bạch Long Vỹ đã được chuẩn hóa về tốc độ gió ở độ cao 10m trên mặt nước trong vòng 26 năm theo các chu kỳ gặp lại khác nhau. Kết quả được trình bày trong Bảng 4.

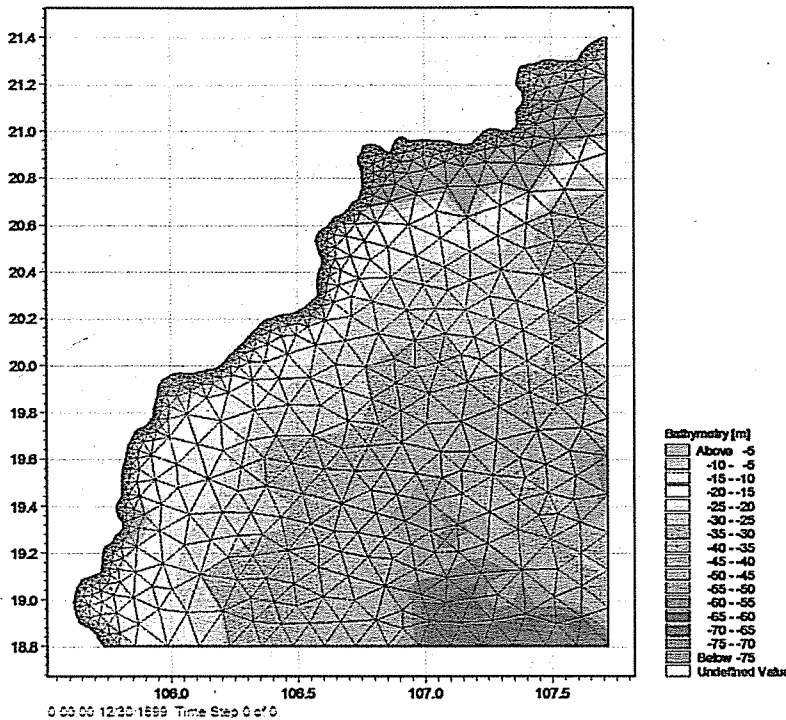
**Bảng 4. Bảng kết quả tính toán tốc độ gió thiết kế tại trạm Bạch Long Vỹ theo các hướng bất lợi**

Đơn vị: m/s

P(%)	1	2	4	5	10	20	Tần suất xuất hiện
Tr(năm)	100	50	25	20	10	5	
Đông Bắc	45,5	40,4	35,3	33,7	28,7	24,0	37%
Đông	42,8	34,0	26,4	24,2	18,5	14,6	15%
Đông Nam	35,8	30,9	26,3	24,9	20,7	16,8	9%
Nam	51,3	44,1	36,0	32,9	24,7	19,2	21%

Thiết lập các thông số về lưới tính với số ô lưới là 2.395 và số nút ở đường bờ là 1.340, sử dụng lưới tính tam giác để tính toán cho khu vực. Với biên trên là đường bờ ven biển phía Bắc – biên đóng. Biên phía Đông sử dụng độ cao sóng có nghĩa tại với các hướng bất lợi của các chu kỳ lặp lại khác

nhau tại trạm khí tượng hải văn Bạch Long Vỹ. Biên phía Tây sử dụng độ cao sóng có nghĩa tại với các hướng bất lợi của các chu kỳ lặp lại khác nhau tại trạm khí tượng hải văn Hòn Ngư. Bước thời gian tính toán  $\Delta = 60s$  với số bước tính toán là 2400 bước (để đảm bảo sự ổn định của mô hình).

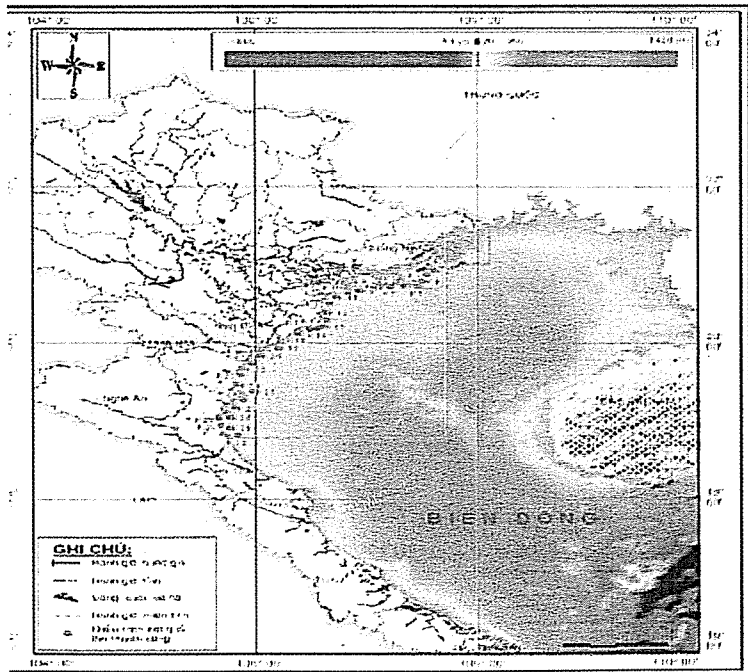


Hình 2. Lưới tính khu vực Vịnh Bắc Bộ

**4. Một số kết quả tính toán lan truyền sóng nước sâu vào vùng ven bờ khu vực vịnh Bắc Bộ**

Tại 2.395 nút lưới của mô hình Mike 21 SW cho kết quả độ cao sóng (m) hướng truyền sóng (độ) chu kỳ sóng (s) v.v... theo các phương án với các hướng và chu kỳ lặp lại khác nhau.

Do khối lượng tính toán lớn nên tác giả chỉ chọn các hướng sóng chính có ảnh hưởng lớn nhất để tính toán và gồm 4 phương án cho 6 chu kỳ lặp lại (năm). Để giảm bớt khối lượng, ở đây chỉ trích độ cao sóng, chu kỳ sóng và hướng sóng cho 32 vị trí nằm dọc trên đường bình độ độ sâu  $Z = -10m$  (Hình 3). Kết quả độ cao sóng của 32 vị trí nằm dọc trên đường bình độ độ sâu  $Z = -10m$  thể hiện trong Bảng 5.



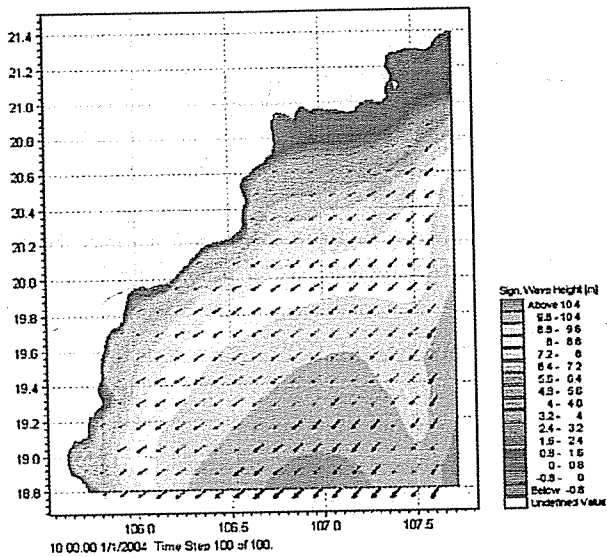
Hình 3. Lưới tính khu vực Vịnh Bắc Bộ

Bảng 5. Kết quả tính lan truyền sóng tại 32 vị trí trên đường bình đồ độ sâu  $Z = -10m$  theo 4 hướng chính với chu kỳ lặp 100 năm

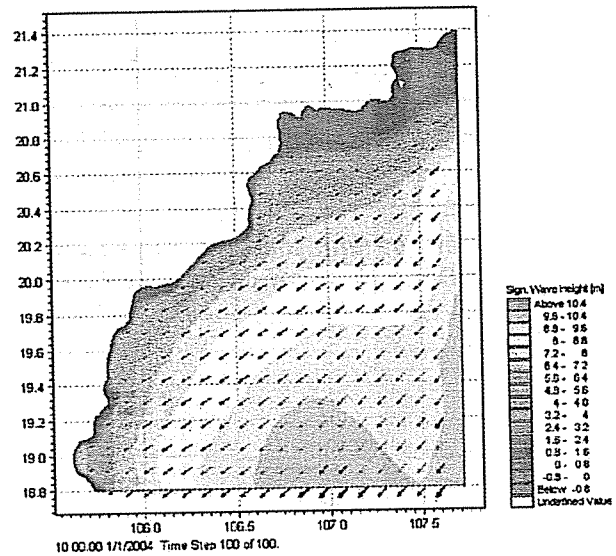
TT	Tên điểm	Kinh độ	Vĩ độ	Đông Bắc	Đông	Đông Nam	Nam
1	K1	107,675	20,940	4,40	4,41	5,00	4,99
2	K2	107,605	20,920	3,92	3,97	4,72	4,66
3	K3	107,544	20,870	3,91	3,97	4,65	4,67
4	K4	107,502	20,780	4,80	4,93	5,41	6,12
5	K5	107,459	20,719	5,32	5,56	5,82	7,02
6	K6	107,330	20,730	3,62	3,87	3,85	4,46
7	K7	107,214	20,715	2,93	3,12	3,04	3,50
8	K8	107,065	20,688	3,28	3,62	3,52	4,28
9	K9	106,929	20,669	3,28	3,68	3,52	4,26
10	K10	106,830	20,621	4,00	4,42	4,25	4,92
11	K11	106,720	20,587	3,73	3,97	3,85	4,20
12	K12	106,667	20,500	4,11	4,37	4,08	4,44
13	K13	106,634	20,380	4,09	4,46	4,04	4,13
14	K14	106,636	20,285	4,54	4,89	4,39	4,74
15	K15	106,605	20,208	4,21	4,66	4,36	4,92
16	K16	106,555	20,176	4,21	4,73	4,62	5,20
17	K17	106,485	20,171	3,49	3,85	4,00	4,35
18	K18	106,375	20,116	3,75	4,09	4,08	4,32
19	K19	106,195	19,932	3,68	3,99	3,88	4,11
20	K20	106,035	19,835	3,63	3,75	3,57	3,94
21	K21	105,960	19,734	4,15	4,25	4,10	4,36
22	K22	105,885	19,662	3,68	3,76	3,62	3,81
23	K23	105,866	19,580	4,09	4,20	3,99	4,16
24	K24	105,840	19,457	4,17	4,13	3,59	3,64
25	K25	105,972	19,380	6,90	7,00	5,90	6,83
26	K26	105,889	19,259	4,48	4,64	4,22	4,56
27	K27	105,815	19,165	3,96	4,03	3,84	4,02
28	K28	105,766	19,044	4,16	4,22	4,00	4,24
29	K29	105,669	19,027	3,36	3,51	3,30	3,55



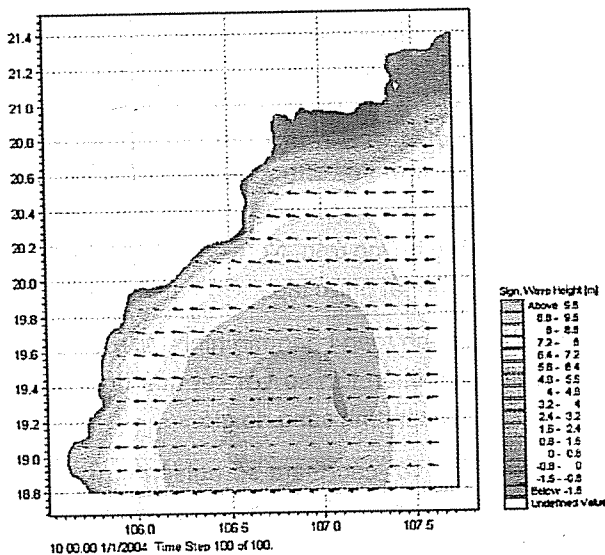
TT	Tên điểm	Kinh độ	Vĩ độ	Đông Bắc	Đông	Đông Nam	Nam
30	K30	105,690	18,937	3,64	3,57	3,17	3,23
31	K31	105,763	18,905	4,29	4,21	3,93	3,95
32	K32	105,844	18,812	4,80	4,79	5,21	4,58



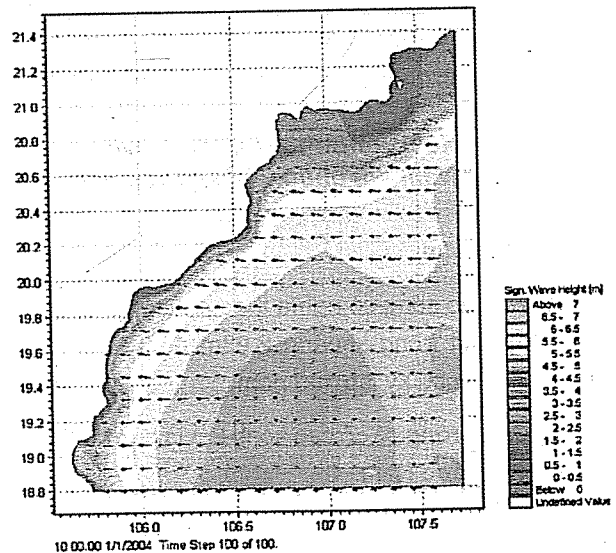
Hình 4. Kết quả tính toán lan truyền sóng theo hướng Đông Bắc với chu kỳ lặp lại 100 năm



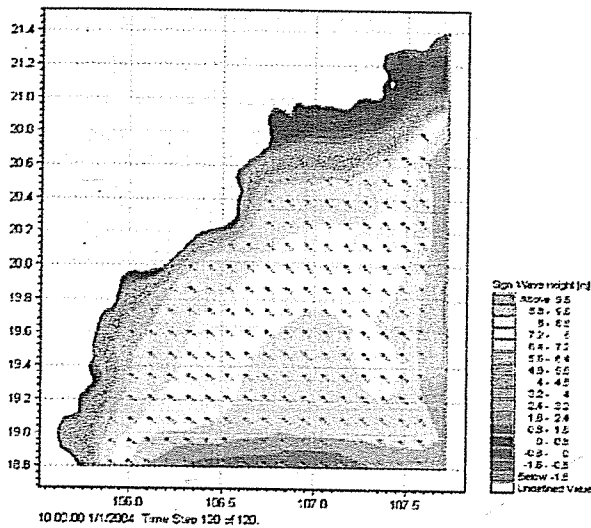
Hình 5. Kết quả tính toán lan truyền sóng theo hướng Đông Bắc với chu kỳ lặp lại 50 năm



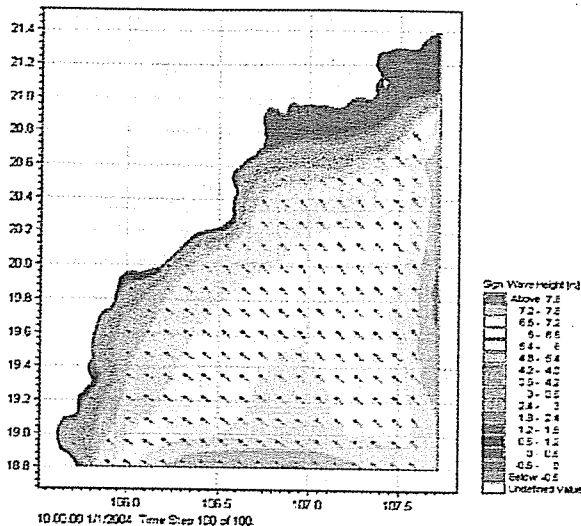
Hình 6. Kết quả tính toán lan truyền sóng theo hướng Đông với chu kỳ lặp lại 100 năm



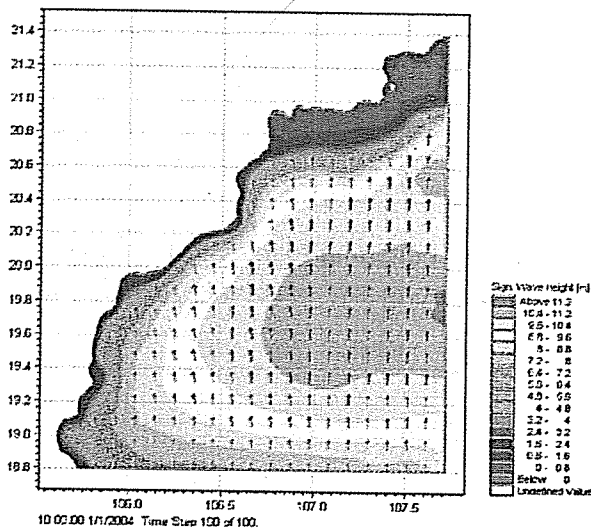
Hình 7. Kết quả tính toán lan truyền sóng theo hướng Đông với chu kỳ lặp lại 50 năm



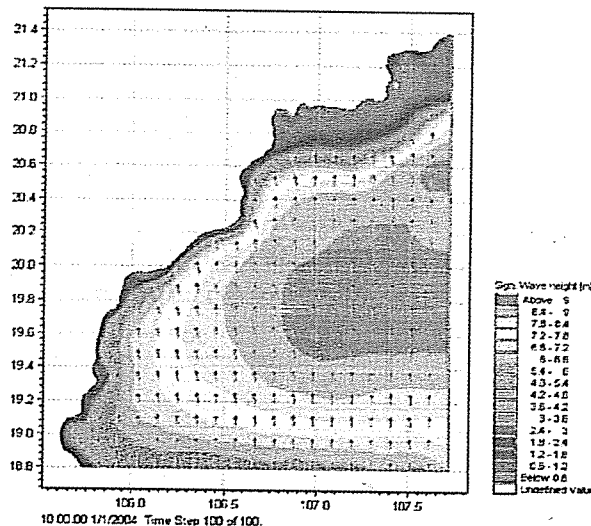
Hình 8. Kết quả tính toán lan truyền sóng theo hướng Đông Nam với chu kỳ lặp lại 100 năm



Hình 9. Kết quả tính toán lan truyền sóng theo hướng Đông Nam với chu kỳ lặp lại 50 năm



Hình 10. Kết quả tính toán lan truyền sóng theo hướng Nam với chu kỳ lặp lại 100 năm



Hình 11. Kết quả tính toán lan truyền sóng theo hướng Nam với chu kỳ lặp lại 50 năm

### 5. Kết luận

- 1) Độ cao sóng có nghĩa theo 4 hướng tại 32 vị trí dao động trong khoảng 2,93m đến 7,02m với trường hợp chu kỳ lặp 100 năm.
- 2) Các hướng có độ cao sóng lớn là hướng Đông Nam và Hướng Nam.
- 3) Các kết quả tính lan truyền sóng không bao gồm dao động mực nước triều.
- 4) Kết quả tính toán bằng mô hình Mike 21 SW tại trạm Hòn Dấu thiên bé so với kết quả quan trắc

các yếu tố sóng tương ứng. Nguyên nhân là do khu vực này địa hình rất phức tạp.

5) Kết quả tính toán bằng mô hình Mike 21 SW tại trạm Ba Lạt thiên lớn so với kết quả tính toán bằng phương pháp tính sóng đo gió.

6) Ngoài ra, với các tham số nghiên cứu, tính toán được ở chương 3 và chương 4 sẽ góp phần và việc xác định các điều kiện biên thủy động lực học vùng cửa sông ven biển như bài toán diễn biến hình thái, lan truyền chất, thiết kế công trình cầu cảng, các công trình nắn dòng, bảo vệ bờ ...

7) Phương pháp nghiên cứu trong bài báo mở ra hướng mới cho việc tính toán lan truyền sóng nước sâu vào các vùng ven bờ. Và là kênh khá tin cậy cho việc sử dụng số liệu sóng ở những nơi không quan trắc sóng dùng làm các điều kiện biên thủy, động lực học cho các bài toán khác.

### **Tài liệu tham khảo**

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2006), *Kỷ yếu, Các đề tài nghiên cứu khoa học công nghệ giai đoạn 2002-2006*.
2. Nguyễn Văn Lai (2006), *Giáo trình Hải dương học trường ĐHTL*.
3. Ngô Đình Tuấn (1977-1979), *Thủy triều và tính toán thủy triều ven biển Việt Nam. Bài giảng Thủy văn ĐHTL và ĐHBK thành phố HCM*.
4. Ngô Đình Tuấn (2006), *Thủy văn nâng cao, Bài giảng Cao học thủy văn*.
5. DHI Software (2007), *Step-by-Step training guide, Mike 21 & Mike 3 Flow model FM Hydrodynamic module*.
6. DHI Software (2007), *User guide, Mike 21 Flow model FM, Hydrodynamic module*.
7. DHI Software (2007), *User guide, Mike 21 SW, Spectral Wave FM module*.
8. DHI Software (2007), *Scientific Documentation, Mike 21 SW, Spectral Wave module*.
9. DHI Software (2007), *Scientific Documentation, Mike 21 Tidal Analysis and Prediction module*.
10. DHI Software (2007), *User guide, Mike 21 Toolbox*.
11. Leo H. Holthuijsen (2007), *Waves in Oceanic and Coastal Waters, Cambridge*.

## **ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT MÔ HÌNH QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN CÔNG NGHIỆP TẠI TỈNH BÌNH PHƯỚC**

**TS. Tôn Thất Lăng**

Trường Cao đẳng Tài nguyên và Môi trường TP. HCM

**H**iện tại tỉnh Bình Phước được chính phủ phê duyệt 8 khu công nghiệp (KCN), trong đó đã có 37 nhà máy đang hoạt động trong 4 KCN. Thông qua việc khảo sát khối lượng và công tác quản lý chất thải rắn công nghiệp (CTRCN) tại các nhà máy trên, nghiên cứu đã xác định khối lượng CTRCN phát sinh là 1.212 tấn/năm, trong đó thành phần nguy hại chiếm 4%. Đồng thời nghiên cứu đã đánh giá được công tác quản lý CTRCN phát sinh tại 37 nhà máy trên và đề xuất mô hình quản lý CTRCN phù hợp với điều kiện kinh tế - xã hội tỉnh Bình Phước.

### **1. Đặt vấn đề**

Tỉnh Bình Phước là một tỉnh miền núi nằm ở phía Tây Vùng Đông Nam Bộ, trong vùng kinh tế trọng điểm miền Nam, cách Thành phố Hồ Chí Minh khoảng 80 km, có nhiều đường giao thông huyết mạch của quốc gia đi qua như Quốc lộ 13, Quốc lộ 14, đường Tỉnh lộ ĐT 741, tất cả các trục lộ đều nối thông với Đại lộ Bình Dương về Thành phố Hồ Chí Minh. Bình Phước là một tỉnh có nhiều tiềm năng phát triển công nghiệp, dịch vụ và các khu công nghiệp (KCN) trên vành đai quy hoạch. Vì vậy, tỉnh đã xác định việc hình thành và phát triển các KCN là một trong những mục tiêu quan trọng cần ưu tiên hàng đầu. Song song với việc phát triển các khu công nghiệp là vấn đề về môi trường, trong đó có các vấn đề liên quan đến chất thải rắn công nghiệp và chất thải nguy hại. Chính vì sự đa dạng về nguồn gốc, sự phức tạp về thành phần cũng như ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường và sức khỏe cộng đồng của CTRCN, nên cần tiến hành nghiên cứu, đánh giá hiện trạng công tác quản lý CTRCN để từ đó đưa ra được các giải pháp, mô hình quản lý phù hợp với điều kiện kinh tế - xã hội tỉnh Bình Phước trong hiện tại và tương lai.

### **2. Phương pháp nghiên cứu**

#### **a. Nghiên cứu lý thuyết**

- Thu thập và biên hội số liệu, tài liệu để tìm hiểu, nghiên cứu mô hình quản lý, tình hình xử lý, tái chế chất thải rắn công nghiệp trong và ngoài nước.

- Tham khảo một số công trình thực tế ứng dụng công nghệ xử lý, tái chế chất thải rắn công nghiệp trong và ngoài nước.

#### **b. Nghiên cứu thực nghiệm**

- Phương pháp điều tra, thu thập số liệu dựa trên các bảng câu hỏi gửi cho các doanh nghiệp trong từng khu công nghiệp;

- Phương pháp lấy mẫu và phân tích thành phần và khối lượng chất thải công nghiệp phát sinh từ các nhà máy trong các khu công nghiệp, tỉnh Bình Phước;

- Phương pháp phân tích hệ thống;

- Phương pháp SWOT (S – Strength; W – Weakness; O – Opportunities; T - Threats): phân tích các hoàn cảnh môi trường bên trong và bên ngoài khi xây dựng và phát triển các mô hình nghiên cứu.

- Phương pháp dự báo khối lượng CTRCN trên cơ sở tăng trưởng công nghiệp.

### **3. Kết quả và thảo luận**

**a. Hiện trạng thu gom, lưu trữ CTRCN**

Các khu công nghiệp đã hình thành nhưng không có khu vực tập trung chất thải và xử lý chất thải rắn. Theo quy hoạch các KCN, trong KCN không bố trí các khu xử lý CTR mà xây dựng khu liên hợp xử lý chất thải rắn cho tỉnh có quy mô là 150 ha [10]. Công việc thu gom và phân loại do các công ty, nhà máy tự đảm nhận. Đa số các nhà máy đang hoạt động trong từng KCN đều có khu vực chứa CTRCN, thường là nhà sàn có mái che. Phần lớn CTRCN và chất thải rắn công nghiệp nguy hại (CTR-CNNH) không được phân loại mà thu gom chung. Tuy nhiên, cũng có một số nhà máy thực hiện phân loại tại nguồn, nhưng đây chỉ là phân loại theo loại rác phát sinh ra chưa tính đến thành phần nguy hại hay không nguy hại.

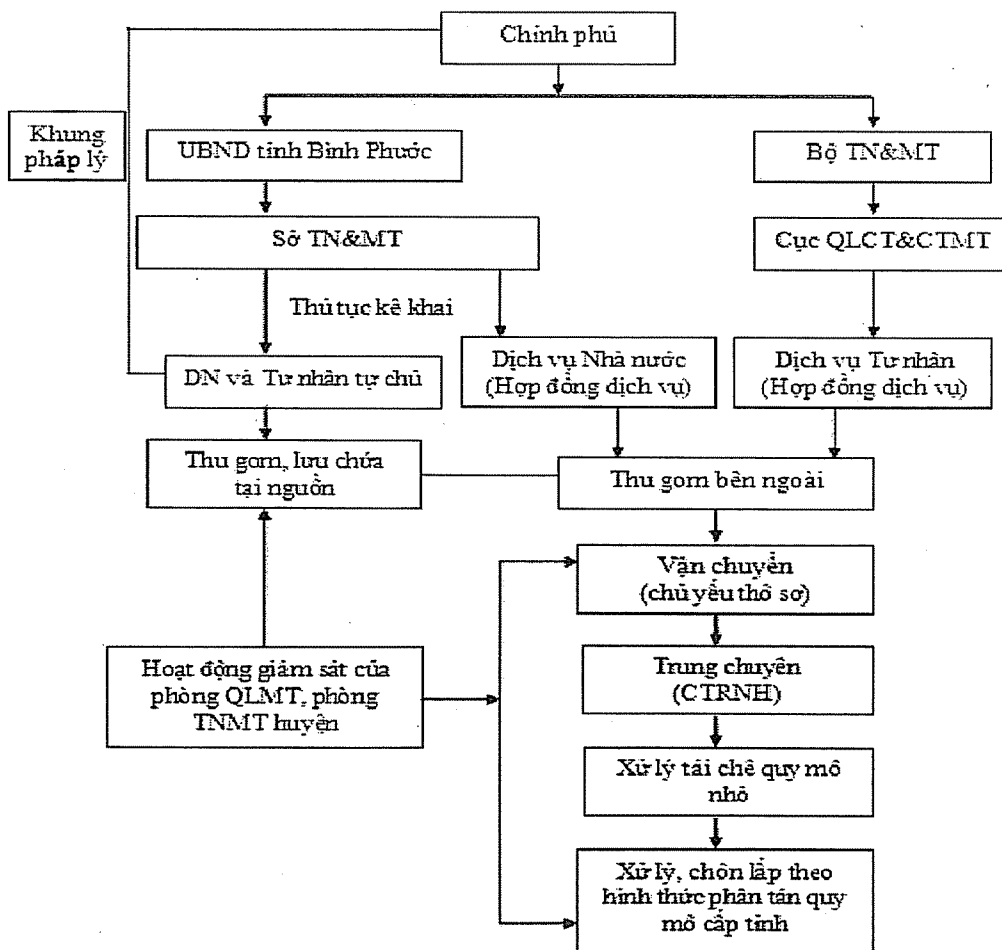
Một số nhà máy không có khu vực chứa CTR mà chất đồng chờ đến lúc đơn vị thu gom đến chờ đi. Việc thu gom chất thải rắn ở khu công nghiệp còn phân tán do nhiều đơn vị dịch vụ môi trường bên ngoài thực hiện, dẫn đến việc khó kiểm soát về khối lượng, thành phần và cả tình trạng chất thải sau khi chờ ra bên ngoài khu công nghiệp.

**b. Hiện trạng xử lý, tái chế CTRCN**

Chất thải thường chỉ phân loại giữa CTRCN với chất thải sinh hoạt còn giữa thành phần nguy hại và thành phần không nguy hại chưa được phân loại tại nguồn. Chất thải chưa được tận dụng để tái chế, tái sử dụng có hiệu quả.

**c. Hiện trạng công tác quản lý CTRCN tại các KCN, KKT tỉnh Bình Phước**

Được trình bày trong hình 1, như sau:



Hình 1. Mô hình quản lý CTRCN hiện nay tại tỉnh Bình Phước

Quản lý chất thải rắn CN trên địa bàn tỉnh còn phân tán chủ yếu là do các tổ chức, nhà máy phát sinh chất thải tự đổ bỏ hoặc chôn lấp không an toàn, hoặc hợp đồng với các đơn vị xử lý chất thải. Thực tế có nhiều đơn vị thu gom nhưng không xử lý chất thải hoặc xử lý không đúng quy định gây ô nhiễm môi trường. Chất thải từ nơi phát sinh không được quản lý và xử lý triệt để.

Ở các cơ quan quản lý Nhà nước tại tỉnh việc phân công chức năng quản lý môi trường chưa có sự thống nhất, đặc biệt trong hoạt động kiểm tra, giám sát. Bất kỳ một trong các đơn vị (Chi cục Bảo vệ Môi trường, Ban Quản lý khu kinh tế, Phòng Tài nguyên – Môi trường, Phòng Cảnh sát môi trường) đều có thể tiến hành kiểm tra doanh nghiệp nhưng khi có doanh nghiệp vi phạm khó có thể quy trách nhiệm cụ thể cho một cơ quan nào. Đối với từng khu công nghiệp, việc phân công cán bộ kiêm nhiệm thường là thiếu chuyên môn dẫn đến thiếu hiểu biết về pháp luật bảo vệ môi trường. Một số sử dụng phiên dịch kiêm nhiệm vốn là lao động xuất khẩu có trình độ hạn chế, khó có thể truyền đạt lại tất cả các yêu cầu cần thiết trong công tác bảo vệ môi trường đến chủ doanh nghiệp.

Không như các tỉnh khác, Phòng Đại diện của BQL tại các khu công nghiệp tỉnh Bình Phước chưa được thành lập (trừ KCN Minh Hưng- Hàn Quốc đã có xây dựng Văn phòng BQL) nên việc giám sát các hoạt động chấp hành pháp luật về bảo vệ môi trường tại các khu công nghiệp còn chưa được thường xuyên, khó có thể kiểm soát được đầu ra của chất thải rắn.

Có thể thấy rằng khối lượng CTRCN – CTRC-NNH phát sinh là 1.212 tấn/năm (trong đó CTRC-NNH chiếm 4%) tương đối lớn khi mà chỉ có 37 nhà máy đang hoạt động. Theo kết quả dự báo khối lượng CTRCN phát sinh cho giai đoạn từ năm 2010-2020, có thể thấy rằng kết quả này sẽ chênh lệch trong thực tế. Nhưng theo tốc độ tăng trưởng công nghiệp như vậy, sau 5 năm lượng chất thải tăng lên gần gấp 3 lần, có nghĩa là các hoạt động liên quan đến CTRCN cũng phải chịu áp lực gần gấp 3 lần so với hiện tại. Đây có thể xem là cơ sở khoa học để các cơ quan quản lý nhà nước có các chính sách phù hợp đối với CTRCN.

#### **d. Khối lượng CTRCN phát sinh**

Qua kết quả điều tra khảo sát trong 4 KCN thuộc tỉnh Bình Phước, ta thấy sự đa dạng về các ngành nghề. Nhưng phân bố về các ngành nghề lại không đồng đều, ngành chế biến gỗ và dệt nhuộm là 2 ngành tập trung nhiều nhà máy nhất. Trong khi đó các ngành nghề khác chỉ có vài nhà máy. KCN Minh Hưng –Hàn Quốc tập trung nhiều nhà máy đang hoạt động nhất, trong khi đó KCN Tân Khai chỉ mới có một nhà máy đang hoạt động.

Chính sự đa dạng về các ngành nghề nên thành phần CTRCN cũng đa dạng. Tuy nhiên, khối lượng CTRCN của từng nhà máy chưa được thống kê rõ ràng, kê khai chưa minh bạch, sự thiếu quan tâm về công tác quản lý lượng chất thải này đã gây khó khăn trong công tác khảo sát. Kết quả khảo sát khối lượng CTRCN phân bố theo từng KCN và từng ngành nghề được trình bày trong bảng 1 và bảng 2.

Bảng 1. Khối lượng CTRCN phát sinh theo KCN

STT	KCN	Số lượng nhà máy	Khối lượng CTRCN ( tấn/năm)
1	Chơn Thành	10	383,8
2	Tân Thành - Đồng Xoài	8	3,0
3	Minh Hưng – Hàn Quốc	18	824,4
4	Tân Khai	1	1
	<b>Tổng cộng</b>	<b>37</b>	<b>1.212,2</b>

Bảng 2. Khối lượng CTRCN phát sinh theo ngành nghề

STT	Ngành nghề	Số lượng nhà máy	Khối lượng CTRCN ( kg/năm)	Thành phần CTRCN
1.	Gỗ và các sản phẩm gỗ	9	5.030	Gỗ vụn, mặt cửa, dăm bào...
2.	Dệt nhuộm	8	717.428	Xơ sợi, vải vụn,...
3.	Kim loại và gia công cơ khí	5	66.000	Sắt, thép vụn, xỉ thép, xỉ lò
4.	Sản xuất phương tiện giao thông	5	20	Thùng, bìa carton,...
5.	Vật liệu xây dựng	3	366.000	Đất, đá vụn, nhôm vụn,...
6.	Điện – điện tử	2	16.800	Bản mạch điện tử phế phẩm, xỉ hàn chì,...
7.	Khác*	5	40.980	Nhựa dư, keo, thùng hóa chất
	<b>Tổng cộng</b>	<b>37</b>	<b>1.212.258</b>	

Ghi chú \*: Những ngành nghề khác gồm: sản xuất bông y tế; sản xuất bao tay, bảo hộ lao động; sản xuất bồn tự hoại, bồn chứa dầu; sản xuất dây thừng, dây đai, lưới đánh cá; tinh lọc ong mật v.v...

Trong đó thành phần nguy hại có khối lượng 53,4 tấn/năm, chiếm 4% khối lượng CTRCN.

4. Dự báo khối lượng ctrcn – ctrcnnh trên địa bàn tỉnh bình phước đến năm 2020

Khối lượng CTRCN được dự báo theo tốc độ tăng trưởng công nghiệp được trình bày trong bảng 3.

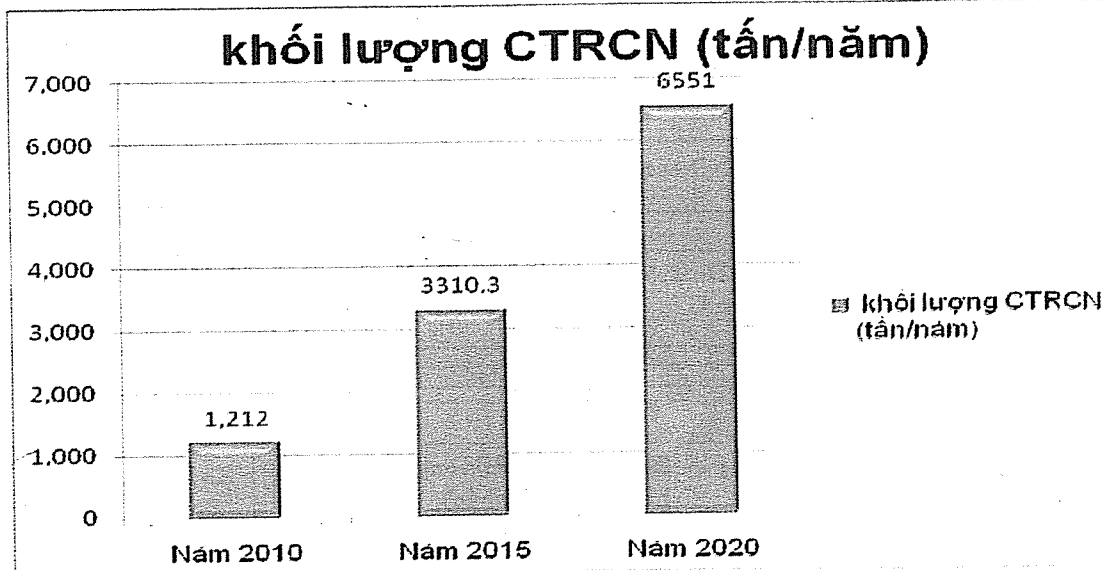
**Bảng 3. Khối lượng CTRCN được dự báo theo tốc độ tăng trưởng công nghiệp**

STT	Ngành nghề	I (%)			Khối lượng CTRCN (kg/năm)		
		2006-2010	2011-2015	2016-2020	2010	2015	2020
1.	Cỗ và các sản phẩm gỗ	3,29	8,18	14,87	5.030	7.452,5	14.905,1
2.	Dệt nhuộm	67,44	23,25	16,76	717.428	2.040.389	4.427.754
3.	Kim loại và gia công cơ khí	55,58	13,29	39,08	66.000	123.169,1	640.951,6
4.	Sản xuất phương tiện giao thông	3,29	8,18	14,87	20	29,6	59,3
5.	Vật liệu xây dựng	244,46	23,55	4,23	366.000	1.053.646,3	1.296.159,7
6.	Điện – điện tử	3,29	8,18	14,87	16.800	24.891,1	49.782,6
7.	Khác	3,29	8,18	14,87	40.980	60.716,5	121.433,9
<b>Tổng cộng</b>					1.212.258	3.310.294,1	6.551.046,2
<b>Khối lượng CTRCN (tấn/năm)</b>					1.212,3	3.310,3	6.551



Số liệu về tốc độ tăng trưởng của CTRCN dựa vào Quy hoạch phát triển ngành công nghiệp tỉnh

Bình Phước giai đoạn 2006-2015, tầm nhìn 2020, được trình bày trong hình 2.



Hình 2. Đồ thị dự báo khối lượng CTRCN tăng theo các năm.

**5. Đề xuất một số giải pháp để tăng cường công tác quản lý chất thải rắn công nghiệp tại các khu công nghiệp, KKT tỉnh bình Phước**

**a. Đề xuất chính sách quản lý thích hợp**

- Điều chỉnh, hoàn thiện các chính sách mới về quản lý CTRCN mang tính chất vùng cho Tỉnh Bình Phước, thực hiện cơ chế “người gây ô nhiễm phải trả tiền” tạo công bằng xã hội.

- Tăng cường hoạt động huy động nguồn lực cũng như có chính sách khuyến khích nhằm tạo điều kiện cho các doanh nghiệp đổi mới công nghệ, đầu tư hệ thống xử lý chất thải, giảm thiểu chất thải tại nguồn.

- Khuyến khích và hỗ trợ các KCN, các cơ sở sản xuất áp dụng hệ thống tiêu chuẩn quản lý môi trường ISO14000, hoàn thiện bộ tiêu chí xây dựng KCN thân thiện môi trường, di dời và xử lý triệt để các cơ sở gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng.

- Xã hội hoá hoạt động đầu tư cho dịch vụ xử lý chất thải, tập trung vào các khu vực ưu tiên. Từng bước cải thiện và nâng cấp mô hình quản lý hiện nay để phù hợp với nhu cầu phát triển KT-XH, trong đó có vai trò không thể thiếu của khối dịch vụ tư

nhân và tự chủ hiệu quả.

- Huy động nguồn lực thực hiện tốt công tác thống kê và dự báo nguồn thải trong tỉnh. Đầu tư xây dựng các bãi chôn lấp chất thải công nghiệp và nguy hại nhằm giải quyết triệt để lượng chất thải.

- Chính sách phối hợp quản lý đối với thị trường trao đổi chất thải nói chung.

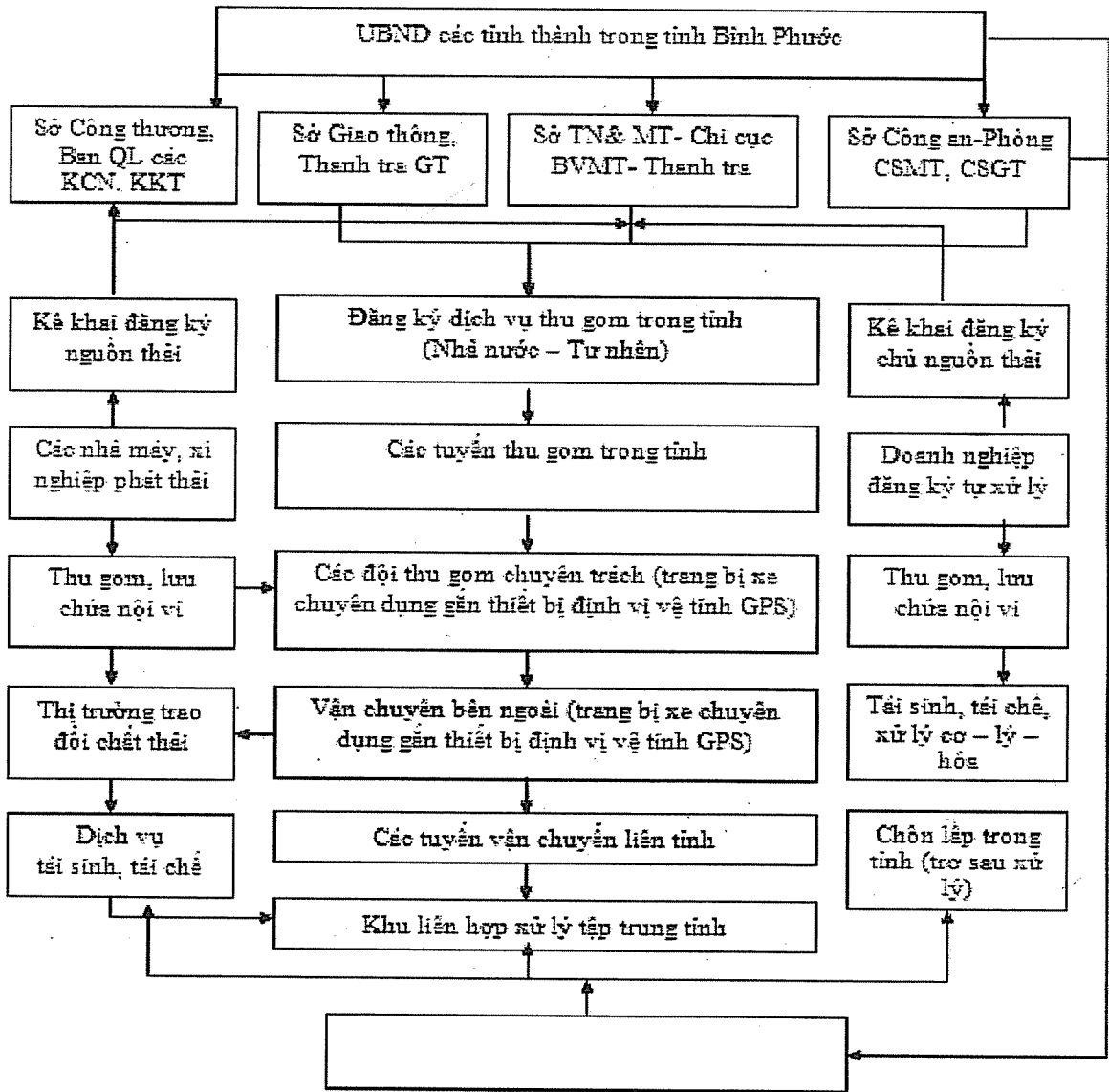
**b. Đề xuất mô hình quản lý CTRCN cho tỉnh Bình Phước**

Khi đưa mô hình quản lý CTRCN cho toàn tỉnh Bình Phước vào vận hành, thì nhiệm vụ chủ yếu ở các KCN, KKT là quản lý kê khai đăng ký chủ nguồn thải từ các cơ sở sản xuất trong tỉnh, vạch tuyến thu gom và giám sát hoạt động thu gom, vận chuyển nội tỉnh. Ủy ban điều hành quản lý CTRCN tỉnh Bình Phước và Trung tâm tin học sẽ kết hợp với các địa phương thống nhất các tuyến thu gom liên tỉnh, giám sát các hoạt động vận chuyển bằng các công cụ hỗ trợ tin học hiện đại (định vị vệ tinh GPS cho các xe chuyên chở, ứng dụng GIS trong điều hành, quản lý...), tiến hành các thủ tục xử lý chất thải và phản hồi thông tin cho các địa phương. Như vậy, toàn quy trình quản lý CTRCN ở Tỉnh Bình Phước sẽ được thực hiện khép kín từ khâu kê khai nguồn thải đến

thu gom, vận chuyển và xử lý cuối cùng, trên cơ sở ứng dụng các công cụ tin học và quản lý hiện đại.

Các doanh nghiệp tư nhân đáp ứng các yêu cầu về thủ tục đăng ký, đầu tư cơ sở vật chất, trang thiết bị đầy đủ được phép áp dụng hạn chế các quy trình

thu gom, tái chế, tái sinh, tái sử dụng và tiêu hủy nhiệt. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả xử lý ở các doanh nghiệp này, việc cấp phép, thẩm định công nghệ và giám sát quy trình hoạt động phải đồng bộ và chặt chẽ hơn.



**Hình 3. Sơ đồ mô hình hoạt động quản lý CTRCN tỉnh Bình Phước**

**6. Kết luận và kiến nghị**

**Kết luận**

Nhằm phục vụ cho công tác quản lý và xử lý chất thải rắn công nghiệp tại tỉnh Bình Phước, góp phần nâng cao chất lượng môi trường cho tỉnh Bình

Phước, đề tài nghiên cứu đã thực hiện và đạt được những nội dung kết quả như sau:

- Phân tích, đánh giá thực trạng và công tác quản lý chất thải rắn trên địa bàn tỉnh Bình Phước. Đánh giá tác động của chất thải rắn đối với môi trường, đồng thời dự báo khối lượng chất thải rắn CN tại tỉnh

Bình Phước trong tương lai.

- Xây dựng và đề xuất các giải pháp kỹ thuật, mô hình quản lý chất thải rắn trên địa bàn tỉnh Bình Phước nhằm phục vụ cho công tác quản lý chất thải rắn trong tương lai, hướng tới sự phát triển bền vững.

- Xây dựng, liên kết giữa cơ sở dữ liệu GIS, mô hình toán trong công tác quản lý chất thải rắn trên địa bàn tỉnh Bình Phước.

**Kiến nghị**

- Tính cần được sự hỗ trợ từ nhà nước và các

Bộ, ban ngành để các dự án, chương trình bảo vệ môi trường được thực thi mang lại hiệu quả cao.

- Xây dựng kế hoạch cụ thể, huy động các nguồn vốn đầu tư nhằm triển khai các công nghệ xử lý, chương trình quản lý CTRCN trên địa bàn tỉnh Bình Phước.

- Quản lý tập trung ở quy mô tỉnh và phát triển mạnh các loại hình dịch vụ tư nhân, xã hội hóa công tác quản lý CTRCN, khắc phục những nhược điểm cơ bản của mô hình phân tán hiện nay.

**Tài liệu tham khảo**

1. Phạm Ngọc Đăng, 2004, "Quản lý môi trường đô thị và khu công nghiệp", NXB Xây Dựng, Hà Nội;
2. Lê ngọc Tuấn, 2009. Nghiên cứu hiện trạng và dự báo khối lượng chất thải rắn công nghiệp – chất thải nguy hại tại TPHCM đến năm 2020. Đại học Khoa học tự nhiên – ĐHQG – HCM;
3. Mc Gram Hill, 2001, Hazardous waste management;
4. Nguyễn Đức Khiển, 2003, "Quản lý chất thải nguy hại", NXB xây dựng, Hà Nội;
5. Nguyễn Thị Mai Liên, 2005, Luận văn cao học "Nghiên cứu hệ số phát thải chất thải rắn công nghiệp của một số ngành công nghiệp tại các khu vực công nghiệp ở Đồng Nai phục vụ công tác quản lý môi trường"- Viện Môi trường & Tài nguyên;
6. Nguyễn Văn Phước, 2008, "Giáo trình quản lý và xử lý chất thải rắn", NXB Xây Dựng, Hà Nội;
7. Phùng Chí Sỹ, 2003, "Cơ sở pháp lý nhằm quản lý chất thải rắn công nghiệp và nguy hại tại Việt Nam", Viện Kỹ thuật Nhiệt đới và Bảo vệ môi trường;
8. Nguyễn Xuân Trường, 2009, Luận án tiến sỹ: "Nghiên cứu các biện pháp tổng hợp, khả thi nhằm quản lý chất thải rắn công nghiệp nguy hại tại Vùng kinh tế trọng điểm phía Nam"- Viện Môi trường & Tài nguyên;
9. Báo cáo nghiên cứu một số biện pháp thích hợp nhằm quản lý chất thải rắn công nghiệp và chất thải nguy hại ở TP.HCM, 8/2000. Trung tâm Công nghệ Môi trường ENTEC;
10. Đề án điều chỉnh bổ sung các KCN tỉnh Bình Phước vào quy hoạch phát triển các KCN cả nước đến năm 2020;
11. [www.eza-binhphuoc.gov.vn](http://www.eza-binhphuoc.gov.vn)
12. [www.binhphuoc.gov.vn](http://www.binhphuoc.gov.vn)

**TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP,  
THỦY VĂN THÁNG 7 NĂM 2010**

**T**rong tháng 7, đã xuất hiện 2 cơn bão trên Biển Đông và ảnh hưởng trực tiếp đến nước ta; đặc biệt cơn bão số 2 (CHANTHU) đã đổ bộ vào Đông Nam tỉnh Quảng Đông (Trung Quốc) và di chuyển ven theo biên giới Việt – Trung rồi suy yếu thành 1 vùng áp thấp. Do ảnh hưởng của hoàn lưu vùng áp thấp do bão số 2 đẩy lên kết hợp với tác động của rãnh thấp có trục Tây Bắc – Đông Nam nối với vùng áp thấp nên từ ngày 21 đến ngày 25 ở các tỉnh Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ đã có mưa, mưa vừa, tổng lượng mưa phổ biến từ 70-120 mm. Riêng vùng núi phía Bắc và khu Đông Bắc có mưa vừa, mưa to, có nơi mưa rất to, tổng lượng mưa phổ biến trong khoảng từ 150-250 mm. Do mưa lớn, một số nơi thuộc vùng núi đã có lũ lớn và sạt lở đất gây thiệt hại nặng nề về người và tài sản, đặc biệt ở 2 tỉnh Hà Giang và Cao Bằng.

**I. TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG**

**1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt**

**+ Bão và Áp thấp nhiệt đới (ATNĐ):**

Trong tháng đã xuất hiện 2 cơn bão trên Biển Đông và ảnh hưởng trực tiếp đến nước ta, diễn biến cụ thể các cơn bão như sau:

- Bão số 1 (CONSON): Sáng sớm ngày 12/7 trên khu vực vùng biển phía Đông Philipin đã xuất hiện một cơn bão có tên quốc tế là CONSON. Rạng sáng ngày 14/7 bão CONSON đi vào khu vực Biển Đông (được đặt tên theo Việt Nam là bão số 1). Hồi 7 giờ ngày 14/7, vị trí tâm bão số 1 ở vào khoảng 14,8 °N; 119,8 °E. Sức gió mạnh nhất ở vùng gần tâm bão mạnh cấp 10 (tức là từ 89 - 102 km một giờ), giật cấp 11, cấp 12.

Sau đó bão số 1 di chuyển chủ yếu theo hướng giữa tây tây bắc và tây bắc và mỗi giờ di chuyển với vận tốc trung bình từ 15-20 km/h; đi qua phía nam đảo Hải Nam (Trung Quốc) vào vịnh Bắc Bộ. Tối ngày 17/7, vùng tâm bão số 1 thuộc địa phận các tỉnh Hải Phòng - Thái Bình, sau đó tiếp tục di chuyển sâu vào đất liền và suy yếu thành 1 vùng áp thấp và tan dần.

Do ảnh hưởng của bão số 1, vùng ven biển các

tỉnh từ Quảng Ninh đến Ninh Bình đã có gió mạnh cấp 8, cấp 9; giật cấp 10, cấp 11. Ở Cửa Ông (Quảng Ninh) đã đo được gió mạnh 21 m/s (cấp 9), giật 34 m/s (cấp 14); Cô Tô: 21m/s (cấp 9); giật 33 m/s (cấp 12); Bãi Cháy 17 m/s (cấp 8), giật 32 m/s (cấp 11); Bạch Long Vĩ có gió mạnh 40m/s (cấp 13); giật 57m/s (cấp 17). Các tỉnh Bắc Bộ, Bắc và Trung Trung Bộ đã có mưa, mưa vừa, một số nơi có mưa to đến rất to, tổng lượng mưa trong đợt mưa bão (từ ngày 17-19) phổ biến từ 50-150mm, một số nơi mưa lớn hơn như: Chi Nê (Hòa Bình): 172 mm, Tam Đảo (Vĩnh Phúc): 167 mm, Tiên Yên (Quảng Ninh): 183 mm, Nam Định: 161 mm, Ba Đồn (Quảng Bình): 185mm...

- Bão số 2 (CHANTHU): Ngay sau khi cơn bão số 1 vừa tan, một ATNĐ đã xuất hiện ở vùng biển phía Đông đảo Lu – Đông (Philippin). ATNĐ này di chuyển khá nhanh vào Biển Đông và chiều tối ngày 19/7, ATNĐ đã mạnh lên thành bão – cơn bão số 2 - và có tên quốc tế là CHANTHU. Hồi 19 giờ ngày 19/7, vị trí tâm bão ở vào khoảng 15,6 °N; 116,5 °E, cách quần đảo Hoàng Sa khoảng 490km về phía Đông Đông Nam. Sức gió mạnh nhất ở vùng gần tâm bão mạnh cấp 8 (tức là từ 62 - 74 km một giờ), giật cấp 9, cấp 10.

Bão số 2 di chuyển chủ yếu theo hướng tây bắc. Đến khoảng chiều ngày 22/7, bão số 2 đã đổ bộ vào phía đông bắc bán đảo Lôi Châu (Trung Quốc) và tiếp tục di chuyển theo hướng Tây Tây Bắc trên đất liền thuộc phía Đông Nam tỉnh Quảng Đông (Trung Quốc) suy yếu thành ATNĐ. ATNĐ đi ven theo biên giới Việt – Trung rồi suy yếu thành 1 vùng áp thấp. Hồi 16 giờ ngày 23/7, vị trí trung tâm vùng áp thấp ở vào khoảng 23,6 °N; 106,3 °E, trên đất liền phía Nam tỉnh Quảng Tây (Trung Quốc) và ảnh hưởng đến thời tiết các tỉnh miền Bắc nước ta.

Do ảnh hưởng của hoàn lưu vùng áp thấp do bão số 2 đẩy lên kết hợp với tác động của rãnh thấp có trục Tây Bắc – Đông Nam nối với vùng áp thấp nên từ ngày 21 đến ngày 25 ở các tỉnh Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ đã có mưa, mưa vừa, tổng lượng mưa phổ biến từ 70-120 mm. Riêng vùng núi phía Bắc và khu Đông Bắc có mưa vừa, mưa to, có nơi mưa rất to, tổng lượng mưa phổ biến trong khoảng từ 150-250 mm, một số nơi có lượng mưa khá hơn như: Yên Bái: 364 mm, Bắc Quang (Hà Giang): 501 mm, Sơn Động (Bắc Giang): 341 mm. Do mưa lớn, một số nơi thuộc vùng núi đã có lũ lớn và sạt lở đất gây thiệt hại nặng nề về người và tài sản, đặc biệt ở 2 tỉnh Hà Giang và Cao Bằng.

**- Nắng nóng:**

Sau đợt nắng nóng xảy ra vào giữa tháng 6, những ngày đầu tháng 7 đã xảy ra một đợt nắng nóng diện rộng, gay gắt và kéo dài ở Bắc Bộ từ ngày 2/7 đến ngày 12/7 và ở ven biển Trung Bộ từ đầu tháng đến ngày 13/7 với nhiệt độ cao nhất phổ biến ở vùng núi Bắc Bộ và Nam Trung Bộ từ 35 – 38 °C, riêng ở đồng bằng trung du Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ từ 38 – 40 °C, có nơi lên tới trên 40 °C như Kim Bôi (Hòa Bình): 40,8 °C (ngày 5), Lạc sơn (Hòa Bình): 41,0 °C (ngày 6), Minh Đài (Phú Thọ): 41,0 °C (ngày 7), Hà Nội: 40,1 °C, Tĩnh Gia (Thanh Hóa): 42,2 °C (ngày 6), Vinh (Nghệ An): 40,7 °C (ngày 5), Quỳnh Hợp (Nghệ An): 40,8 °C (ngày 12), Con Cuông (Nghệ An): 40,8 °C, Tây Hiếu (Nghệ An): 40,5 °C, Ba Đồn (Quảng Bình): 40,2 °C...

**- Mưa vừa, mưa to:**

Trong tháng, ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ cũng đã xảy ra 2 đợt mưa vừa, mưa to (từ ngày 17-19 và từ ngày 21-25 các đợt mưa này do ảnh hưởng của 2 cơn bão số 1 và bão số 2 gây nên, đặc biệt mưa đợt mưa từ ngày 21-25 còn ảnh hưởng kết hợp của hình thế gây mưa do rãnh tây bắc – đông nam gây ra).

**2. Tình hình nhiệt độ:**

Nền nhiệt độ tháng 7/2010 trên phạm vi toàn quốc tiếp tục ở mức cao hơn trung bình nhiều năm (TBNN) từ 0,5 đến 1,5 °C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Tĩnh Gia (Thanh Hóa): 42,2 °C (ngày 6).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Đà Lạt (Lâm Đồng): 13,3 °C (ngày 1).

**3. Tình hình mưa:**

Trong tháng 7, tuy ảnh hưởng của 2 cơn bão song tổng lượng mưa tại Bắc Bộ vẫn ở mức thấp hơn một ít so với TBNN cùng thời kỳ với lượng mưa hụt phổ biến từ 20-40%, riêng khu vực Hà Giang và phía nam Đông Bằng Bắc Bộ ở mức cao hơn một ít so với giá trị TBNN cùng thời kỳ với lượng mưa vượt so với TBNN từ 10-30%.

Khu vực Trung Bộ tổng lượng mưa tháng 7 phổ biến vượt so với TBNN cùng thời kỳ từ 50-100%, riêng một số nơi ở Trung Trung Bộ vượt tới trên 100%.

Lượng mưa tại các tỉnh phía Nam Tây Nguyên và Miền Đông Nam Bộ phổ biến ở mức cao hơn một ít so với TBNN với lượng mưa vượt TBNN từ 20-40%; khu vực bắc Tây Nguyên và Miền Tây Nam Bộ phổ biến thấp hơn TBNN một ít, với lượng mưa thấp hơn từ 20-40%.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Bắc Quang (Hà Giang): 1084 mm, cao hơn so với giá trị TBNN 190 mm.

Nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là Yên Bái (Yên Bái): 299 mm (ngày 24).

Nơi có lượng mưa tháng thấp nhất là Phan Thiết (Bình Thuận): 56 mm, thấp hơn so với giá trị TBNN 168 mm.

#### 4. Tình hình nắng:

Tổng số giờ nắng trong tháng tại các nơi trên phạm vi toàn quốc phân bố không đồng đều, ở các tỉnh vùng núi phía bắc Bắc Bộ, nam Tây Nguyên và Nam Bộ phổ biến ở mức thấp hơn một ít so với TBNN cùng thời kỳ, các khu vực khác phổ biến ở mức xấp xỉ và cao hơn một ít so với TBNN.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Cam Ranh (Khánh Hòa): 344 giờ, cao hơn TBNN 97 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Sìn Hồ (Lai Châu): 101 giờ, thấp hơn TBNN 18 giờ.

## II. TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Tháng 7 là tháng mùa mưa, bão ở các tỉnh phía Bắc. Do số ngày mưa nhiều, lượng mưa ở hầu hết các vùng đều thấp hơn TBNN nhưng vẫn đảm bảo được đủ nước cần thiết cho sản xuất nông nghiệp nên ở các tỉnh đồng bằng Bắc Bộ vẫn đảm bảo được kế hoạch gieo cấy lúa mùa và tập trung chăm sóc rau màu vụ hè thu trong thời vụ theo đúng tiến độ sản xuất nông nghiệp. Ở các tỉnh trung du và miền núi phía Bắc do ảnh hưởng của bão và mưa lớn đã làm thiệt hại đến người và tài sản. Ở các tỉnh Miền Trung do ảnh hưởng của gió tây khô nóng làm thời tiết nóng bức, lượng bốc hơi cao hơn lượng mưa, dẫn đến tình trạng thiếu nước cho sản xuất nông nghiệp. Trong tháng 7 các địa phương phía Nam tập trung thu hoạch lúa hè thu và tiếp tục xuống giống lúa mùa, gieo trồng, chăm sóc các loại rau màu và cây công nghiệp ngắn ngày. Vào đầu tháng do tình trạng ít mưa gây ra hạn cục bộ ở một số tỉnh thuộc đồng bằng sông Cửu Long, tuy nhiên, đến cuối tháng mưa to làm nhiều diện tích lúa và hoa màu bị hư hại.

Tính đến đầu tuần tháng 8/2010, cả nước đã gieo cấy đạt trên 1.149,9 ngàn ha lúa mùa, so với

cùng kì năm trước tăng 1%, trong đó Miền Bắc đã gieo cấy được 884,8 ngàn ha, bằng 95,4% so với cùng kỳ năm trước; miền Nam cùng với thu hoạch lúa hè thu cũng đã xuống giống được 265 ngàn ha lúa mùa/thu đông. Một số khu vực thuộc trung du và miền núi, Miền Trung, điều kiện khí tượng nông nghiệp chưa thực sự thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp nên tiến độ sản xuất lúa mùa năm 2010 tại các vùng này chậm khá nhiều so với cùng kỳ năm trước và triển vọng không đạt kế hoạch đề ra.

#### 1. Đối với cây lúa

##### Miền Bắc

Nhìn chung điều kiện khí tượng nông nghiệp trong tháng 7/2010 ở các tỉnh phía Bắc tương đối thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Nền nhiệt độ và số giờ nắng cao thuận lợi cho một số tỉnh trung du và miền núi phía Bắc thu hoạch xong diện tích lúa đông xuân gieo trồng muộn.

Tháng 7 là tháng mùa mưa ở các tỉnh Miền Bắc, tuy lượng mưa ở hầu hết các tỉnh phía Bắc đều thấp hơn so với TBNN nhưng vẫn đảm bảo được lượng nước cần thiết cho sản xuất nông nghiệp. Tính đến cuối tháng các địa phương phía Bắc đã gieo cấy đạt trên 884,8 ngàn ha (xấp xỉ 95,4% cùng kỳ năm trước). Tại địa bàn vùng Đồng bằng sông Hồng nơi có nhiều hệ thống công trình thủy lợi lớn, nhờ hoạt động điều tiết bơm tưới nước có hiệu quả, nên diện tích lúa mùa gieo cấy vẫn đảm bảo tiến độ mùa vụ và nhanh hơn cùng kì năm trước 8,3%.

Điểm nổi bật trong tháng là cơn bão số 1 đổ bộ vào các tỉnh miền Bắc vào trung tuần tháng 7/2010. Do ảnh hưởng của cơn bão số 1 đã làm nhiều diện tích lúa mùa bị ngập trắng, ngập sâu tại các tỉnh Hà Nam, Nam Định,...tuy nhiên sau khi nước rút, những diện tích bị mất trắng hoặc bị thiệt hại đã được cấy lại hoặc dặm tĩa kịp thời.

Bên cạnh việc gây ngập úng đối với phần lớn diện tích lúa mùa của một số tỉnh thuộc vùng Đồng bằng sông Hồng thì lượng mưa do cơn bão số 1 gây nên đã giải cứu được cơ bản tình trạng hạn hán

nghiêm trọng đối với các tỉnh vùng Duyên hải Bắc Trung Bộ, nhất là Nghệ An và Hà Tĩnh.

Sang đến đầu tháng 8, do ảnh hưởng của cơn bão số 2 đổ bộ vào Trung Quốc và những trận mưa lớn đã gây lũ quét, lũ ống làm thiệt hại về người và hoa màu ở một số tỉnh miền núi và trung du Bắc Bộ như Bắc Kạn, Lai Cai, Thái Nguyên...

Đến hết tháng 7 và đầu tháng 8, ở miền Bắc lúa mùa đang trong giai đoạn bén rễ hồi xanh, đẻ nhánh, mọc đòng. Trạng thái sinh trưởng từ trung bình đến khá.

### **Miền Nam**

Khu vực Trung Trung Bộ và Nam Trung Bộ đang trong giai đoạn mùa khô nên xảy ra tình trạng thiếu nước cho sản xuất nông nghiệp, ở một số địa phương như: Quảng Ngãi, Phan Thiết, Phú Quý, Nha Trang... lượng mưa tháng rất thấp; thấp hơn nhiều so với lượng bốc hơi. Đặc biệt như Phan Thiết lượng mưa cả tháng chỉ bằng nửa lượng bốc hơi, số ngày không mưa liên tục kéo dài gây ảnh hưởng lớn đến sản xuất nông nghiệp.

Khác với các tỉnh Miền Trung, Ở Tây Nguyên và Nam Bộ lượng mưa và số ngày mưa rất cao, thuận lợi cho các địa phương triển khai sản xuất vụ mùa. Tuy nhiên, do lượng mưa lớn, địa hình dốc đã gây ra lũ ở một số khu vực ở Tây Nguyên.

So với các tháng trước, một số điều kiện thời tiết bất lợi cho sản xuất nông nghiệp như gió Tây khô nóng, đông đã giảm rõ rệt. Tuy nhiên, cá biệt tại một số địa phương ở đồng bằng sông Cửu Long đông đã gây thiệt hại cho sản xuất nông nghiệp.

Hiện nay các địa phương phía Nam đang tập trung thu hoạch lúa hè thu, tiếp tục gieo trồng, chăm sóc cây rau màu và cây công nghiệp ngắn ngày. Tính đến cuối tháng, các địa phương miền Nam đã thu hoạch đạt 724,7 ngàn ha lúa hè thu, tập trung chủ yếu ở vùng ĐBSCL, chiếm gần một nửa diện tích xuống giống, nhanh hơn cùng kỳ năm trước 30%. Một số tỉnh cơ bản đã thu hoạch xong như Cần Thơ, Đồng Tháp. Các tỉnh thu hoạch đạt trên

một nửa diện tích gồm Vĩnh Long, Hậu Giang và An Giang. Lúa hè thu trên những diện tích đã cho thu hoạch, nhìn chung năng suất đạt khá, nhiều tỉnh đánh giá tăng so với năm trước, điển hình là Cần Thơ tăng 5,2 tạ/ha, Đồng Tháp tăng 1,8 tạ/ha. Với điều kiện khí tượng nông nghiệp thuận lợi, cùng với việc thu hoạch nhanh gọn lúa hè thu đã tạo điều kiện thuận lợi triển khai vụ lúa thu đông (vụ 3) đạt gần 150 ngàn ha tại các địa phương này. Một số khu vực đồng bằng sông Cửu Long lúa mùa đang trong giai đoạn đẻ nhánh, mọc đòng. Trạng thái sinh trưởng từ trung bình đến khá (bảng 1)

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

Tính đến đầu tháng 8, diện tích gieo trồng màu lương thực cả nước đạt trên 1.366 ngàn ha. Trong đó, diện tích ngô đạt trên 867 ngàn ha, khoai lang đạt trên 111 ngàn ha và sắn đạt 350 ngàn ha. Diện tích gieo trồng cây công nghiệp ngắn ngày đạt trên 593 ngàn ha, trong đó, diện tích đậu tương đạt trên 155,6 ngàn ha, diện tích lạc đạt 200 ngàn ha, thuốc lá đạt trên 26,4 ngàn ha, mía trồng mới đạt trên 141 ngàn ha và rau, đậu các loại đạt 603 ngàn ha.

Ở Mộc Châu, Ba Vì, Phú Hộ chè trong giai đoạn nảy chồi, hái búp, lá thật 1 trạng thái sinh trưởng từ trung bình đến khá.

Ở đồng bằng Bắc Bộ lạc đang trong giai đoạn củ già, trạng thái sinh trưởng trung bình

Ở Bắc Trung Bộ lạc trong giai đoạn nở hoa, trạng thái sinh trưởng trung bình.

Ở Tây Nguyên và Xuân Lộc cà phê trong giai đoạn hình thành quả, trạng thái sinh trưởng từ trung bình đến tốt

### **3. Tình hình sâu bệnh**

#### **Các tỉnh phía Bắc:**

- Bệnh lùn sọc đen: Xuất hiện trên lúa hè thu, mùa sớm giai đoạn đẻ nhánh. Diện tích nhiễm tính từ đầu vụ gần 3.000 ha, tập trung chủ yếu tại Nghệ An hơn 2.000 ha, Thừa Thiên - Huế gần 800 ha.

- Rầy nâu, rầy lưng trắng: Phát sinh gây hại nặng trên lúa hè thu tại các tỉnh vùng Duyên hải Bắc Trung bộ, diện tích nhiễm lên tới hơn 60 ngàn ha. Các địa bàn khác rầy phát sinh trên diện hẹp đối với lúa mùa sớm giai đoạn đẻ nhánh - đẻ rộ, tập trung chủ yếu tại các tỉnh miền núi.



Ảnh: Theo dalat.gov.vn

- Sâu cuốn lá nhỏ: Phát sinh gây hại trên diện rộng tại vùng Duyên hải miền Trung, diện tích nhiễm toàn vùng gần 100 ngàn ha.

- Bệnh đạo ôn: Hại cục bộ giống nhiễm trên lúa nương, lúa một vụ tại các tỉnh Điện Biên, Lai Châu, Bắc Kạn. Diện tích nhiễm 106 ha, trong đó nhiễm nặng 9,8 ha, mất trắng 0,8 ha.

- Ốc bươu vàng: Hại lúa giai đoạn hồi xanh-đẻ nhánh tại Hưng Yên, Sơn La, Thái Nguyên, Phú Thọ, Vĩnh Phúc. Diện tích nhiễm 19.757 ha, trong đó nhiễm nặng 1.565 ha.

### Các tỉnh phía Nam:

- Rầy nâu, rầy phấn trắng: Chủ yếu phát sinh gây hại tại vùng Đồng bằng sông Cửu long, diện tích nhiễm trên 73 ngàn ha.

- Bệnh đạo ôn: + Bệnh đạo ôn lá: Hại nặng cục bộ, diện tích nhiễm 37.470 ha tập trung tại các tỉnh Sóc Trăng, Long An, Kiên Giang, Bạc Liêu, Trà Vinh, Tiền Giang...

+ Bệnh đạo ôn cổ bông: Gây hại nhẹ, diện tích nhiễm 5.868 ha tập trung chủ yếu tại Long An, An

Giang, Vĩnh Long, Đồng Tháp, Bạc Liêu, Kiên Giang...

- Sâu cuốn lá nhỏ: Tổng diện tích nhiễm gần 50 ngàn ha tập trung tại các tỉnh Kiên Giang, Bạc Liêu, An Giang, Sóc Trăng, Long An, Trà Vinh...

### Trên các cây trồng khác:

- Bệnh lùn sọc đen, khô vằn gây hại cục bộ trên ngô, chủ yếu ở giai đoạn xoáy nõn - trỗ cờ tập trung chủ yếu tại các tỉnh Điện Biên, Lai Châu, Sơn La, Cao Bằng, Hà Nội, Bắc Kạn.

- Trên cà phê có các bệnh rệp, gỉ sắt, khô cành và các loại sâu ăn lá, thán thư; trên hồ tiêu có các bệnh tuyến trùng, vàng lá thối rễ, rệp sáp... tập trung chủ yếu ở vùng Tây Nguyên.

## III. TÌNH HÌNH THUỶ VĂN

### 1. Bắc Bộ

Trong tháng 7, trên các sông Đà, Thao, Lô và hạ du sông Hồng, Thái Bình xảy ra một đợt lũ nhỏ vào cuối tháng; tại nhiều vị trí mực nước đạt giá trị cao nhất năm ở mức dưới báo động I hoặc cao hơn BĐI không nhiều; riêng sông Lục Nam tại Lục Nam trên BĐII.

Lũ quét và sạt lở đất đã xảy ra tại huyện Xín Mần (Hà Giang) ngày 24/7 và tại suối Khuổi Siến và Nà Ngàn (huyện Ba Bể, Bắc Kạn) ngày 31/7.

Lượng dòng chảy tháng 7 trên sông Đà nhỏ hơn TBNN là -43,4%, trên sông Thao hụt -56,3% so với TBNN, sông Lô tại Tuyên Quang hụt -17,1% TBNN; lượng dòng chảy trên sông Hồng tại Hà Nội hụt TBNN -56%.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng tại Mường Lay là 174,22m (8h ngày 30); thấp nhất là 166,15m (19h ngày 2), mực nước trung bình tháng là 169,41m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 110,80m (17h ngày 26); thấp nhất là 106,92m (1h ngày 8), mực nước trung bình tháng là 108,65m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 4600 m<sup>3</sup>/s (13h ngày 25), nhỏ nhất tháng là 1260 m<sup>3</sup>/s

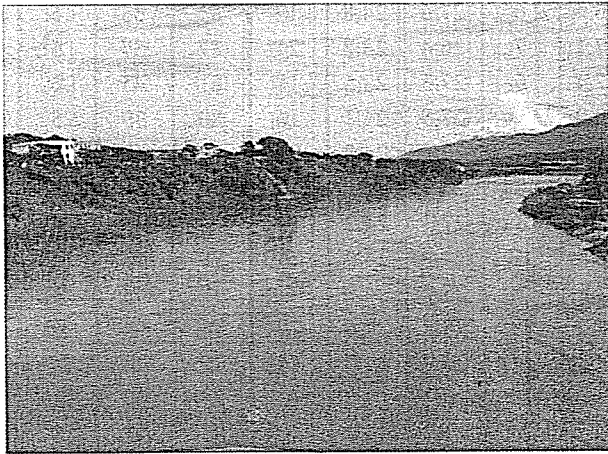


(ngày 8); lưu lượng trung bình tháng 2500 m<sup>3</sup>/s, thấp hơn TBNN (4420 m<sup>3</sup>/s) cùng kỳ. Mức nước hồ Hoà Bình lúc 19 giờ ngày 31/7 là 96,29 m, thấp hơn cùng kỳ năm 2009 (98,46m) là 2,17 m.

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mức nước cao nhất tháng là 29,55 m (15h ngày 26); thấp nhất là 25,51 m (1h ngày 10), mức nước trung bình tháng là 27,10 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (28,01 m) là 0,91 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mức nước cao nhất tháng là 22,55 m (1h ngày 26); thấp nhất là 16,79 m (1h ngày 19), mức nước trung bình tháng là 19,37 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (20,28 m) là 0,91m.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mức nước cao nhất tháng là 6,00 m (10h ngày 27), mức nước thấp nhất xuống mức 2,52 m (7h ngày 20), mức nước trung bình tháng là 3,83 m, thấp hơn TBNN (7,90 m) là 4,07 m, thấp hơn cùng kỳ năm 2009 (6,58 m) là 2,75 m.



Ảnh: Theo sites.google.com

Trên hệ thống sông Thái Bình, mức nước cao nhất tháng trên sông Cầu tại Đáp Cầu là 4,04 m (7h ngày 26), dưới mức BĐI (4,30 m), thấp nhất 0,60 m (13h ngày 6), mức nước trung bình tháng là 1,98m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (3,64 m) là 1,66m; trên sông Thương tại Phủ Lạng Thương mức nước cao nhất tháng là 4,27 m (13h ngày 25); trên sông Lục Nam tại Lục Nam mức nước cao nhất tháng là 5,87 m (8h ngày 25), trên mức BĐII (5,30 m). Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mức nước cao nhất tháng là

3,22 m (23h ngày 25), dưới mức BĐI (4,00 m), thấp nhất là 0,62 m (7h50 ngày 8), mức nước trung bình tháng là 1,69 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (3,62 m) là -1,93 m.

### 2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Trong tháng, các sông ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên có 1-2 đợt dao động nhỏ vào những ngày đầu và giữa tháng; những ngày cuối tháng (từ 25-29/7), trên các sông ở Thanh Hóa, từ Hà Tĩnh đến Phú Yên và khu vực bắc Tây Nguyên đã xuất hiện một đợt lũ nhỏ với biên độ lũ lên từ 1-3 m, riêng sông Kôn tại Bình Tường đỉnh lũ lên mức 21,76m, trên BĐI: 0,26 m.

Tổng lượng dòng chảy trung bình tháng trên phần lớn các sông ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đều ở mức thấp và thiếu hụt lớn so với TBNN cùng kỳ; trong đó các sông ở Bắc Trung Bộ, Quảng Ngãi, Phú Yên và Bắc Tây Nguyên thấp hơn TBNN cùng kỳ từ 40-77% (tương đương 96-1233 triệu m<sup>3</sup>).

Tính đến thời điểm này, phần lớn các hồ chứa thủy lợi mới chỉ đạt từ 20-40% dung tích thiết kế, một số hồ chỉ đạt từ 1-15% dung tích thiết kế như hồ Khe Đá (Nghệ An): 1%; hồ Hòa Mỹ (Thừa Thiên Huế): 14%, Hồ Am Chúa (Khánh Hòa): 10%; hồ Sông Trâu (Ninh Thuận): 12%.

Tình hình khô hạn đã được cải thiện rất nhiều ở Bắc Trung Bộ và đáng kể ở Trung, Nam Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên.

### 3. Nam Bộ

Mức nước đầu nguồn sông Cửu Long dao động theo triều và ở xu thế lên dần. Mức nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 1,63 m (ngày 30); trên sông Hậu tại Châu Đốc: 1,55 m (ngày 30), thấp hơn TBNN cùng kỳ từ 0,55-1,0 m; mức nước thấp nhất tại Tân Châu: -0,13 m (ngày 1), tại Châu Đốc: -0,27 m (ngày 1), thấp hơn TBNN cùng kỳ từ 0,80-1,15 m.

Trong tháng, mức nước sông Đồng Nai xuất hiện ba đợt dao động nhỏ; mức nước cao nhất tháng tại Tà Lài là 110,66m (ngày 24/7).

ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

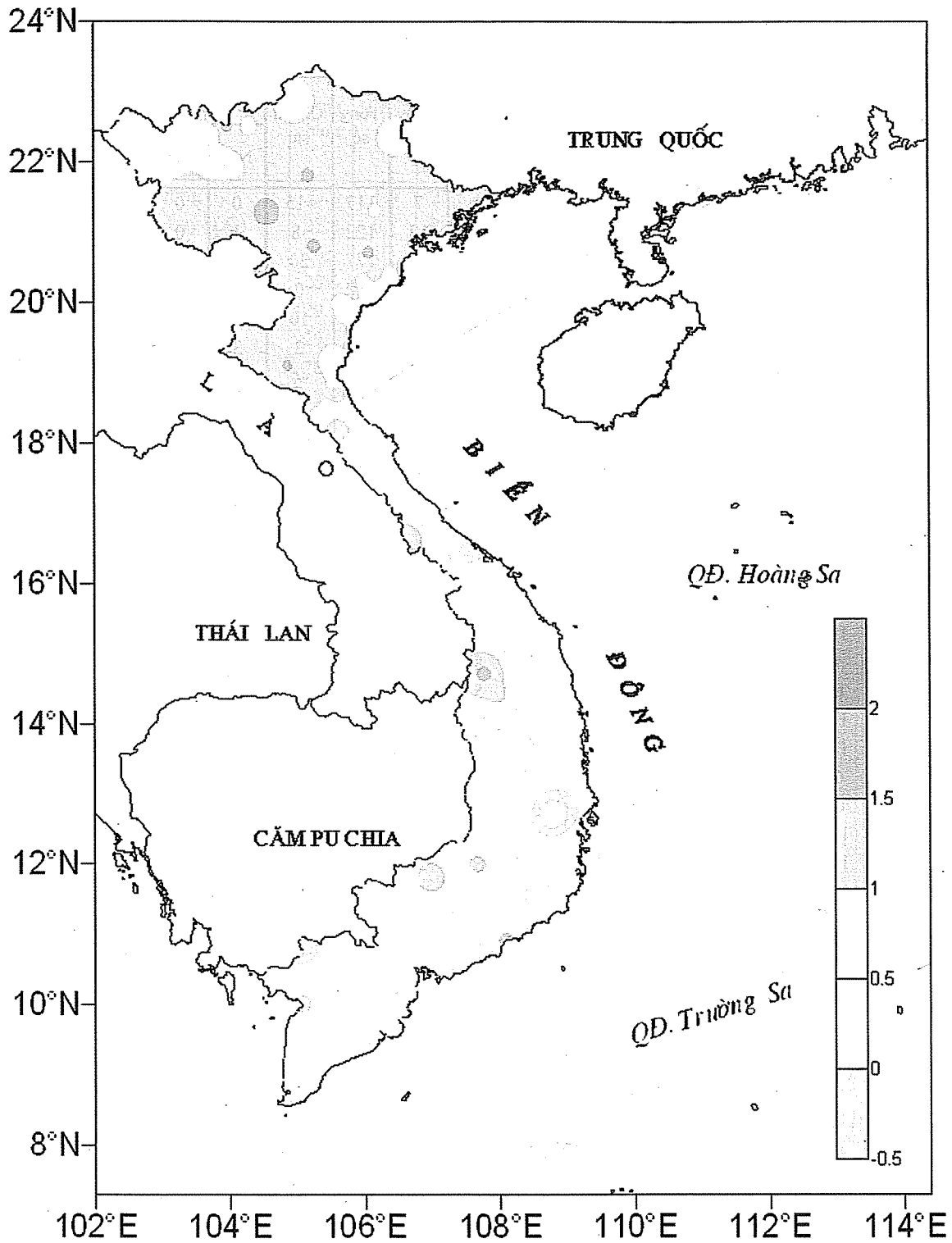
Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ ( °C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	23.8	1.0	27.8	30.9	7	20.7	20.1	23	89	60	5
2	Mường Lay (LC)	27.2	0.7	32.3	36.1	5	24.6	23.4	22	86	51	5
3	Sơn La	26.1	1.1	30.8	33.7	7	23.1	21.9	1	83	50	16
4	Sa Pa	20.6	0.8	23.6	27.9	0	18.4	16.0	27	98	63	9
5	Lào Cai	29.5	1.8	34.5	40.0	5	26.3	24.8	25	80	35	5
6	Yên Bái	29.1	1.1	33.7	37.8	7	26.2	24.3	18	83	48	16
7	Hà Giang	28.6	0.8	33.3	36.5	5	25.3	24.0	13	85	57	17
8	Tuyên Quang	29.8	1.7	34.4	38.5	7	26.5	24.1	29	80	47	17
9	Lạng Sơn	28.0	1.0	32.9	36.5	8	24.9	23.1	30	83	53	5
10	Cao Bằng	28.3	1.0	33.3	38.0	5	24.7	23.2	11	85	53	5
11	Thái Nguyên	29.7	1.2	34.0	38.3	5	26.7	23.2	30	81	52	5
12	Bắc Giang	29.9	0.9	34.3	38.7	5	27.0	24.1	30	81	51	5
13	Phú Thọ	29.6	1.3	34.4	39.6	7	26.4	23.8	18	79	44	5
14	Hoà Bình	30.0	1.7	35.7	40.7	7	26.8	24.4	25	79	41	5
15	Hà Nội	30.7	1.8	35.3	40.1	5	27.6	23.9	13	74	36	5
16	Tiên Yên	29.1	1.3	33.6	38.0	5	26.3	24.2	26	87	50	5
17	Bãi Cháy	30.0	1.5	33.1	36.4	6	27.6	24.8	17	81	53	5
18	Phù Lĩn	29.2	1.0	33.1	37.1	7	26.4	23.2	21	87	57	5
19	Thái Bình	30.1	0.9	33.4	37.4	6	27.3	23.5	18	81	45	6
20	Nam Định	30.4	1.1	34.6	39.0	5	27.5	24.1	16	80	39	5
21	Thanh Hoá	29.9	0.9	33.7	38.7	6	27.4	24.8	22	80	41	6
22	Vinh	30.9	1.3	35.7	40.7	5	27.8	25.0	18	72	35	5
23	Đồng Hới	30.2	0.5	35.2	40.0	8	27.3	24.2	17	74	39	7
24	Huế	28.8	-0.6	34.6	38.1	12	24.9	24.0	2	79	42	12
25	Đà Nẵng	29.1	0.0	34.5	37.6	7	25.7	24.2	2	77	43	12
26	Quảng Ngãi	29.3	0.3	35.1	37.0	7	25.7	24.6	27	76	44	6
27	Quy Nhơn	29.6	-0.1	33.6	37.5	22	26.9	24.2	14	75	43	22
28	Plây Cu	23.2	0.8	28.2	30.7	13	20.7	19.6	3	88	60	3
29	Buôn Ma Thuột	24.6	0.3	29.1	31.5	3	21.6	20.0	8	87	57	3
30	Đà Lạt	19.2	0.3	23.9	26.5	5	16.3	13.3	8	90	57	5
31	Nha Trang	28.9	0.6	33.1	34.8	6	25.7	23.8	5	80	57	6
32	Phan Thiết	28.0	1.1	32.2	33.9	30	25.7	23.9	25	82	62	9
33	Vũng Tàu	28.4	1.0	31.8	33.6	8	25.8	24.5	15	81	55	8
34	Tây Ninh	27.8	1.0	33.1	35.0	19	25.1	23.7	8	63	53	19
35	T.P H-C-M	27.7	0.6	33.4	35.2	8	25.5	24.0	25	80	52	10
36	Tiền giang	27.0	0.0	32.0	33.8	7	24.0	23.5	25	83	53	19
37	Cần Thơ	27.4	0.6	32.2	33.9	14	24.8	23.1	25	86	57	7
38	Sóc Trăng	27.3	0.2	32.0	34.0	8	25.2	22.5	24	87	57	7
39	Rạch Giá	28.0	-0.1	30.7	32.4	7	26.0	24.4	4	86	63	9
40	Cà Mau	27.7	0.6	31.9	34.0	1	25.7	23.0	25	85	55	8

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

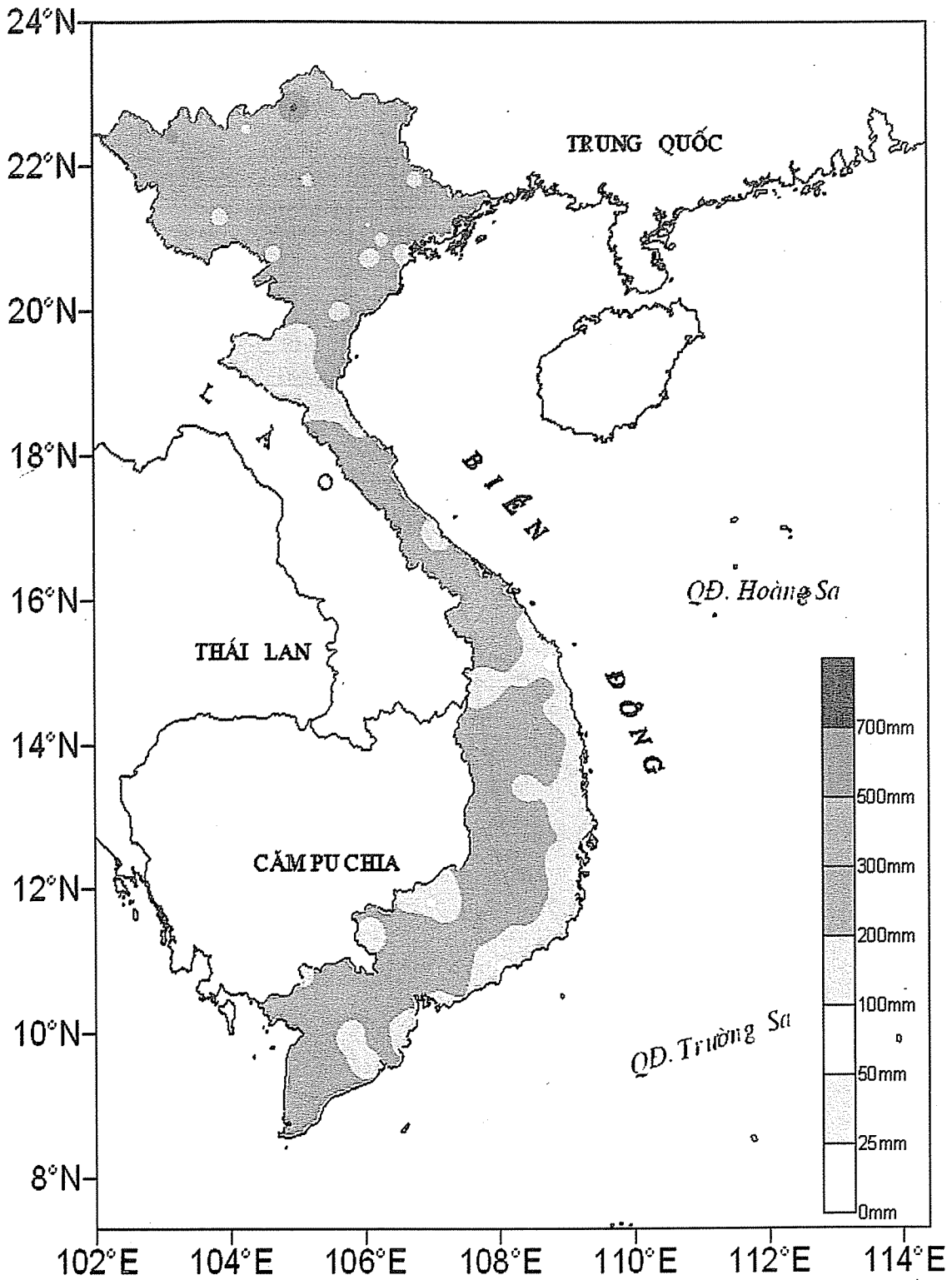
CỦA CÁC TRẠM THÁNG 7 NĂM 2010

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	Có mưa							Nhẹ	Mạnh			
460	-100	84	21	3	9	23	53	4	7	117	-15	0	0	10	0	1
310	-124	58	21	6	9	21	49	3	17	122	-8	1	0	6	0	2
174	-103	38	18	10	8	15	76	5	5	177	20	0	0	12	0	3
279	-174	47	22	3	11	26	48	6	5	110	0	0	0	3	0	4
199	-102	72	22	5	10	20	124	8	5	177	10	9	2	4	0	5
497	151	299	24	5	7	16	93	5	5	178	2	3	0	16	0	6
725	209	123	24	3	8	24	61	3	7	164	-4	0	0	20	0	7
151	-84	36	30	7	7	17	11	7	5	200	6	5	0	16	0	8
171	-87	84	24	7	8	16	86	5	10	227	36	2	0	16	0	9
228	-37	59	24	7	10	19	69	5	5	188	-14	1	0	15	0	10
367	-25	113	10	6	13	20	121	7	9	178	-18	1	0	17	0	11
221	-37	48	24	7	8	18	132	8	5	199	-15	3	0	14	0	12
221	-161	42	18	4	8	19	103	7	5	200	-1	6	1	17	0	13
226	-105	77	25	3	9	21	98	7	6	217	27	12	5	12	0	14
280	-8	122	13	6	5	16	122	8	5	181	-2	13	4	13	0	15
336	-110	140	18	9	14	17	87	5	5	198	55	0	0	14	0	16
175	-197	42	24	9	6	17	111	8	17	210	4	1	0	9	0	17
181	-93	61	21	11	6	12	91	5	5	251	61	0	0	12	0	18
222	-12	100	18	10	6	15	144	10	5	244	21	2	1	8	0	19
312	82	143	18	12	5	13	120	7	4	221	-2	6	1	11	0	20
248	45	62	27	7	4	13	137	8	6	229	17	4	1	7	0	21
110	-12	65	27	15	3	8	140	11	7	225	19	14	8	4	0	22
231	144	112	27	14	3	9	181	12	7	268	48	15	6	6	0	23
231	136	111	26	12	3	12	106	6	5	251	-7	8	4	16	0	24
245	159	153	26	13	2	7	141	7	7	277	23	10	2	5	0	25
61	-15	36	26	15	2	7	145	6	6	247	-13	14	0	2	0	26
172	117	55	26	7	4	9	128	6	23	263	-6	5	1	7	0	27
257	-196	44	26	2	13	25	58	3	3	195	58	0	0	13	0	28
372	106	49	26	4	12	24	73	4	13	193	14	0	0	19	0	29
254	31	67	8	2	7	23	39	3	6	135	-41	0	0	12	0	30
60	17	18	25	6	3	11	135	6	6	228	-17	0	0	3	0	31
56	-168	17	25	7	6	11	126	7	23	218	7	0	0	7	0	32
156	-57	17	21	4	5	18	102	5	12	206	-15	0	0	7	0	33
174	-73	47	25	2	8	22	89	4	21	204	2	1	0	11	0	34
284	-10	63	1	2	8	23	85	4	11	150	-30	1	0	16	0	35
249	47	54	31	5	8	21	68	3	19	171	-42	0	0	15	0	36
144	-83	34	8	2	4	21	78	5	23	183	-2	0	0	11	0	37
175	-73	28	17	2	19	27	58	3	21	197	27	0	0	14	0	38
272	-27	38	4	3	29	23	116	7	21	177	-1	0	0	13	0	39
275	-48	56	24	4	11	24	73	4	21	131	-29	0	0	12	0	40

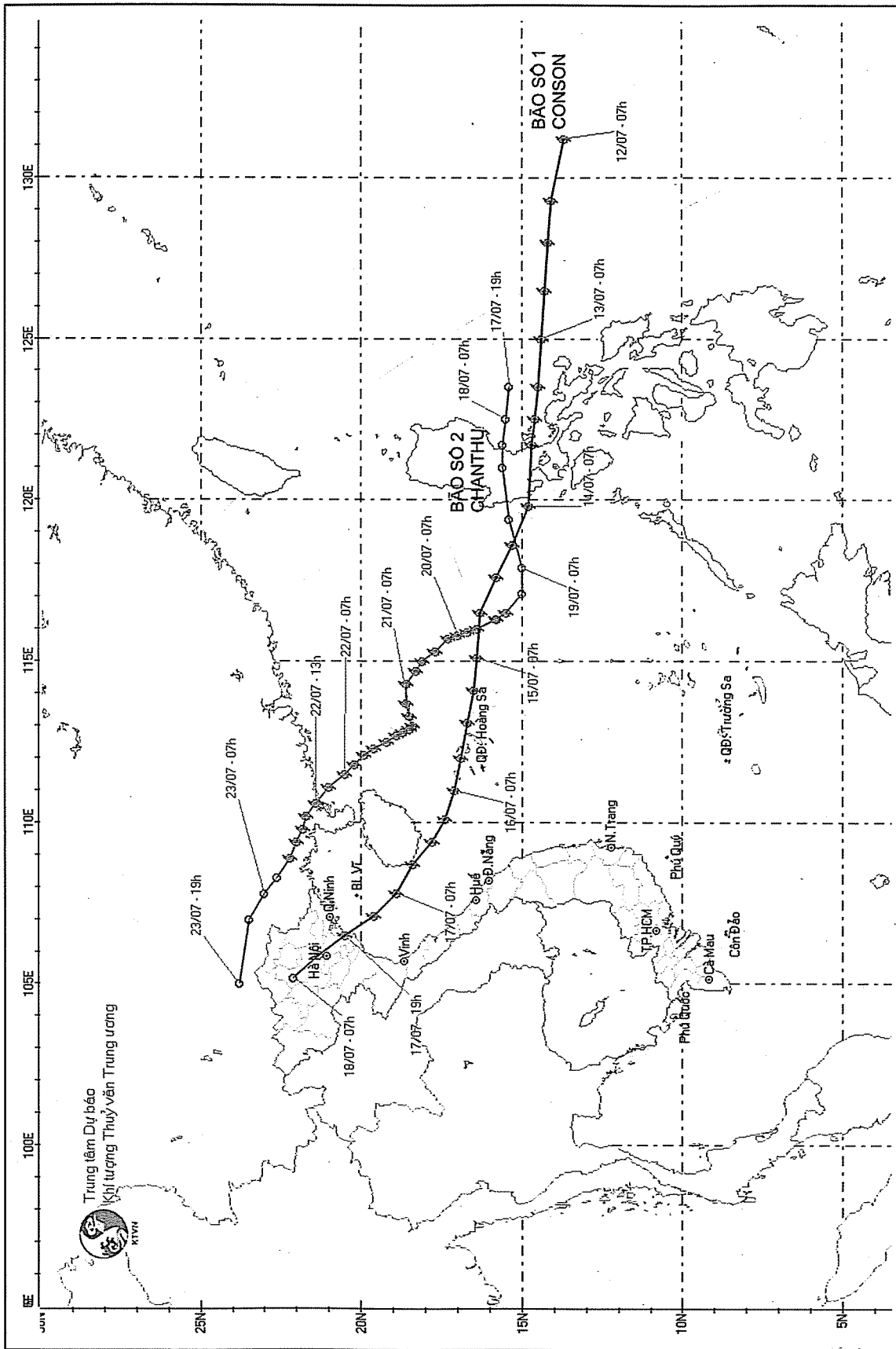


Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 7 - 2010 so với TBNN (độ C)

(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 7 - 2010  
(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 3. Đường đi của bão tháng 7 năm 2010

## Tổng kết tình hình Khí tượng Thủy văn

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

Tỉnh	Sông	Trạm	Cao nhất (m)	Ngày	Thấp nhất (m)	Ngày	Trung bình (m)
Thanh Hoá	Mã	Giàng	1.73	24	-1.24	11	0.22
Nghệ An	Cả	Nam Đàn	1.49	30	-0.19	03	0.66
Hà Tĩnh	Là	Linh Cẩm	1.28	27	-1.41	12	0.40
Quảng Bình	Gianh	Mai Hoá	0.87	18	-0.65	09	-0.02
Đà Nẵng	Thu Bồn	Giao Thủy	2.54	27	0.83	08	1.12
Quảng Ngãi	Trà Khúc	Trà Khúc	3.17	27	0.58	09	1.71
Bình Định	Kôn	Bình Tường	21.76	26	19.38	24	19.70
Khánh Hoà	Cái Nha Trang	Dồng Trăng	5.44	29	4.01	07	4.30
Kon Tum	Đakbla	Kon Tum	516.88	27	515.58	08	515.77
Đăklăc	Sêrêpôk	Bản Đôn	170.37	31	167.87	17	169.19
An Giang	Tiền	Tân Châu	1.63	30	-0.13	01	0.75
An Giang	Hậu	Châu Đốc	1.55	30	-0.27	01	0.67

## TÓM TẮT TÌNH HÌNH MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ VÀ NƯỚC THÁNG 3/2010

### 1. Môi trường không khí (Bụi và nước mưa)

Yếu tố	Trạm				
	Cúc Phương (1)	Hà Nội (Láng) (2)	Việt Trì (3)	Đà Nẵng (4)	Thành phố Hà Nội Mình (5)
Bụi lắng tổng cộng (Tấn/km <sup>2</sup> .tháng)	5,05	8,33	14,63	2,22	3,31
pH	5,81	7,24	5,86	6,18	
Độ dẫn điện (μS/cm)	112,8	170,3	34,4	24,0	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	6,29	9,17	2,17	0,57	Không có
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	11,90	12,32	1,16	0,21	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	18,18	23,06	3,63	3,77	Mưa
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	4,05	5,73	0,98	2,65	
K <sup>+</sup> (mg/l)	1,58	1,44	0,41	0,35	
Na <sup>+</sup> (mg/l)	1,76	3,22	0,23	1,47	
Ca <sup>2+</sup> (mg/l)	5,05	9,78	2,56	0,82	
Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	0,49	2,07	0,19	0,35	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	6,34	24,40	8,54	0,61	

### 2. Môi trường nước

#### 2.1. Nước sông - hồ chứa

Yếu tố	Trạm						
	Yên Bái (6)	Hà Nội (7)	Bến Bình (8)	Biên Hoà (9)	Nhà Bè (10)	Hoà Bình (11)	Trị An (12)
Sông	Hồng	Hồng	Kinh Thầy	Đồng Nai	Sài Gòn	Hồ Hoà Bình	Hồ Trị An
Nhiệt độ (°C)	21,2	21,7	21,5	29,9	29,5	23,5	29,1
Tổng sắt (mg/l)	0,15	0,16	0,51	0,13	0,36	0,07	0,11
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	21,57	10,57	11,90	2,43	618,0	1,74	1,98
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	7,03	3,12	3,45	6,94	5632	1,74	4,31
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	122,0	112,2	106,1	16,60	61,02	102,5	18,55
Độ kiềm (me/l)	2,000	1,840	1,740	0,272	1,000	1,680	0,304
Độ cứng (me/l)	2,082	1,806	1,713	0,314	31,978	1,556	0,283
Ca <sup>2+</sup> (mg/l)	29,24	26,99	26,26	2,81	116,5	23,16	2,57
Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	7,55	5,57	4,88	1,67	318,0	4,85	1,43
Si (mg/l)	6,36	4,72	5,05	9,46	7,93	4,32	11,50



2.2. Nước biển

Yếu tố	Trạm	Hòn Dấu (13)	Bãi Cháy (Bãi tắm - 14)	Sơn Trà (15)	Vũng Tàu (16)
Nhiệt độ	(°C)	21,2 - 22,5	22,3 - 23,1	27,2 - 27,5	27,9 - 27,9
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	(mg/l)	0,82 - 0,83	1,33 - 0,94	0,015 - 0,034	0,49 - 0,46
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	(mg/l)	0,62 - 0,37	0,42 - 0,36	0,25 - 0,50	0,34 - 0,32
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	(mg/l)	0,035 - 0,046	0,010 - 0,014	0,001 - 0,001	0,057 - 0,030
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	(mg/l)	0,082 - 0,044	0,040 - 0,043	KPII - KPII	0,028 - 0,020
Si	(mg/l)	0,54 - 0,55	0,53 - 0,41	1,16 - 2,06	0,54 - 0,26
Cu	(mg/l)	0,0161 - 0,0237	0,0095 - 0,0062	0,0398 - 0,0281	0,0024 - 0,0028
Pb	(mg/l)	0,0079 - 0,0156	0,0002 - 0,0001	0,0028 - 0,0037	0,0032 - 0,0024
pH		7,84 - 7,88	6,78 - 6,80	8,62 - 8,31	8,02 - 8,12
Độ mặn	(‰)	28,4 - 27,3	30,2 - 30,2	20,7 - 17,3	31,4 - 32,0

\* KPH: Không phát hiện

Chú thích:

(1) Mưa tổng cộng từ ngày 01 tháng 3 đến ngày 10 tháng 3/2010 ở trạm khí tượng Cúc Phương (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu).

(2) Mưa tổng cộng từ ngày 01 tháng 3 đến ngày 10 tháng 3/2010 ở trạm khí tượng Láng (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu).

(3) Mưa tổng cộng từ ngày 11 tháng 3 đến ngày 20 tháng 3/2010 ở trạm khí tượng Việt Trì (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu).

(4) Mưa tổng cộng từ ngày 21 tháng 3 đến ngày 31 tháng 3/2010 ở trạm khí tượng Đà Nẵng.

(5) Trạm khí tượng Tân Sơn Hoà

(6, 7, 8, 9, 10) Mẫu lấy tại trạm thủy văn lúc 7h00 ngày 15/3/2010.

(11, 12) Mẫu lấy ở thượng lưu đập lúc 7h00 ngày 15/3/2010.

(13) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (12h00 ngày 25/3/2010) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (0h00 ngày 25/3/2010) ở tầng mặt.

(14) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (10h00 ngày 24/3/2010) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (21h30 ngày 23/3/2010) ở tầng mặt.

(15) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (20h43 ngày 21/3/2010) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (13h00 ngày 21/3/2010) ở tầng mặt.

(16) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (08h05 ngày 01/3/2010) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (1h04 ngày 01/3/2010) ở tầng mặt.

Nhận xét

Môi trường không khí:

\* Hàm lượng các chất trong nước mưa tương đối cao nhất là trạm Hà Nội. Tại trạm Việt Trì bụi lắng tổng cộng cao hơn cùng kỳ năm trước.

Môi trường nước:

\* Nước sông - hồ: Hàm lượng các chất trong nước sông - hồ chứa tương đối cao hơn các tháng mùa mưa. Tại trạm Nhà Bè hàm lượng Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> cao do ảnh hưởng triều. Tại trạm Trị An hàm lượng Si cao hơn cùng kỳ các năm trước.

\* Nước biển: Hàm lượng các chất tương đối thấp. Tại trạm Sơn Trà, Hòn Dấu hàm lượng Cu, Pb tương đối cao. Tại trạm Bãi Cháy giá trị pH tương đối thấp.

**THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ**  
**Tháng 7 năm 2010**

**I. SỐ LIỆU THỰC ĐO**

Tên trạm	Phủ Liễn (Hải Phòng)		Láng (Hà Nội)		Cúc Phương (Ninh Bình)		Đà Nẵng (Đà Nẵng)		Pleiku (Gia Lai)		Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh)		Sơn La (Sơn La)		Vinh (Nghệ An)		Cần Thơ (Cần Thơ)											
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min										
Yếu tố																												
SR ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	707	1	838	0	167	**	**	433	1	126	826	0	174	918	0	186	903	0	181	973	0	200	TB	TB	898	2	169	
UV ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	87,8	0,5	41,8	**	**	**	**	31,6	0,2	4,1	57,9	0,4	6,2	21,8	0	2,7	81,4	0	7,4	111,8	0	10,9	TB	TB	84,0	0,3	9,4	
SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	49	2	23	454	15	122	59	7	21	69	10	25	**	**	**	**	25	12	19	42	10	27	TB	TB	15	5	9	
NO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1	1	1	15	0	1	**	**	**	124	4	25	0	2	54	0	3	13	0	1	4	0	1	TB	TB	0	0	0
NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0	0	0	68	0	2	**	**	**	188	2	34	103	9	111	17	52	19	0	4	2	0	1	TB	TB	0	0	0
NH <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	17	0	14	412	1	47	63	1	25	13	3	5	10	6	9	26	0	**	**	8	2	7	TB	TB	4	0	1	
CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2050	11	28	**	**	**	843	11	268	**	**	17396	15987	17213	**	**	2714	46	589	11704	11521	11688	TB	TB	**	**	**	
O <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2	0	2	33	0	5	162	0	53	375	16	95	29	2	13	130	2	33										
CH <sub>4</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	**	**	**	707	0	441	**	**	**	5	0	1	16933	0	609	663	142	180										
TSP ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	97	0	13	957	0	119	46	1	14	157	13	42	92	6	21	26	0	5										
PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	62	0	10	422	0	71	31	1	7	107	3	26	72	0	13	21	0	4										

**Chú thích:**

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

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

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

**II. NHẬN XÉT**

- Giá trị trung bình 1 giờ yếu tố SO<sub>2</sub>, TSP, PM10 quan trắc tại trạm Láng (Hà Nội) và yếu tố O<sub>3</sub> quan trắc tại trạm Đà Nẵng có lúc cao hơn quy chuẩn cho phép (giá trị tương ứng theo QCVN 05:2009/BTNMT).

No	Contents	Page
1.	Modernization of Hydrological and Meteorological Station Network and Forecasting Technology in the Period of 2010-2012. Editorial Board of Scientific and Technical Hydro-meteorological Journal, NHMS	1
2.	Some Preliminary Remarks on Potential Impacts of Climate Change on Forest Fire Hazard in Dry Season in Different Regions of Vietnam Ass. Prof., Dr. <b>Nguyen Dang Que</b> , Institute of Meteorology, Hydrology and Environment, MONRE <b>Dang Van Thang</b> , Vietnam Forestry University of Hanoi	3
3.	Developing a Computer Program for Simulating Generalized Two-Dimensional Surface Flow. Part II: Verification and Calibration M.Sc. <b>Nguyen Tat Thang</b> Institute of Mechanism	12
4.	Research on Characteristics and Trends of Extreme Temperature Doctoral Student <b>Do Huy Duong</b> Department of Sciences and Technology, MONRE	25
5.	Research and Application of MIKE21 to Calculate Deep-water Wave Propagation in Coastal Regions Dr. <b>Ngo Le Long</b> , Hanoi Water Resources University M.Sc. <b>Ha Trong Ngoc</b> , Technology Application and Training Center for Hydro-meteorology and Environment, NHMS	33
6.	Assessing the Existing Status and Proposing the Model for Industrial Solidwaster Management in Binh Phuoc Province Dr. <b>Ton That Lang</b> , Natural Resources and Environment College of Ho Chi Minh City	42
7.	Summary of the Meteorological, Agro-meteorological, Hydrological and Oceanographic Conditions in July, 2010 Central Hydro-meteorological Forecasting Center, Hydro-meteorological and Environmental Network Center ( <i>National Hydro-meteorological Service</i> ) and Agro-meteorological Research Center ( <i>Institute of Meteorology, Hydrology and Environment</i> )	50
8.	Summary of Air and Water Environment in March, 2010 <i>Center for Environmental Research, Institute of Meteorology, Hydrology and Environment</i>	62
9.	Summary of Air and Water Environment in July, 2010 Hydro-meteorological and Environmental Network Center ( <i>National Hydro-meteorological Service</i> )	64