

**TẠP CHÍ**

# **KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN**

**Vietnam Journal of Hydro - Meteorology**

**ISSN 2525 - 2208**



**TỔNG CỤC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN**  
**Viet Nam Meteorological and Hydrological Administration**

**Số 691**

**07-2018**

## MỤC LỤC

### Bài báo khoa học

- 1 **Đậu Thị Nhàn, Đào Nguyên Khôi, Phạm Thị Lợi, Nguyễn Thị Diễm Thúy:** Mô phỏng quá trình lan truyền dầu bằng mô hình DELFT3D khu vực biển Cần Giờ, Thành phố Hồ Chí Minh
- 11 **Lê Đức Cường, Đặng Ngọc Sơn:** Nghiên cứu sử dụng số liệu Radar phục vụ cảnh báo, dự báo bão kèm mưa lớn và xây dựng các cấp độ rủi ro thiên tai ở khu vực Bắc Trung Bộ
- 21 **Từ Thị Năm, Phạm Thị Minh, Bùi Thị Tuyết:** Nghiên cứu đặc điểm khí hậu tỉnh Ninh Thuận
- 30 **Trần Thị Thu Thảo, Vũ Thị Hòa, Phạm Thị Minh, Bùi Thị Tuyết:** Nghiên cứu ứng dụng mô hình HEC - RAS mô phỏng dòng chảy lũ lưu vực sông Bến Hải, Tỉnh Quảng Trị
- 39 **Dương Văn Khánh, Nguyễn Xuân Tuấn, Nguyễn Minh Hải:** Giải pháp tự động hóa quản lý hoạt động nghiệp vụ trạm KTTV và truyền tin theo thời gian thực từ các trạm KTTV truyền thống
- 50 **Từ Thị Năm, Trần Văn Sơn:** Nghiên cứu chế độ gió khu vực Nam Trung Bộ

### Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 59 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 06 năm 2018 - **Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương và Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu**



**TỔNG BIÊN TẬP**  
PGS. TS. Trần Hồng Thái

**Thư ký - Biên tập**  
TS. Đoàn Quang Trí

**Trị sự và Phát hành**  
Đặng Quốc Khánh

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

### Giấy phép xuất bản

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

### Tòa soạn

Số 8 Pháo Đài Láng, Đống Đa, Hà Nội  
Điện thoại: 04.39364963; Fax: 04.39362711  
Email: tapchikttv@yahoo.com

### Chế bản và In tại:

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

Ảnh bìa: Trần quan trắc Khí tượng Thủy văn

# MÔ PHỎNG QUÁ TRÌNH LAN TRUYỀN DẦU BẰNG MÔ HÌNH DELFT3D KHU VỰC BIỂN CẦN GIỜ, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Đậu Thị Nhân<sup>1</sup>, Đào Nguyên Khôi<sup>1</sup>, Phạm Thị Lợi<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Diễm Thúy<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Thành phố Hồ Chí Minh (Tp.HCM) là vùng kinh tế trọng điểm của cả nước với mật độ giao thông đường thủy cao và tập trung nhiều cảng biển lớn với tiềm ẩn nguy cơ tràn dầu gây ô nhiễm môi trường. Mục tiêu của nghiên cứu là mô phỏng quá trình lan truyền dầu cho khu vực biển Cần Giờ bằng mô hình Delft3D. Đầu tiên, mô hình Delft3D được hiệu chỉnh và kiểm định với mực nước và mô hình đã thể hiện được khả năng mô phỏng tốt dòng chảy trong khu vực nghiên cứu với  $R^2$  và  $NSE > 0.9$  ở cả giai đoạn hiệu chỉnh và kiểm định. Sau đó mô hình Delft-3D được sử dụng để mô phỏng lan truyền dầu tại 2 vị trí giả định xảy ra sự cố là cửa Soài Rạp và vịnh Gành Rái với lượng dầu tràn là 1000 tấn. Kết quả cho thấy vào mùa khô vệt dầu loang sâu vào trong các con sông và vào mùa mưa thì vệt dầu loang rộng ra khu vực biển Cần Giờ. Kết quả nghiên cứu có thể phục vụ làm tài liệu tham khảo cho công tác ứng phó sự cố tràn dầu trên địa bàn Tp.HCM.

**Từ khóa:** Dòng chảy, tràn dầu, Delft3D, Tp.HCM.

Ban Biên tập nhận bài: 25/4/2018 Ngày phản biện xong: 12/6/2018 Ngày đăng bài: 25/07/2018

## 1. Đặt vấn đề

Thành phố Hồ Chí Minh (Tp.HCM) nằm trong vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, là trung tâm kinh tế của cả nước và có tốc độ tăng trưởng kinh tế cao. Cùng với lợi thế địa hình tiếp giáp biển và nhiều sông ngòi bao quanh, Tp.HCM là nơi tập trung nhiều cảng biển lớn với hệ thống cảng sông, cảng biển được xem là lớn nhất nước với 38 cảng đã và đang hoạt động nhằm thúc đẩy hoạt động trao đổi hàng hóa xuất nhập khẩu góp phần lớn vào việc phát triển kinh tế khu vực. Bên cạnh những lợi thế về phát triển kinh tế, việc gia tăng mật độ tàu thuyền ra vào và neo đậu tại các cảng tiềm ẩn nguy cơ tràn dầu rất lớn. Trên thực tế đã có nhiều sự cố tràn dầu xảy ra trong khu vực, cụ thể theo kết quả thống kê trong kế hoạch ứng phó sự cố tràn dầu 2014 cho thấy từ năm 2005 đến năm 2011 trên địa bàn Tp.HCM đã xảy ra 16 sự cố gây tràn dầu, tần suất xảy ra trung bình là 2 vụ/năm, trong đó 62% số vụ tràn dầu ở Tp.HCM được xác định do nguyên nhân đâm va tàu thuyền trên sông, 44% số vụ xảy ra ở huyện <sup>1</sup>Khoa môi trường, trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐHQG-HCM  
Email: dnkhoi@hcmus.edu.vn

Cần Giờ (Sở TN&MT TP.HCM, 2014). Sự cố tràn dầu gây ô nhiễm môi trường vùng cửa sông, ven biển, ảnh hưởng nghiêm trọng đến các hệ sinh thái, đặc biệt là hệ sinh thái rừng ngập mặn, vùng triều bãi triều ở Cần Giờ. Ngoài ra, tràn dầu còn gây ảnh hưởng nặng nề đến hoạt động nuôi trồng thủy sản của người dân trong khu vực. Do đó, mô phỏng quá trình lan truyền dầu tại khu vực nghiên cứu là cần thiết, các kết quả đạt được giúp đưa ra bức tranh lan truyền dầu phục vụ cho công tác ứng phó và giảm thiểu tác hại khi xảy ra sự cố tràn dầu.

Hiện nay, phương pháp mô hình hóa được ứng dụng phổ biến và đã có nhiều nghiên cứu trong, ngoài nước ứng dụng thành công phương pháp này để mô phỏng quá trình lan truyền dầu. Ví dụ, Nguyễn Hữu Nhân (2007) sử dụng mô hình OilSAS nhằm xác định nguồn gây ô nhiễm dầu trên biển Đông, Parikshit Verma và cộng sự (2008) đã mô phỏng sự cố tràn dầu trong vùng Vịnh Ả Rập bằng mô hình MIKE21, nghiên cứu của Vũ Duy Vĩnh (2012) đã sử dụng mô hình Delft3D để thể hiện diễn biến lan truyền dầu tại cửa sông Bạch Đằng và cửa Lạch Huyện, nghiên

cứ của Trần Duy Kiều (2016) đã sử dụng mô hình MIKE21 để đưa ra bức tranh lan truyền dầu tại vùng biển Phú Quốc, và nghiên cứu của Yuxin Zhu và cộng sự (2018) sử dụng kết hợp mô hình dự báo thủy động lực MIKE21 với mô hình tràn dầu OILMAP để dự đoán và đánh giá nguy cơ tràn dầu trong khu vực quy hoạch cảng DongYing, Trung Quốc. Nhìn chung, mô hình MIKE21 được ứng dụng phổ biến để mô phỏng lan truyền dầu, tuy nhiên đây là phần mềm có bản quyền nên gây khó khăn cho việc nghiên cứu. Bên cạnh mô hình MIKE, Delft3D cũng là mô hình mang lại hiệu quả trong mô phỏng dòng chảy và lan truyền dầu. Bên cạnh tính hiệu quả thì đây là mô hình miễn phí, dễ sử dụng, có nhiều module hỗ trợ xử lý số liệu đầu vào và kết quả đầu ra của mô hình. Chính vì thế, mô hình Delft3D được lựa chọn cho nghiên cứu này.

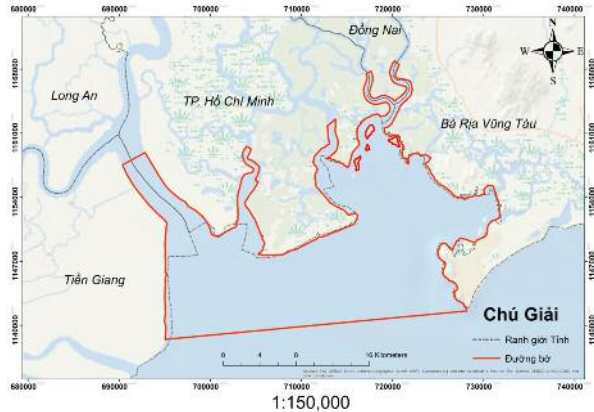
Mục tiêu của nghiên cứu là mô phỏng quá trình lan truyền dầu cho khu vực biển Cần Giờ bằng mô hình Delft3D. Kết quả của nghiên cứu cho thấy bức tranh diễn biến lan truyền dầu khu vực ven biển Cần Giờ và kết quả này có thể là tài liệu tham khảo cho các cơ quan quản lý của địa phương trong công tác ứng phó với sự cố tràn dầu.

**2. Khu vực nghiên cứu**

Thành phố Hồ Chí Minh là thành phố trực thuộc Trung ương được xếp loại đô thị loại đặc biệt của Việt Nam với tổng diện tích khoảng 2.095 km<sup>2</sup> bao gồm 17 quận huyện nội thành và 5 huyện ngoại thành (Hình 1). Phía Bắc giáp tỉnh Bình Dương, Tây Bắc giáp tỉnh Tây Ninh, Đông và Đông Bắc giáp tỉnh Đồng Nai, phía Nam và Đông Nam của thành phố giáp với biển Đông và là khu vực quan trọng trong giao thông hàng hải và vận chuyển hàng hóa của miền Nam (bao gồm cả Đông Nam Bộ và Đồng bằng sông Cửu Long).

Tp.HCM nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa cận xích đạo với 2 mùa rõ rệt mùa khô và mùa mưa. Hầu hết các sông rạch Tp.HCM đều chịu ảnh hưởng dao động bán nhật triều của biển Đông. Mỗi ngày, nước lên xuống hai lần, theo đó thủy triều thâm nhập sâu vào các kênh rạch trong thành phố, gây nên tác động không nhỏ đối với sản xuất nông nghiệp và hạn chế việc tiêu thoát

nước ở khu vực nội thành. Khu vực Tp.HCM tồn tại 3 hệ thống gió chính: hướng Tây Nam (SW) xuất hiện từ tháng 7 - 10; Hướng Đông Nam (SE) xuất hiện từ tháng 2 - 6; Hướng Đông Bắc (NE) xuất hiện từ tháng 11 năm trước đến tháng 1 năm sau (Sở TN&MT TP.HCM, 2014).



Hình 1. Bản đồ khu vực nghiên cứu

**3. Phương pháp nghiên cứu**

**3.1. Cơ sở lý thuyết mô hình Delft3d**

Mô hình Delft3D là một phần mềm được xây dựng và phát triển bởi Viện Thủy lực Delft (Hà Lan), có khả năng tính toán - mô phỏng 2 hoặc 3 chiều các quá trình thủy động lực và chất lượng nước ở các vùng cửa sông - ven bờ biển. Mô hình này gồm các module chính như Delft3D Flow (thủy động lực), Delft3D Waq (chất lượng nước), Delft3D Eco (quá trình sinh thái), Delft3D Sed (trầm tích) và Delft3D Morph (hình thái), Delft3D Part (lan truyền vật chất). Ngoài ra còn một số module hỗ trợ khác như GRID (tạo lưới tính), QUICKIN (tạo định hình đáy), GPP (xử lý kết quả tính). Trong nội dung nghiên cứu này, hai module chính được sử dụng là Delft3D Flow để mô phỏng dòng chảy và lan truyền dầu cho khu vực nghiên cứu.

Module DELFT3D-PART là một mô hình chất lượng nước mô tả sự di chuyển, phân bố và biến đổi của vật chất (dầu, độ muối, nhiệt độ, nước thải) đưa vào thủy vực từ một nguồn liên tục (hoặc tại một thời điểm bất kỳ). Đối với việc tính toán tràn dầu, với giả thiết rằng dầu được đưa vào thủy vực từ một nguồn liên tục hoặc tức thời, phạm vi lan truyền của dầu được xác định bằng phương trình (Fay và Hoult, 1971):

$$R = \frac{k_2^2}{k_1} \left[ \frac{V^5 g \left( \frac{P_w - P}{P_w} \right)}{\vartheta_w^2} \right]^{1/12} \quad (1)$$

Trong đó  $V_0$  là thể tích ban đầu của dầu tràn ( $m^3$ );  $\rho_w$  là tỷ trọng của dầu ( $kg/m^3$ );  $\rho_0$  là tỷ trọng của nước ( $kg/m^3$ );  $g$  là hằng số hấp dẫn ( $m/s^2$ );  $\vartheta_w$  là độ nhớt của nước;  $k_1, k_2$  là hằng số Fay.

Tốc độ lan truyền của dầu tràn phụ thuộc vào năng lượng sóng bị tiêu tán từng phần và kiểu dầu. Theo Delvigne và Sweeny; NOAA, Delvigne và Hulsen, tốc độ lan truyền của dầu  $Q(kg/m^2/s)$  được xác định như sau:

$$Q = \int_{d \min}^{d \max} Q(d) dd \quad (2)$$

$$Q(d) = C'' D_e^{-7} F_{wc} N(d) d^3; N(d) = N_0 d^{-2.3}$$

$$D_e = 0.003 \rho_w g H_0 / \sqrt{2}; H = \frac{234 U_w^2}{g}; F_{wc} = \frac{f_w}{t_p}$$

$$t_p = \frac{8.13 U_w}{g}; f_w = \max(0.0; 0.032(U_w - 5.0))$$

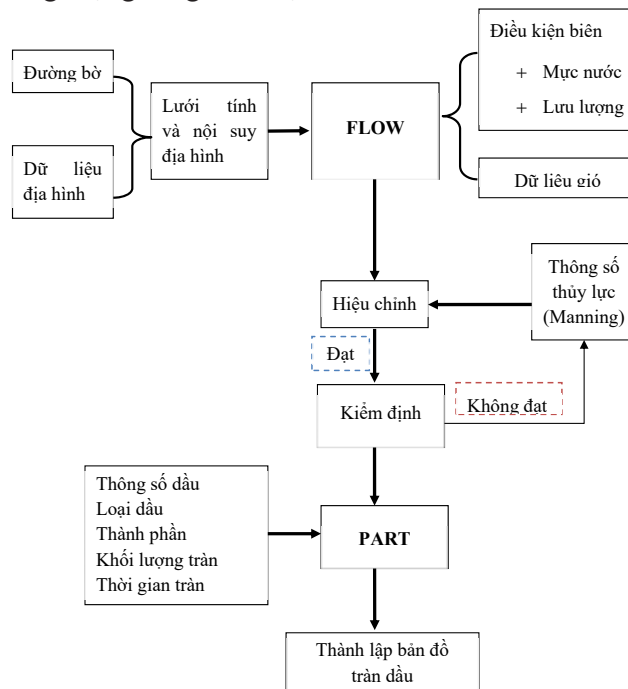
Trong đó  $Q(d)$  là tốc độ lan truyền trên một đơn vị đường kính giọt dầu của giọt dầu đường kính  $d$  ( $kg/m^2/s$ );  $d$  là đường kính giọt dầu;  $d_{min}$  là đường kính giọt dầu nhỏ nhất ( $m$ );  $d_{max}$  là đường kính giọt dầu lớn nhất ( $m$ );  $N(d)$  là hàm phân bố kích thước phân tử dầu;  $N_0$  là hằng số tiêu chuẩn của hàm phân bố kích thước phân tử dầu;  $D_e$  là tiêu hao của năng lượng sóng trên một

đơn vị diện tích bề mặt ( $J/m^2$ );  $F_{wc}$  là số sóng đồ trên một chu kỳ sóng;  $t_p$  là chu kỳ sóng cực đại ( $s$ );  $U_w$  là vận tốc gió ( $m/s$ );  $f_w$  là phần biển được bao phủ bởi sóng bạc đầu.

### 3.2. Thiết lập mô hình

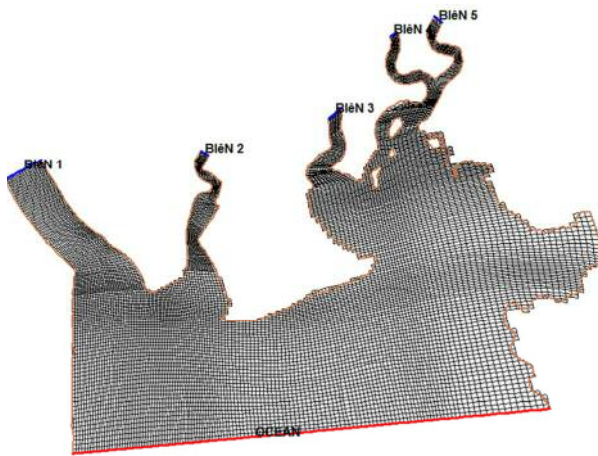
Dữ liệu yêu cầu để thiết lập mô hình Delft3D cho khu vực nghiên cứu (KVNC) như sau: dữ liệu hình thái đường bờ, và địa hình đáy sông và biển, số liệu mực nước tại các trạm thủy văn, số liệu khí tượng (vận tốc gió và hướng gió) phục vụ module Delft3D Flow, và dữ liệu dầu (loại dầu; thành phần; khối lượng tràn; thời gian tràn) được yêu cầu cho module Delft3D Part, dữ liệu này được thu thập từ đề tài “Xây dựng bản đồ nhạy cảm môi trường đường bờ, ứng phó sự cố tràn dầu trên địa bàn thành phố” của Sở KH&CN Tp.HCM năm 2017 - 2018.

Các bước thiết lập mô hình Delft3D cho khu vực nghiên cứu được trình bày trên Hình 2. Đầu tiên module Delft3D Flow được thiết lập và được hiệu chỉnh và kiểm định với số liệu quan trắc để chứng minh độ tin cậy của kết quả mô phỏng dòng chảy. Dựa vào module dòng chảy Delft3D Flow đã được hiệu chỉnh tốt, module Delft3D Part được thiết lập tiếp theo để mô phỏng diễn biến lan truyền dầu dựa vào các kịch bản (KB) dầu tràn.



Hình 2. Quy trình thiết lập mô hình

Miền tính của mô hình là vùng cửa sông Soài Rạp và mở rộng sang vịnh Gành Rái. Đường bờ được số hóa từ Google Earth vào năm 2013 và độ sâu địa hình được thu thập từ Viện khoa học thủy lợi miền Nam. Kích thước và phạm vi của miền tính được thể hiện trên hình 3. Hệ thống lưới cong trục giao được chọn để làm lưới tính cho mô hình thủy động lực. Lưới tính không đều có kích thước biến đổi từ 51.45 - 392.28 m, toàn bộ miền tính được chia làm  $151 \times 228$  điểm tính.



Hình 3. Lưới tính và vị trí các biên

Miền tính của khu vực có 6 biên lỏng, trong đó 5 biên thượng nguồn là dữ liệu lưu lượng và một biên ngoài biển được lấy dựa vào chuỗi số liệu mực nước từ hai trạm Vàm Kênh và Vũng Tàu (hình 3). Bên cạnh đó, dữ liệu gió được lấy với vận tốc trung bình 4 m/s cho tháng 4 theo hướng Đông Nam và 5 m/s cho tháng 10 theo hướng Tây Nam. Dữ liệu khí tượng - thủy văn phục vụ nghiên cứu được thu thập từ Đài KT-TV Nam Bộ.

Thông số tính toán: Giả thiết loại dầu là DO (Diesel Oil) có tỷ trọng  $850 \text{ kg/m}^3$ , độ nhớt động học là  $8 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  (ở  $20^\circ\text{C}$ ) khối lượng đổ xuống là 1000 tấn với thể tích tương ứng  $1180,64 \text{ m}^3$ .

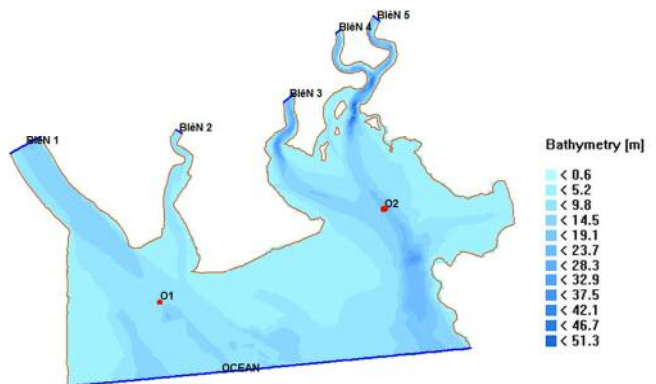
### 3.3. Xây dựng kịch bản tràn dầu

Theo thống kê các sự cố tràn dầu trên địa bàn Tp.HCM (Sở TN&MT TP.HCM, 2014), nguyên nhân các vụ tràn dầu là do các phương tiện đâm va với nhau (chiếm 62% các vụ tràn dầu) và loại dầu bị tràn chủ yếu là dầu DO (chiếm 50% các vụ tràn dầu). Các vị trí xảy ra các vụ tràn dầu

thường là khu vực ngã ba sông và cửa sông. Dựa trên nhận định này, kết hợp với luồng lưu thông tàu thuyền tại khu vực biển Cần Giờ, 2 vị trí tràn dầu O1 (cửa Soài Rạp) và O2 (vịnh Gành Rái) (Hình 4) được đề xuất để xem xét diễn biến vệt dầu loang tại 2 vị trí có ảnh hưởng như thế nào đến vùng biển Cần Giờ. Hai kịch bản tràn dầu cụ thể được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1. Các kịch bản lan truyền dầu cho KVNC

Kịch bản	KB1	KB2	KB3	KB4
Vị trí	Cửa sông Soài Rạp (O1)		Vịnh Gành Rái (O2)	
Tọa độ	x = 703021 y = 1144371		x = 720929 y = 1151764	
Thời gian tràn	12h		12h	
Thời gian mô phỏng	04/ 2013	10/ 2013	04/ 2013	10/ 2013
Loại dầu	1000 tấn dầu DO			



Hình 4. Bản đồ địa hình và vị trí xảy ra sự cố tràn dầu

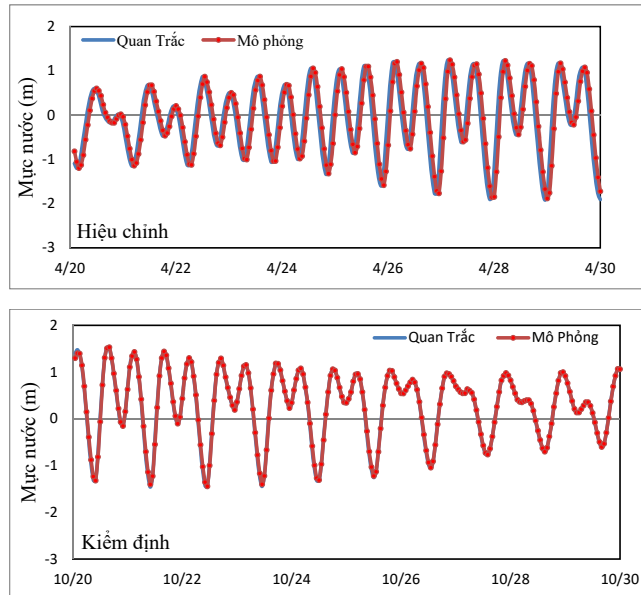
## 4. Kết quả và thảo luận

### 4.1. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định dòng chảy

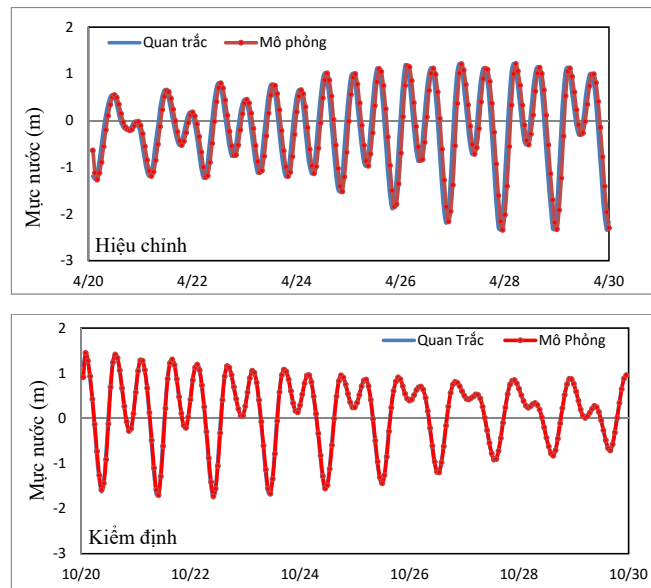
Nghiên cứu đã tiến hành hiệu chỉnh kiểm định mực nước tại 2 trạm O1 và O2 (Hình 4) với hệ số Manning  $n = 0.07$ . Kết quả so sánh giá trị mực nước mô phỏng và thực đo theo giờ giai đoạn hiệu chỉnh (20 - 30/04/2013) và giai đoạn kiểm định (20 - 30/10/2013) tại các trạm O1 và

O2 được thể hiện lần lượt qua Hình 5 và Hình 6. Kết quả mô phỏng có độ tin cậy cao với hệ số NSE và R2 lớn hơn 0.9 (Bảng 2) trong cả hai giai đoạn hiệu chỉnh - kiểm định, có nghĩa là kết quả mô phỏng phù hợp cả về pha và biên độ dao

động. Điều này cho thấy mô hình Delft3D có khả năng mô phỏng tốt dòng chảy cho khu vực nghiên cứu và đây là nền tảng cho bước mô phỏng lan truyền dầu tiếp theo.



Hình 5. Đường so sánh mực nước thực đo và mô phỏng tại vị trí O1



Hình 6. Đường so sánh mực nước thực đo và mô phỏng tại vị trí O2

Bảng 2. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định thủy lực

Trạm	Hiệu chỉnh		Kiểm định	
	NSE	R <sup>2</sup>	NSE	R <sup>2</sup>
O1	0.98	0.99	0.97	0.98
O2	0.99	0.99	0.97	0.98

#### 4.2. Mô phỏng dòng chảy

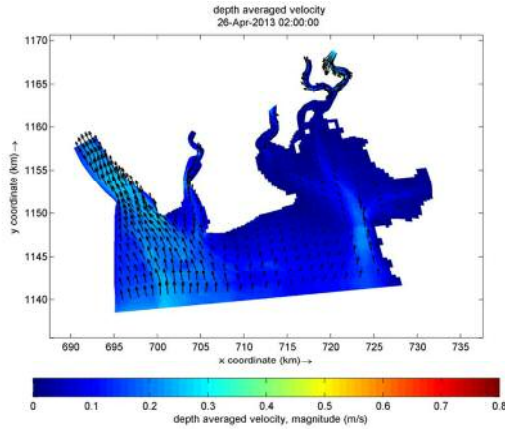
Nghiên cứu tiến hành mô phỏng dòng chảy khu vực Tp.HCM với thời gian ứng với các mùa đặc trưng như sau:

- Mùa khô: từ ngày 20 đến ngày 30 tháng 4 năm 2013
- Mùa mưa: từ ngày 20 đến ngày 30 tháng 10 năm 2013

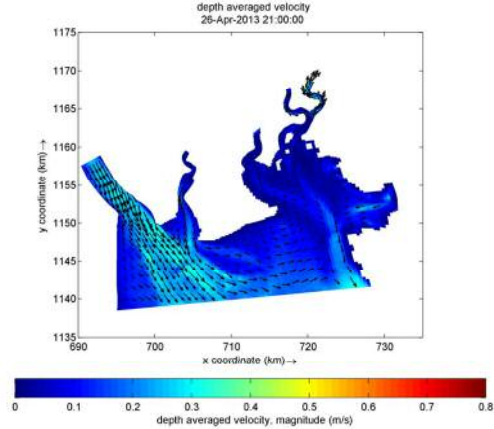
4.2.1. Mùa khô

Kết quả mô phỏng dòng chảy trong pha triều lên vào mùa khô cho thấy sự ảnh hưởng sâu hơn vào lục địa của nước biển, đặc biệt là khu vực

của sông Soài Rạp với vận tốc 0,2 đến 0,3 m/s (Hình 7a). Hướng dòng chảy ở vùng ngoài khá đồng nhất và hướng về các sông với vận tốc 0.15 - 0.25 m/s.



(a) Lúc triều lên



(b) Lúc triều xuống

Hình 7. Trường dòng chảy ở khu vực nghiên cứu vào mùa khô

Kết quả mô phỏng dòng chảy trong pha triều xuống vào mùa khô cho thấy dòng chảy từ các sông không đáng kể với vận tốc giao động từ 0.1 - 0.3 m/s (Hình 7b). Vận tốc dòng chảy ngoài biển giao động từ 0.18 - 0.35 m/s.

giá trị vận tốc khá nhỏ giao động từ 0,01 đến 0,08 m/s. Tại khu vực của sông Soài Rạp do dòng chảy sông khá mạnh khi mực nước dâng lớn nhất nên dòng chảy vào thời điểm này vẫn khá mạnh từ 0,18 đến 0,23 m/s và có hướng chảy ra phía ngoài.

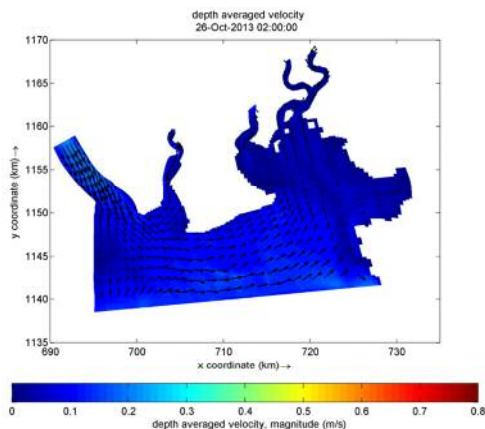
4.2.2. Mùa mưa

Vào mùa mưa do lưu lượng nước sông lớn nên trong pha triều lên, vận tốc dòng chảy từ biển vào phía các sông nhỏ. Hướng chảy ngoài biển chủ yếu trong pha triều này chủ yếu là Tây - Tây Nam với giá trị vận tốc từ 0,1 đến 0.18m/s (Hình 8a). Ở khu vực cửa sông Soài Rạp, có lưu lượng nước sông đổ ra lớn nhất trong các sông đưa ra biển thì hầu như không có dòng chảy ngược từ biển vào.

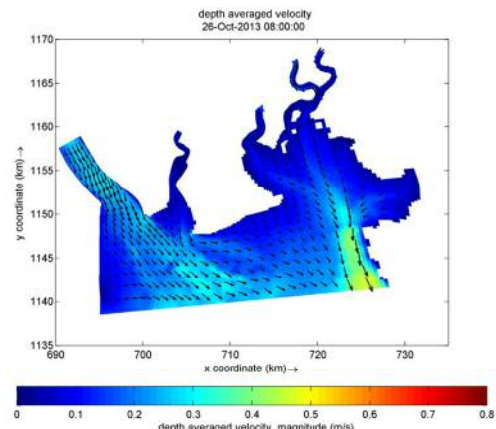
Sự kết hợp giữa dòng chảy sông và dòng triều được thể hiện rõ vào pha triều xuống, tạo ra dòng chảy tổng hợp với vận tốc khá lớn so với các pha triều khác. Hướng dòng chảy trong trường hợp này hướng theo hướng của các dòng sông ra phía biển, và chủ yếu là hướng Tây - Tây Nam. Giá trị vận tốc dòng chảy biển đổi khoảng từ 0,15 đến 0,45 m/s (Hình 8b).

Ở thời điểm nước lớn, hướng dòng chảy ở khu vực ven biển Cần Giờ phân tán mạnh mẽ với

Nhìn chung, kết quả trường dòng chảy từ mô hình tính toán là phù hợp với kết quả mô phỏng của Nguyễn Thị Bảy và cộng sự (2006).



(a) Lúc triều lên



(b) Lúc triều xuống

Hình 8. Trường dòng chảy khu vực nghiên cứu vào mùa mưa

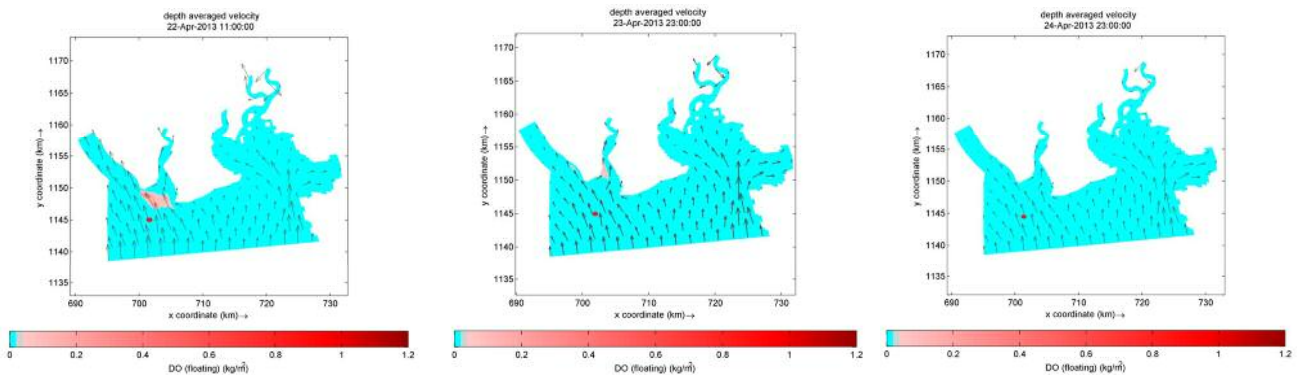


4.3. Mô phỏng tràn dầu

4.3.1. Kịch bản 1

Kết quả mô phỏng tràn dầu tại cửa Soài Rạp vào mùa khô là sau 3h đầu là lúc triều xuống, lớp dầu trên mặt nước có khối lượng tràn khoảng từ 0.4 - 0.85 kg/m<sup>2</sup>, vệt dầu kéo dài 3km. Sau 12h vệt dầu bắt đầu di chuyển vào sông Đồng Tranh với khối lượng trong khoảng từ 0.3 - 0.65 kg/m<sup>2</sup> (Hình 9a). Sau 24h, với khối lượng từ 0,08 - 0.4 kg/m<sup>2</sup>, vệt dầu bắt đầu tiến sâu hơn vào sông

Đồng Tranh và lúc này thủy triều lên lượng nước đổ vào sông Soài Rạp nhiều nên lượng dầu bắt đầu lan vào sông Soài Rạp và lúc này dầu bám cũng bắt đầu xuất hiện, vệt dầu nổi lan rộng hơn và kéo dài khoảng 5.5km. Sau 48h lượng dầu nổi còn trong khoảng 0.1 - 0.2 kg/m<sup>2</sup>, vệt dầu chỉ còn lớp mỏng tại cửa sông Đồng Tranh (Hình 9b). Sau 72h thì lượng dầu nổi không còn và chuyển thành dầu bám (Hình 9c).



(a) Sau 12 giờ

(b) Sau 48 giờ

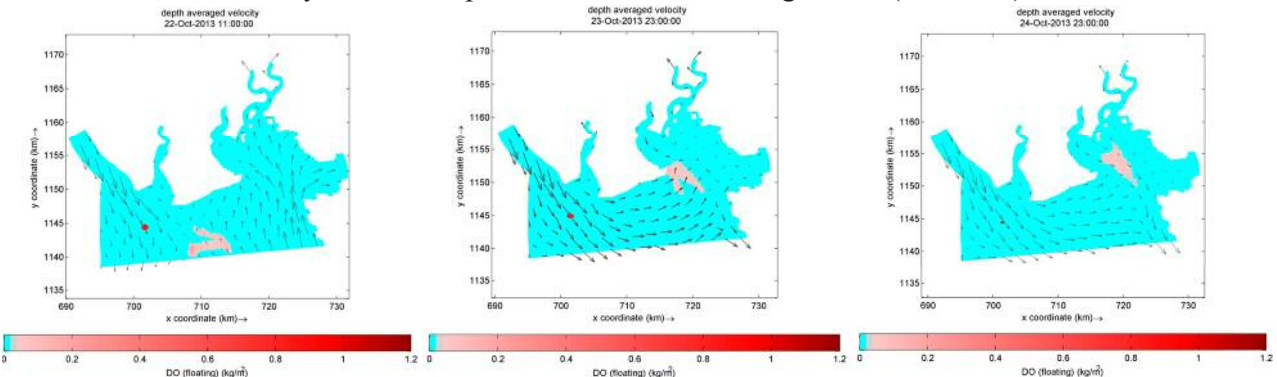
(c) Sau 72 giờ

Hình 9. Vệt dầu loang sau 12h, 48h và 72h xảy ra sự cố trong mùa khô (KB1)

4.3.2. Kịch bản 2

Kết quả mô phỏng kịch bản 2 cho thấy vào mùa mưa vệt dầu chủ yếu lan truyền hướng ra biển, do vận tốc dòng chảy khi thủy triều xuống vào mùa mưa, đồng thời vào mùa mưa lượng nước đổ từ sông ra biển lớn, riêng với sông Soài Rạp, lưu lượng dòng chảy mạnh nên dù tại thời điểm thủy triều lên thì dòng chảy vẫn hướng ra phía biển. Vì thế điểm tràn dầu tại cửa sông Soài Rạp vệt dầu di chuyển ra phía biển về phía Đông - Đông Nam và di chuyển vào vịnh Gành Rái. Cụ thể, sau 3h do lượng nước từ sông Soài Rạp lớn nên vệt dầu di chuyển nhanh ra phía biển với

khối lượng từ 0.3 - 0.7 kg/m<sup>2</sup>, vệt dầu kéo dài khoảng 5km. Sau 12h, vệt dầu lan rộng hơn là lúc thủy triều lên nên vệt dầu di chuyển về phía bờ với khối lượng 0.2 - 0.45 kg/m<sup>2</sup>, vệt dầu kéo dài khoảng 5km (Hình 10a). Sau 24h vệt dầu lan rộng hơn kéo dài 10km và có khối lượng khoảng 0.2 - 0.4 kg/m<sup>2</sup>. Sau 48h, dầu bắt đầu tiến vào vịnh Gành Rái với lớp dầu lan rộng và khối lượng 0.2 - 0.35 kg/m<sup>2</sup>, vệt dầu kéo dài khoảng 6.1 km (Hình 10b). Sau 72h, vệt dầu di chuyển vào trung tâm vịnh Gành Rái, vệt dầu lan rộng hơn và khối lượng 0.2 - 0.4 kg/m<sup>2</sup>, vệt dầu kéo dài khoảng 6.1km (Hình 10c).



(a) Sau 12 giờ

(b) Sau 48 giờ

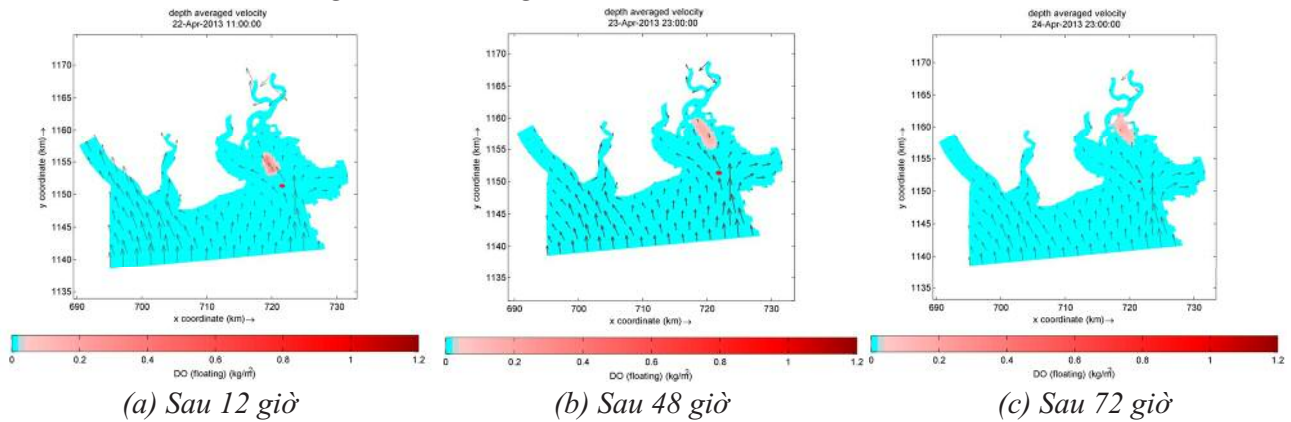
(c) Sau 72 giờ

Hình 10. Vệt dầu loang sau 12h, 48h và 72h xảy ra sự cố trong mùa mưa (KB2)

4.3.3. Kịch bản 3

Kết quả lan truyền theo kịch bản 3 cho thấy sau 3h lượng dầu tràn có khối lượng trong khoảng 0,4 - 1 kg/m<sup>2</sup> di chuyển theo hướng dòng chảy về phía Nam, vệt dầu kéo dài khoảng 300m. Sau 12h vệt dầu di chuyển khá nhanh và hướng vào sông Thị Vải với khối lượng 0.4 - 0.65 kg/m<sup>2</sup>, vệt dầu kéo dài khoảng 400m (hình 11a). Sau 24h dầu tiếp tục di chuyển theo hướng sông Thị Vải với khối lượng 0.25 - 0.48 kg/m<sup>2</sup>, vệt

dầu kéo dài khoảng 500m. Sau 48h, vệt dầu bắt đầu di chuyển tới cửa sông Thị Vải với lớp dầu loãng rộng hơn trên bề mặt với khối lượng 0.2 - 0.45 kg/m<sup>2</sup>, vệt dầu kéo dài khoảng 750m (Hình 11b). Sau 72h, vệt dầu di chuyển sâu hơn vào sông Thị Vải, lúc này đảo Thạnh An và những đảo lân cận cũng bị ảnh hưởng của dầu với khối lượng 0.2- 0.4 kg/m<sup>2</sup>, vệt dầu kéo dài khoảng 700m (Hình 11c).

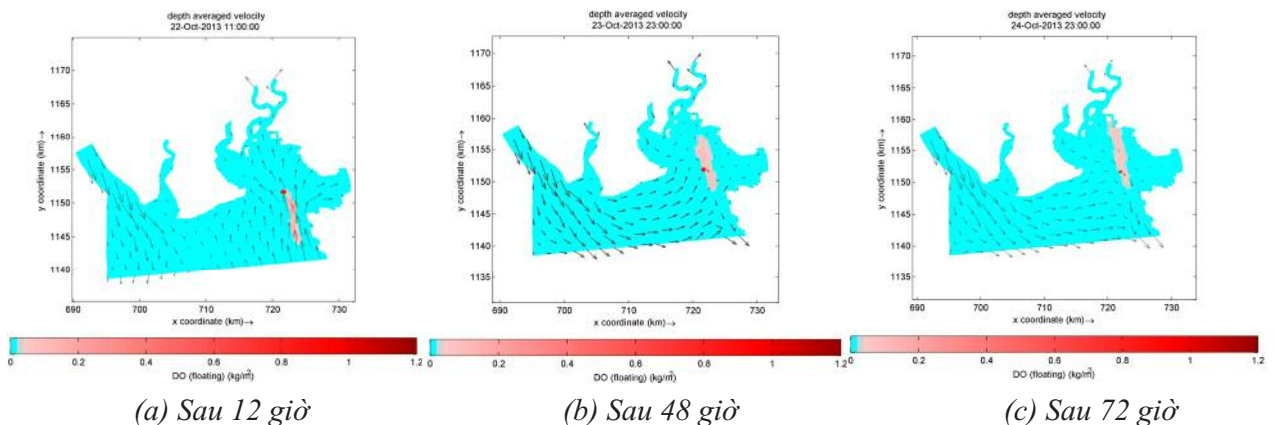


Hình 11. Vệt dầu loãng sau 12h, 48h và 72h xảy ra sự cố trong mùa khô (KB3)

4.3.4. Kịch bản 4

Kết quả mô phỏng kịch bản 4 cho thấy sau 3h lượng dầu tràn trong khoảng 0.4 - 0.6 kg/m<sup>2</sup>, lớp dầu nổi kéo dài khoảng 3km và di chuyển về phía sông. Sau 12h, thủy triều lên vệt dầu cũng di chuyển theo hướng dòng chảy với khối lượng 0,3 - 0,6 kg/m<sup>2</sup>, kéo dài khoảng 9 km (Hình 12a). Sau 24h, vệt dầu di chuyển ra phía biển với khối

lượng 0,3 - 0,45 kg/m<sup>2</sup>, vệt dầu kéo dài 7km. Sau 48h, vệt dầu tiến gần tới bờ hơn và diện tích lan rộng gấp nhiều lần với khối lượng 0,18 - 0,4 kg/m<sup>2</sup>, vệt dầu kéo dài khoảng 11km (Hình 12b). Sau 72h, vệt dầu bắt đầu ảnh hưởng tới bờ trái dài từ bờ ra phía biển nhiều km với khối lượng 0,18 - 0,4 kg/m<sup>2</sup>, vệt dầu kéo dài 13km (Hình 12c).



Hình 12. Vệt dầu loãng sau 12h, 48h và 72h xảy ra sự cố trong mùa mưa (KB4)

Từ các kết quả đạt được từ hình 9 đến hình 12 có thể thấy, vào mùa khô (KB1, KB3), tốc độ dòng chảy sông nhỏ vệt dầu di chuyển chậm sự phân tán cũng ở khu vực nhỏ, nước biển xâm nhập sâu hơn vào các sông, theo đó sông Đồng

Tranh, Thị Vải và Gò Gia chịu ảnh hưởng lớn nhất bởi vệt dầu loãng, sông Soài Rạp chịu ảnh hưởng ít hơn. Vào mùa mưa (KB2, KB4), tốc độ dòng chảy sông lớn, kết hợp dòng chảy mạnh từ biển vào, vệt dầu di chuyển qua lại ngoài biển là

chủ yếu nhưng về khu vực chịu ảnh hưởng thì rộng hơn nhiều so với mùa khô, lượng dầu bám hình thành ít hơn mùa khô. Hàm lượng và khoảng cách lan truyền dầu cụ thể trong từng kịch bản được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Các đặc trưng của vệt dầu ứng với các kịch bản

Kịch bản	Thời gian	Hàm lượng (kg/m <sup>2</sup> )	Vùng ảnh hưởng
KB1	12 giờ	0.65	Từ vị trí tràn dầu mở rộng ra so với ban đầu 5km vệt dầu kéo dài 5.1 km
	48 giờ	0.2	Vệt dầu di chuyển sâu hơn vào sông Đồng Tranh và Soài Rạp, dầu chuyển dần sang trạng thái dầu bám. Cách vị trí ban đầu 10 km.
	72 giờ	0	Vì vệt dầu di chuyển sâu hơn vào bên trong sông Soài Rạp và Đồng Tranh đồng thời xuất hiện dầu bám nên lúc này tại khu vực nghiên cứu không còn thấy sự xuất hiện của dầu nổi.
KB2	12 giờ	0.45	Vệt dầu hướng xa về phía biển hơn và xu hướng di chuyển ngang về phía Đông, với chiều dài vệt dầu 7km rộng 2km, cách vị trí ban đầu 12km
	48 giờ	0.35	Cách vị trí ban đầu 20km, bắt đầu ảnh hưởng vào vịnh Gành Rái, ảnh hưởng tới vùng bờ Cần Thạnh, dầu bám bắt đầu hình thành tại khu vực này, vệt dầu kéo dài 6km rộng 4.5 km.
	72 giờ	0.3	Vệt dầu ảnh hưởng trực tiếp vào vịnh Gành Rái, mở rộng phạm vi ảnh hưởng ra khu vực rộng lớn với chiều dài 8km và rộng 5km, cách vị trí ban đầu 30km.
KB3	12 giờ	0.65	Mở rộng ra khu vực rộng hơn với diện tích 4×3.5 km và cách vị trí ban đầu 4km.
	48 giờ	0.45	Bắt đầu ảnh hưởng đến cửa sông Thị Vải, lúc này vệt dầu có di chuyển qua các đảo nhỏ khu vực này nên dầu bám bắt đầu hình thành, vệt dầu lan rộng 3km, kéo dài 7km và cách vị trí ban đầu 8km.
	72 giờ	0.4	Dầu bắt đầu di chuyển sâu hơn và ảnh hưởng trực tiếp đến sông Thị Vải, lượng dầu bám hình thành nhiều hơn, vệt dầu kéo dài 5km rộng 4km và cách vị trí ban đầu 9km.
KB4	12 giờ	0.6	Vệt dầu lan rộng với chiều dài vệt dầu lúc này là 8km, rộng 1km và cách vị trí ban đầu 12km.
	48 giờ	0.4	Vệt dầu lúc này lan rộng ra hơn kéo dài 8km rộng 3km, cách vị trí ban đầu về phía Đông 4km.
	72 giờ	0.4	Theo dòng thủy triều hạ vệt dầu ảnh hưởng rộng hơn kéo dài từ bờ phía sông Thị Vải ra biển với chiều dài 12km, rộng 3km.

### 5. Kết luận

Nghiên cứu đã tính toán mô phỏng dòng chảy và mô phỏng lan truyền dầu tại khu vực nghiên cứu vào mùa khô (tháng 4) và mùa mưa (tháng 10). Kết quả nghiên cứu cho thấy vào mùa khô, nước biển xâm nhập sâu hơn vào các sông, theo đó sông Đồng Tranh, Thị Vải và Gò Gia chịu ảnh hưởng lớn nhất bởi vệt dầu loang, sông Soài Rạp chịu ảnh hưởng ít hơn. Vào mùa mưa, lượng nước từ các con sông đổ ra lớn, thủy triều khó xâm nhập vào sông nên vệt dầu di chuyển qua

lại ngoài biển và diện tích khu vực ảnh hưởng bởi dầu loang lớn. Kết quả tính toán vệt dầu loang phù hợp với quy luật chuyển động của dòng chảy trong mùa mưa và mùa khô. Vệt dầu tràn phụ thuộc vào chế độ dòng chảy và thời gian dầu tồn tại trong môi trường, thời gian càng dài thì vệt dầu sẽ lan truyền ra xa và phạm vi ảnh hưởng càng lớn. Kết quả nghiên cứu sẽ là cơ sở tham khảo cho các đơn vị quản lý môi trường biển và các ngành liên quan.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được tài trợ bởi Sở Khoa Học và Công Nghệ Tp.HCM thông qua Hợp đồng thực hiện đề tài khoa học và công nghệ số 143/2017/HĐ-SKHHCN ngày 08/09/2017.

### Tài liệu tham khảo

1. Nguyen Thi Bay, Nguyen Ky Phung (2007), *Study on the tendency of accretion and erosion in the Can Gio coastal zone*, Journal of Marine Science and Technology, 7(4), 54-63.
2. Sở tài nguyên môi trường TP.HCM (2014), *Quyết định phê duyệt kế hoạch ứng phó sự cố tràn dầu*, Quyết định số 343/QĐ-UB của Ủy ban Quốc gia Tìm kiếm cứu nạn, ngày 01 tháng 10 năm 2014.
3. Trần Duy Kiều (2016), *Nghiên cứu mô phỏng nguy cơ lan truyền vệt dầu trong sự cố tràn dầu trên vùng biển Phú Quốc*. Khoa học kỹ thuật thủy lợi và môi trường - số 52, tháng 3/2016, 50,51.
4. Yuxin Zhu, YingWang, Xin Xu, and Mingchang Li (2018), *The application of ship oil risk prediction in Dongying emergency capacity planning*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 153, 032044.

## SIMULATION OF THE OIL SPILL IN THE CAN GIO COASTAL AREA, HO CHI MINH CITY USING THE DELFT3D MODEL

Dau Thi Nhan<sup>1</sup>, Dao Nguyen Khoi<sup>1</sup>, Pham Thi Loi<sup>1</sup>, Nguyen Thi Diem Thuy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Environment, VNUHCM University of Science

**Abstract:** Ho Chi Minh City is the key economic region of the country with a high density of waterway traffic and many sea ports, which cause this area more vulnerability to oilspill. The aim of the study was to simulate the transport of oil spill in Can Gio area by using the Delft3D model. Firstly, the Delft3D model was calibrated and validated against the water level and the model showed a good performance in the flow simulation with the values of  $R^2$  and  $NSE > 0.9$  for both calibration and validation periods. Secondly, the well-calibrated Delft3D model was used to simulate oil spill of 1000 tons under two scenarios of oil spill locations, including Soai Rap estuary and Ganh Rai bay. The results showed that the spilled oil move inside the rivers in the dry season and to seaward area in the wet season. The results obtained from this study could be use for the refernces of oil spill responses in Ho Chi Minh City.

**Keywords:** Flow, Oil spill, Delft3D, Ho Chi Minh City.

# NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG SỐ LIỆU RADAR PHỤC VỤ CẢNH BÁO, DỰ BÁO BÃO KÈM MƯA LỚN VÀ XÂY DỰNG CÁC CẤP ĐỘ RỦI RO THIÊN TAI Ở KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ

Lê Đức Cường<sup>1</sup>, Đặng Ngọc San<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Bắc Trung Bộ là một trong những khu vực có rất nhiều các thiên tai Khí tượng thủy văn (KTTV) như bão, ATNĐ, mưa lớn mưa đá, nắng nóng, hạn hán, dông, tố, lốc và giá rét...gây nhiều thiệt hại về người và ảnh hưởng lớn đến sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội ở khu vực. Để nâng cao hiệu quả của dự báo phục vụ KTTV cho công tác phòng chống và giảm nhẹ thiên tai, Đài khí tượng Thủy văn khu vực Bắc Trung Bộ đã và đang nghiên cứu, khai thác, sử dụng các mô hình, các công nghệ tiên tiến phục vụ cảnh báo, dự báo. Trong đó số liệu, hình ảnh của của các thể hệ Radar thời tiết đã đóng góp vai trò vô cùng quan trọng; tuy nhiên việc sử dụng Radar thời tiết mới dừng lại ở chỗ quan trắc, phát hiện, theo dõi và dự đoán theo tuyến tính. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm khai thác, sử dụng nguồn số liệu, hình ảnh mà các thể hệ Radar thu thập được để xây dựng các công cụ hỗ trợ cảnh báo, dự báo các hiện tượng thời tiết nguy hiểm cỡ lớn như bão, mưa lớn từ trường mây bão gây lũ lụt ngập úng và hỗ trợ ra quyết định cảnh báo các cấp độ rủi ro thiên tai chi tiết và phù hợp đến cấp huyện, vùng, tiểu vùng xã trên phạm vi toàn khu vực Bắc Trung Bộ.

**Từ khóa:** IFAS, phân tích lũ.

Ban Biên tập nhận bài: 22/4/2018 Ngày phản biện xong: 12/6/2018 Ngày đăng bài: 25/7/2018

## 1. Mở đầu

Khu vực Bắc Trung Bộ gồm 3 tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An và Hà Tĩnh. Với diện tích tự nhiên khá rộng, có đồng bằng ven biển, có trung du và vùng núi cao chắn gió, có bờ biển dài tạo nên một khu vực nhiều bão, nhiều tâm mưa lớn và nhiều hiện tượng thời tiết nguy hiểm ảnh hưởng tới sự phát triển và an sinh xã hội. Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Bắc Trung Bộ có trách nhiệm cảnh báo, dự báo KTTV phục vụ phòng chống giảm nhẹ thiên tai, phát triển KTXH và an ninh quốc phòng trên toàn khu vực Bắc Trung Bộ.

Để ngày càng nâng cao mức chính xác của dự báo và hiệu quả dự báo phục vụ mưa, bão, lũ, Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Bắc Trung Bộ đã và đang nghiên cứu xây dựng nhiều phương pháp dự báo mới, lựa chọn các công nghệ dự báo hiện đại. Một trong những phương pháp và công

nghệ mới đó là sử dụng Radar thời tiết.

Từ những năm 70s nhiều nước trên thế giới trên cơ sở nghiên cứu về cấu trúc phản hồi của mây đối lưu mạnh bằng Radar thời tiết đã xây dựng được các chỉ tiêu phát hiện mưa, mưa đá theo độ PHVT. Hiện nay các chỉ tiêu này đã được đưa vào phần mềm cảnh báo của các Radar thể hệ mới, để cảnh báo mưa lớn, mưa đá và dông bão.

Grazulic và Doswel (1994) trong hội thảo tại Mỹ và Tây Ban Nha đã công bố sự xuất hiện mây đối lưu mạnh là nguyên nhân của mưa lớn cục bộ. Cường độ mưa được tính theo độ PHVT,  $Z=300R^{1.4}$ , đối với vùng nhiệt đới  $Z=200R^{1.2}$ , trong đó Z là độ PHVT, R là lượng mưa. Năm 1995 Matthias Stainer và các cộng sự đã sử dụng số liệu mưa mặt đất có độ phân giải thời gian là 1 phút tại 22 trạm quan trắc và số liệu Radar để đánh giá các kết quả nghiên cứu về ước lượng

<sup>1</sup> Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Bắc Trung Bộ

Email: leduccuong.kttv@gmail.com

mưa từ Radar và hiệu chỉnh công thức  $Z=aRb$  Phil Alford đã nghiên cứu và tổng hợp các công trình nghiên cứu trước đó về mưa, đồng cho thấy Radar thời tiết có khả năng nhận biết mưa, đồng có xảy ra hay không xảy ra. Ngoài việc phân tích về lý thuyết, tác giả còn đưa ra phương pháp tính toán để dự báo khả năng xuất hiện mưa, đồng mạnh.

Lee và Marks (2000) đề xuất phương pháp xác định tâm bão trên cơ sở sử dụng trường gió và PHVT từ ra đa Doppler. Vùng mắt bão thường được thể hiện là vùng không có PHVT hoặc PHVT yếu được bao bọc xung quanh bằng một tường PHVT mây khép kín hoặc không khép kín, nơi mà gió đạt đến mức cực trị. Nhà khí tượng học người Đức Griff và các cộng sự (1992) đã đưa ra một thuật toán theo dõi mắt bão bằng cách so sánh và giảm mức tối thiểu sự khác nhau về độ PHVT gần mắt bão và trường mây mắt bão giữa hai lần quét liên tục cách nhau vài phút. Vincent T. Wood năm 1993 đã nghiên cứu và đưa ra phương pháp xác định tâm xoáy thuận nhiệt đới bằng Radar Doppler, hiệu chỉnh bộ số liệu để tìm ra quy luật quỹ đạo bão đổ bộ vào một địa điểm cụ thể, đây là cơ sở để xác định vị trí tâm bão và quỹ đạo bão một cách tương đối chính xác. Kos (1949) một nhà khí tượng quân sự của Mỹ đã chụp được hình ảnh một số cơn bão nhiệt đới trên màn hình Radar. Các bức ảnh này đã cho thấy cấu trúc tương đối hoàn chỉnh của trường phản hồi mây bão và mắt bão rất rõ.

Gần đây, tập đoàn Honeywell đã đưa hệ thống Radar thời tiết IntuVue 3D vào quan trắc khí tượng, các thông tin, dữ liệu về mưa, mưa đá và sét, dông, bão... được cập nhật liên tục 10 phút một lần, đây là cơ sở để cảnh báo, dự báo chính xác các hiện tượng thời tiết nguy hiểm cực ngắn.

Từ năm 1989 Radar thời tiết đã được lắp đặt và đưa vào sử dụng. Để khai thác, sử dụng nguồn số liệu thu được từ Radar, đã có rất nhiều công trình khoa học đi sâu nghiên cứu sử dụng số liệu của Radar để xây dựng các mô hình, các phương pháp theo dõi, dự báo bão, dự báo định lượng, định tính về mưa. Thông qua cấu trúc hệ thống

mây Radar thu thập được để tính toán sự phân bố trường gió và trường mưa và cấp độ gió trong bão. Đó là “Nghiên cứu bão và các hiện tượng thời tiết nguy hiểm bằng phương pháp Radar” của TS. Trần Duy Bình và các cộng sự (Đề tài N0 6 hợp tác Việt - Xô năm 1994). Trần Xuân Quý (2006) đã sử dụng số liệu Radar thời tiết TRS-2730 Vinh để nghiên cứu và đánh giá khả năng quan trắc bão của của chính trạm Radar thời tiết này, kết quả nghiên cứu đưa ra một số kết luận có tính đột phá về xác định vị trí tâm bão, dùng độ xoắn của dải mây trong bão để xác định tương đối về quỹ đạo của một số cơn bão đổ bộ vào khu vực Bắc Trung Bộ.

Trần Duy Sơn (2007) đã đánh giá khả năng phát hiện mây và mưa bằng Radar theo khoảng cách, phân định các loại mây đối lưu và mây tầng theo ngưỡng giá trị PHVT, xác định chỉ tiêu nhận biết dông theo độ PHVT... Nguyễn Việt Thắng (2008) đã xây dựng được ngưỡng giá trị PHVT để phân định loại mây và các hiện tượng thời tiết cho Radar TRS-2730 Việt Trì và Vinh. Đặng Ngọc Sơn và các cộng sự (2009) đã sử dụng số liệu quan trắc bão của Radar Phù Liễn và Radar Vinh để tính toán góc lệch thực tế so với dự báo cho 100 trường hợp độc lập của 10 cơn bão đổ bộ vào khu vực Bắc Trung Bộ và xây dựng được phương trình về quỹ đạo của bão khi bão trong tầm hoạt động của Radar, phương trình đã được đưa vào tác nghiệp dự báo bão tại Đài KTTV tỉnh Thanh Hóa với mức độ chính xác từ 70 - 80 % tùy vào từng cơn bão mạnh hay yếu.

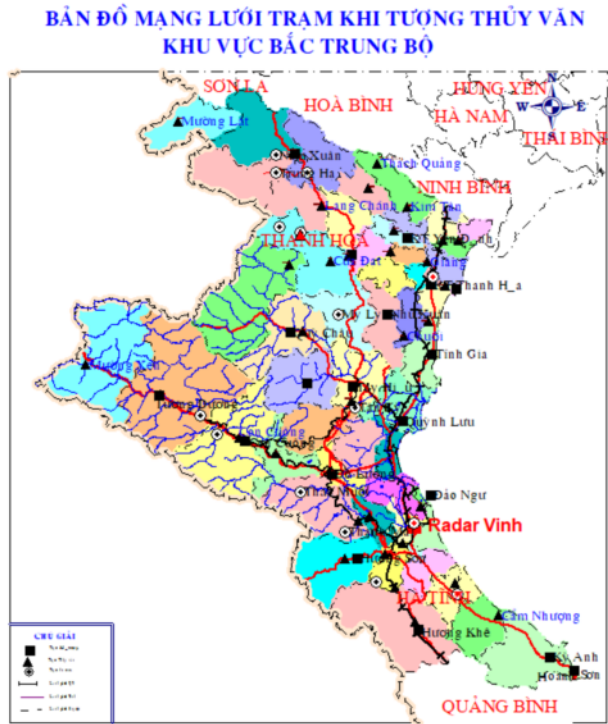
Phùng Kiến Quốc (2013) đã thành công đề tài “Xây dựng chỉ tiêu xác định mưa và dông cho trạm Radar thời tiết Tam Kỳ”. Tác giả đã xây dựng được các chỉ tiêu xuất hiện mưa, dông theo từng ngưỡng giá trị PHVT với các bán kính <50km; 50 - 100 km; >100 km.

Đề tài nghiên cứu khoa học và công nghệ cấp Bộ do Nguyễn Văn Thắng và các cộng sự đã thực hiện thành công năm 2014: “Nghiên cứu khai thác các định dạng số liệu, tổ hợp và xây dựng phần mềm xác định vị trí tâm mắt bão, hướng và tốc độ di chuyển của tâm bão cho

mạng lưới Radar thời tiết ở Việt Nam”, kết quả là khai thác thành công một số định dạng sản phẩm của Radar thời tiết và xây dựng được phần mềm xác định vị trí tâm bão.

Trạm Radar thời tiết Vinh có vị trí ở ngay tại

Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Bắc Trung Bộ. Công trình được xây dựng và đưa vào hoạt động từ năm 1993. Đến nay, trạm đã khai thác và sử dụng 3 thế hệ Radar: MRL-5, TRS-2730 và JMA-272. (Hình 1).



Hình 1. Bản đồ mạng lưới trạm KTTV và Radar thời tiết ở khu vực Bắc Trung Bộ.

Sản phẩm của các thế hệ Radar được lưu trữ tại Đài KTTV khu vực Bắc Trung Bộ từ 1993 đến nay gồm:

- Radar MRL-5: Từ 1993 đến 1999
- Radar TRS-2730: Từ 1998 đến 2018
- Radar JMA-272: Từ 2017 đến 2018

Tuy nhiên, việc sử dụng số liệu Radar hiện có làm dữ liệu đầu vào trong tác nghiệp dự báo mới dừng ở chỗ thu thập, thống kê với những tính toán đơn giản, rời rạc, nội suy và so sánh tương tự. Sử dụng số liệu, sản phẩm Radar phục vụ dự báo các hiện tượng thời tiết nguy hiểm nhìn chung còn rất hạn chế, nhất là dự báo dài hơn 3 giờ. Từ trước đến nay chưa có công trình nghiên cứu nào đi sâu tổng hợp, sử dụng nguồn số liệu phong phú của Radar để xây dựng các mô hình, mô hình thực nghiệm làm cơ sở kỹ thuật cho các

hạn dự báo, đặc biệt là xây dựng các phương pháp, công nghệ cảnh báo, dự báo bão, mưa lớn và các hiện tượng thời tiết cực đoan khác. Chưa có mô hình số trị, phương pháp hay phần mềm chuyên dụng để kiểm nghiệm hay chỉnh lý tìm ra các chỉ tiêu xuất hiện một số hiện tượng thời tiết nguy hiểm như mưa lớn, bão và ATNĐ... từ các ngưỡng giá trị PHVT của Radar. Do vậy, mục tiêu của nghiên cứu này là sử dụng số liệu của Radar để xây dựng công cụ hỗ trợ cảnh báo, dự báo bão; cảnh báo, dự báo mưa lớn từ trường mây bão cho các thời đoạn dưới 3 giờ, dưới 6, dưới 9 giờ và dưới 12 giờ; là cơ sở để xây dựng các cấp độ rủi ro thiên tai do mưa, bão, lũ phù hợp đến từng vùng, huyện, xã trên toàn khu vực Bắc Trung Bộ theo đúng qui định tại Quyết định số 44/2014/QĐ-TTg.

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

### 2.1. Phạm vi nghiên cứu

Radar thời tiết là phương tiện có thể cung cấp thông tin thời tiết vào bất kỳ thời gian nào trong ngày, kể cả trong những tình huống thời tiết phức tạp nhất, nơi khó khăn nhất, khi mà những quan trắc truyền thống không thể có điều kiện cung cấp thông tin cho các nhà dự báo. Radar có thể đo mưa tại các vùng sâu, vùng xa, ngoài Biển, nơi rất khó khăn cho việc xây dựng, hoặc không thể xây dựng được hệ thống trạm đo mưa mặt đất. Hơn thế nữa Radar còn có thể xác định được cấu trúc không gian ba chiều của trường mây và mưa trong vùng hoạt động của Radar.

Thông tin về KTTV nói chung, về các hiện tượng thời tiết nguy hiểm nói riêng do Radar cung cấp sẽ giúp cho các chuyên gia dự báo có được bức tranh toàn cảnh của hệ thống thời tiết khổng lồ ở một vùng hay toàn lãnh thổ, đây là cơ sở để đánh giá đầy đủ hơn, chính xác hơn về hệ thống thời tiết, diễn biến của thời tiết trong những thời hạn nhất định, từ đó đưa ra những cảnh báo, dự báo sát đúng, đặc biệt là cảnh báo, dự báo các hiện tượng thiên tai cỡ lớn như bão, mưa lớn gây ngập lụt và cảnh báo các cấp độ rủi ro thiên tai phù hợp cho từng vùng, huyện, xã.

Đài KTTV khu vực Bắc Trung Bộ đã và đang sử dụng, khai thác Radar khí tượng cho việc phát hiện, theo dõi các hiện tượng thời tiết nguy hiểm quy mô nhỏ từ vài kilômét vuông, tồn tại chỉ vài chục phút (dông, tố, lốc, mưa đá, ...) đến quy mô lớn hàng ngàn kilômét vuông (các cơn bão mạnh, siêu mạnh, mưa diện rộng, ...) tồn tại nhiều giờ liên tục. Đối với dự báo phục vụ ở khu vực Bắc Trung Bộ, Radar quét giám sát 24/24h phát hiện và cảnh báo các hiện tượng thời tiết nguy hiểm phục vụ dự báo thời tiết hạn ngắn và cực ngắn cho ba tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An và Hà Tĩnh. Trong công tác theo dõi và cảnh báo Bão, ATNĐ và mưa lớn từ trường mây bão thì Radar là công cụ hỗ trợ tốt nhất cho việc xác định tâm, hướng và tốc độ di chuyển của Bão, ATNĐ và vùng mây gây mưa lớn khi chúng nằm trong vùng hoạt động của Radar.

Việc nghiên cứu sử dụng số liệu Radar để cảnh báo, dự báo bão, mưa lớn gây lũ lụt phục vụ xây dựng cấp độ rủi ro thiên tai chi tiết và phù hợp ở khu vực Bắc Trung Bộ được thực hiện dựa trên Luật phòng chống thiên tai, Quyết định số 44/2014/QĐ-TTg về cấp độ rủi ro thiên tai, Định hướng phát triển ngành KTTV đến năm 2020 và Quyết định số 1490/QĐ-BTNMT về việc phê duyệt các tổ chức chủ trì và cá nhân chủ nhiệm nhiệm vụ KH&CN cấp Bộ. Mặt khác, Đài KTTV khu vực Bắc Trung Bộ hiện đang quản lý và khai thác gần 70 trạm KTTV, Hải văn, Môi trường và đo mưa, 01 trạm Thám không, 01 trạm Radar thời tiết, do vậy, tại Đài có nguồn số liệu KTTV, Hải văn, mưa và số liệu trên cao của thám không vô tuyến một cách đầy đủ, phong phú và đủ dài, hoàn toàn có thể sử dụng trong nghiên cứu đánh giá đặc điểm, thiết lập các mô hình, phần mềm phục vụ cảnh báo, dự báo KTTV phục vụ sản xuất và phòng chống giảm nhẹ thiên tai trên toàn khu vực mà Đài đảm nhiệm.

### 2.2. Radar và sử dụng số liệu của Radar phục vụ dự báo thời tiết

- Radar thời tiết: Radar không số hóa MRL-5 của Liên Xô cũ được Đài KTTV khu vực Bắc Trung Bộ đưa vào sử dụng từ 12/1993. Với hai kênh sóng và bán kính quét là 150 km, radar MRL-5 được dùng để quan trắc mây và phát hiện các hiện tượng thời tiết nguy hiểm liên quan đến mây. Tháng 4/2000, Radar thời tiết TRS - 2730 của Cộng hòa Pháp thay thế cho Radar MRL-5. Đây là loại radar thời tiết áp dụng kỹ thuật số trong tiếp nhận, quy toán và truyền dẫn thông tin.

Nhờ có Radar mà các hiện tượng như dông, đường tố, lốc và vòi rồng, sự giáng mạnh của không khí, trường PHVT mây và mưa trong bão, quan hệ giữa PHVT mây bão với cường độ bão... được nhận biết đã góp phần không nhỏ trong dự báo KTTV nói chung, cảnh báo, dự báo kịp thời và sát đúng các hiện tượng thời tiết nguy hiểm cỡ lớn như bão, ATNĐ và mưa lớn gây ngập lụt nói riêng.

Chuỗi số liệu và sản phẩm của các thế hệ

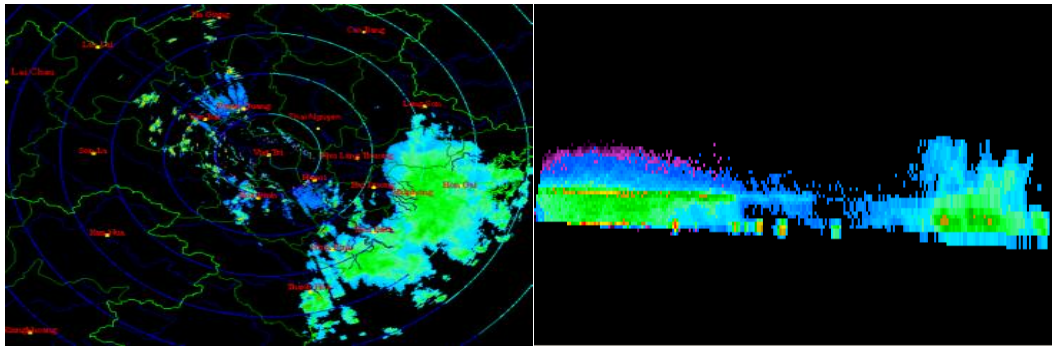


Radar do Đài KTTV khu vực Bắc Trung Bộ khai thác kể từ năm 1993 đến nay, bao gồm:

- Sản phẩm quét tròn (PPI): là trường PHVT trên mặt cắt xiên khi Radar quét tròn (3600) ở bán kính và góc cao nhất định. Sản phẩm PPI cho biết phân bố trường mây trong bán kính 64 km, 128 km, 192 km, 256 km, 384 km. (Hình 2a)

- Sản phẩm quét cao-xa (RHI): là phân bố mây theo chiều thẳng đứng ở một góc hướng nhất định. Sản phẩm RHI cho biết phân bố cấu trúc thẳng đứng của những đám mây trong bán kính 128 km. (Hình 2b)

- Tốc độ gió Doppler và độ rộng phổ...

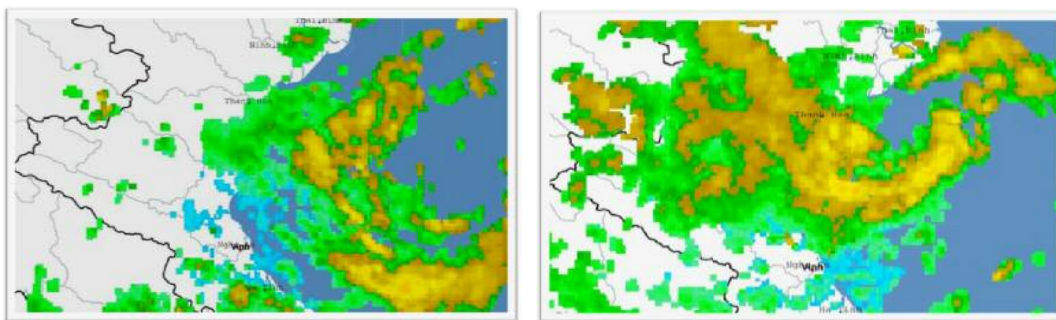


Hình 2. Mây tầng trên sản phẩm PPI (a) và RHI (b) của radar TRS-2730 tại Vinh

- Sử dụng số liệu Radar phục vụ dự báo thời tiết:

- + Phân định mây
- + Xác định mây và các hiện tượng thời tiết có liên quan

+ Theo dõi và dự báo bão. Khi có bão Radar hoạt động liên tục để ghi nhận các biến đổi cấu trúc PHVT trường mây bão, vùng mắt bão, vị trí tâm bão, tốc độ di chuyển của Bão, hướng di chuyển của Bão và vị trí đổ bộ, vùng ảnh hưởng.



Hình 3. Hình ảnh PHVT mây bão cơn bão số 3 đổ bộ vào Thanh Hóa-Nghệ An sáng ngày 19/7/2018 sản phẩm PPI của radar JMA -272

Tóm lại, từ số liệu quét khối của Radar, các sản phẩm dẫn xuất có thể được tạo ra nhờ các phần mềm chuyên dụng. Đây là bộ cơ sở dữ liệu không những đã giúp ích cho cảnh báo, dự báo các hiện tượng thời tiết hạn ngắn và cực ngắn trên phạm vi hẹp mà còn là bộ cơ sở dữ liệu cho việc nghiên cứu xây dựng các công cụ hỗ trợ cảnh báo, dự báo bão, mưa lớn gây ngập lụt, hỗ trợ ra các quyết định cảnh báo cấp độ rủi ro thiên tai phù hợp cho từng vùng, huyện, cụ thể.

### 2.3. Phương pháp nghiên cứu

#### a. Phương pháp tiếp cận:

Việc nghiên cứu sử dụng số liệu Radar phục vụ cảnh báo, dự báo bão, mưa lớn và xây dựng các cấp độ rủi ro thiên tai phù hợp cho khu vực Bắc Trung Bộ dựa trên Quyết định phê duyệt chiến lược phát triển ngành Khí tượng Thủy văn đến năm 2020 của Thủ tướng Chính phủ ngày 22/06/2010. Theo đó ngành Khí tượng Thủy văn cần có đủ năng lực dự báo và cung cấp kịp thời,

chính xác thông tin về khí tượng thủy văn phục vụ yêu cầu phòng tránh và giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai, phát triển kinh tế - xã hội bền vững, bảo đảm quốc phòng, an ninh, khai thác, sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ môi trường trong bối cảnh thiên tai ngày càng khắc nghiệt và gia tăng do biến đổi khí hậu.

*b. Tài liệu sử dụng:*

Tài liệu sử dụng để phục vụ cảnh báo, dự báo bão và ATNĐ kèm mưa lớn và xây dựng các cấp độ rủi ro thiên tai phù hợp cho khu vực Bắc Trung Bộ gồm:

- Số liệu của các thế hệ Radar từ 1993 – 2017 tại Đài KTTV KV Bắc Trung Bộ.

- Số liệu về bão từ 1980 - 2017 ở 21 trạm khí tượng, 03 trạm Hải văn thuộc khu vực Bắc Trung Bộ.

- Số liệu mưa ở 21 trạm khí tượng, 03 Hải văn, 33 Thủy văn và 30 điểm đo mưa từ 2000 - 2017 được trích xuất 5 phút/lần từ giản đồ mưa.

- Số đợt ngập lụt do mưa lớn từ trường mây bão, ATNĐ ở khu vực Bắc Trung Bộ từ 1980 – 2017

- Số liệu thiệt hại do bão, ATNĐ, mưa lớn, ngập lụt gây ra trên khu vực Bắc Trung Bộ từ 1980-2017.

- Số liệu về phân bố dân cư và các khu vực trọng điểm về xây dựng và phát triển KTXH ở khu vực Bắc Trung Bộ từ 1980-2017.

*c. Phương pháp nghiên cứu:*

- Phương pháp tổng hợp, phân tích:

Tổng hợp và phân tích thực trạng của các thế hệ Radar trong quan trắc, lưu trữ và truyền dẫn số liệu phục vụ dự báo; số liệu về quan trắc mưa, bão từ các trạm Khí tượng, Thủy văn, Hải văn và đo mưa trong vùng hoạt động của Radar . Số liệu về các loại hình thiên tai khí tượng như bão, ATNĐ, mưa lớn..., số liệu về thiệt hại do bão, do ngập lụt, số liệu về phân bố dân cư, về các khu vực trọng điểm kinh tế - xã hội trên toàn khu vực Bắc Trung Bộ.

Tổng hợp, phân tích và kế thừa có chọn lọc các tài liệu, số liệu, tư liệu, các văn bản, các báo cáo khoa học và các kết quả nghiên cứu sử dụng có liên quan đã được công bố để xây dựng và phát

triển thành các tư liệu cần thiết cho việc nghiên cứu.

- Tổng hợp, phân tích xử lý số liệu mưa:

- Tổng hợp và phân tích và xử lý thời gian xuất hiện các đợt mưa lớn từ trường mây bão gây ngập lụt từ 1993 – 2017. Lượng mưa và cường độ mưa của 21 trạm khí tượng, 03 Hải văn, 33 Thủy văn và 30 điểm đo mưa nằm trong vùng hoạt động của Radar.

- Tính tổng lượng mưa đồng bộ với chu kỳ quan trắc của Radar mỗi 5 phút, 30 phút, 01h, 06h và 24h từ giản đồ mưa ở tất cả các trạm KTTV, đo mưa nằm trong vùng hoạt động của Radar.

- Phân tích trường PHVT mây và mưa trong bão:

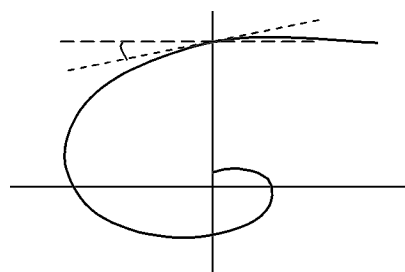
- Phân tích mây đối lưu trước tâm bão khoảng 300 - 400 km tìm đường gió giật.

- Phân tích vùng đối lưu bên ngoài - vùng mây bất trật tự, không liên quan nhiều đến hướng di chuyển của bão.

- Phân tích các dải mây hình xoắn, các dải mây này thường phân bố theo đường cong và hội tụ tại tâm bão

- Đường xoắn Loga,  $Lnr = LnA + \theta tg\alpha$

Trong đó A là hằng số; r,  $\theta$  là tọa độ của một điểm trên đường cong;  $\alpha$  là góc giữa tiếp tuyến của đường xoắn có tọa độ r (Hình 4).



Hình 4. Đường xoắn Loga và góc  $\alpha$

- Phân tích quan hệ giữa đặc điểm PHVT mây bão với cường độ của bão:

- Con bão mạnh mắt bão càng có hình tròn và có nhiều dải xoắn.

- Khi bão yếu cho độ dày dải xoắn lớn, khi tường mây dày thì xoáy yếu và tường mây cao thì bão mạnh.

• Theo Zhou Ducheng (1981) công thức tính cường độ bão:

$$Y=73,369 - 0,391X_{1t} + 0,063X_{2t}$$

Trong đó: Y là cường độ bão (m/s);  $X_{1t}$  là góc thổi vào của dải xoắn mưa;  $X_{2t}$  là độ rộng của dải xoắn.

• Phân tích, tìm trường gió bão quan trắc được qua chỉ thị trên PPI và CAPPI của Radar.

- Phương pháp mô hình, mô phỏng và thực nghiệm:

Áp dụng phần mềm MapInfo để tính toán, xây dựng bản đồ cấp độ rủi ro thiên tai. Sử dụng một số chương trình, mô hình toán, phương trình xoắn, phương trình Loga để xây dựng công cụ hỗ trợ cảnh báo, dự báo quỹ đạo của bão, ATNĐ và mưa lớn từ trường mây bão gây ngập lụt và xây dựng phần mềm hỗ trợ ra quyết định carn-hbaso cấp độ rủi ro thiên tai phù hợp đến vùng, huyện xã

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Đánh giá tổng quan về Radar phục vụ cảnh báo, dự báo

Điều tra, phân tích, đánh giá tổng quan về thực trạng và hiệu quả của việc khai thác và sử dụng số liệu của các thể hệ Radar tại Vinh phục vụ dự báo bão, ATNĐ kèm mưa lớn gây ngập lụt. Hiệu quả của việc cảnh báo các cấp độ rủi ro thiên tai phục vụ phòng chống giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai ở khu vực BTB.

#### 3.2. Xây dựng bộ cơ sở dữ liệu phục vụ nghiên cứu

- Bộ số liệu của các thể hệ Radar Vinh từ từ 1993 - 2017.

- Bộ số liệu bão từ 1980 - 2017 của 21 trạm khí tượng, 03 trạm Hải văn ở khu vực BTB. Số liệu số liệu về mưa lớn, cường độ mưa 5 phút,

30 phút, 01h, 06h và 24h của 21 trạm khí tượng, 03 Hải văn, 33 Thủy văn và 30 điểm đo mưa từ 1980 - 2017 ở khu vực BTB.

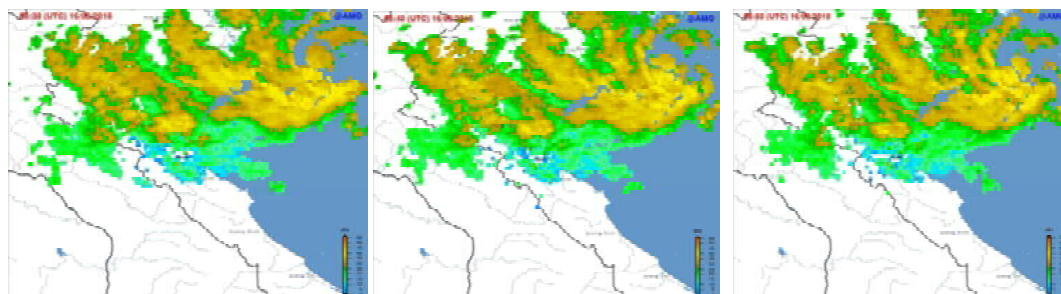
- Bộ số liệu về thiệt hại do bão, ATNĐ, mưa lớn, lũ lụt, ngập úng gây ra trên khu vực BTB từ 1980-2017.

- Bộ số liệu về phân bố dân cư và các hoạt động KTXH ở khu vực BTB từ 1980-2017.

#### 3.3. Xây dựng các công cụ hỗ trợ cảnh báo, dự báo quỹ đạo của bão, ATNĐ, mưa lớn từ trường mây lớn gây ngập lụt trên khu vực BTB bằng Radar

Việc Đài KTTV khu vực và Đài tỉnh dự báo quỹ đạo của bão, ATNĐ và mưa lớn từ trường mây bão cho các thời đoạn dưới 3h, dưới 6h, dưới 9h và dưới 12h bằng số liệu Radar trên cơ sở bản tin nền của Trung tâm dự báo KTTV quốc gia đóng vai trò quan trọng và quyết định hiệu quả của công tác phòng chống giảm nhẹ thiên tai ở địa phương. Hiện nay có nhiều mô hình, phần mềm đã và đang được sử dụng vào tác nghiệp dự báo bão có hiệu quả tốt. Nhưng mục tiêu của nghiên cứu này là xây dựng công cụ hỗ trợ dự báo quỹ đạo của bão, ATNĐ và mưa lớn từ trường mây bão bằng số liệu tại chỗ của Radar cho các thời đoạn ngắn, cực ngắn giữa 2 kỳ dự báo của Trung tâm dự báo KTTV quốc gia, vừa bảo đảm nhanh, chính xác, dễ sử dụng và phù hợp với Đài khu vực và Đài tỉnh.

Phương pháp là sử dụng hình ảnh của PHVT mây bão, ATNĐ; phương trình xoắn  $e^{i\pi} + 1 = 0$  và phương trình Loga:  $\text{Lnr} = \text{LnA} + \theta \text{tg}\alpha$  để xây dựng phương trình chuyển động tuyến tính  $f(x) = ax + B = 0$  của các ảnh PHVT mây bão liên tiếp, 10 phút có 1 ảnh (Hình 5).



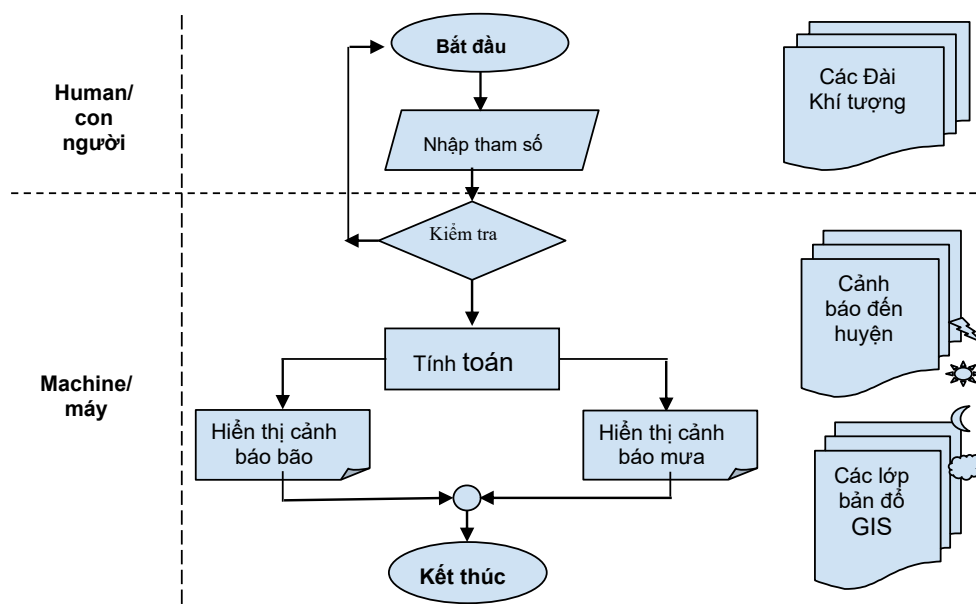
15h30', ngày 16/8/2018 (a) 15h40', ngày 16/8/2018 (b) 15h50', ngày 16/8/2018 (c)

Hình 5. Hình ảnh PHVT mây bão cơn bão số 4 đổ bộ vào Thanh Hóa-Nghệ An sáng sớm ngày 17/8/2018 sản phẩm PPI của radar JMA-272

**3.4. Xây dựng phần mềm hỗ trợ cảnh báo các cấp độ rủi ro thiên tai do bão, ATNĐ và mưa lớn do bão trên khu vực BTB.**

Quy định về cấp độ rủi ro thiên tai theo Quyết định số 44/2014/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ về cấp độ rủi ro thiên tai mới chi tiết cho từng loại thiên tai dựa trên cường độ, mà chưa chi tiết hóa theo phạm vi ảnh hưởng, khu vực chịu tác động và mức độ thiệt hại do thiên tai đó gây ra. Ví dụ đối với bão và ATNĐ có 3 cấp độ rủi ro thiên tai (cấp 3, cấp 4 và cấp 5), nhưng trong mỗi cấp phải được áp dụng cho nhiều trường hợp cụ thể khác nhau, bởi khi bão đổ bộ

vào một vị trí nhất định thì mức độ rủi ro ở xung quanh tâm bão sẽ rất khác nhau do phân bố dân cư, công trình dân sinh.... Trong khi các cấp độ rủi ro thiên tai được qui định trong Quyết định số 44/2014/QĐ-TTg chưa được cụ thể hóa, chi tiết hóa cho từng vùng miền (xã, huyện và tỉnh); chưa tính đến tần suất xuất hiện của thiên tai, mức độ tổn thương về con người và KTXH do chịu ảnh hưởng của thiên tai... Do vậy, chúng tôi đã xây dựng nên một phần mềm để hỗ trợ cho việc cảnh báo các cấp độ rủi ro thiên tai do bão, ATNĐ và mưa lớn do bão trên khu vực BTB. (Hình 6).



Hình 6. Sơ đồ phần mềm hỗ trợ cảnh báo cấp độ rủi ro thiên tai do bão, ATNĐ và mưa lớn do bão trên khu vực Bắc Trung Bộ

**3.5. Xây dựng bộ bản đồ số cấp độ rủi ro thiên tai chi tiết đến cấp huyện do bão, mưa lớn từ trường mây bão gây ngập lụt ở khu vực BTB.**

Sử dụng bản đồ địa hình 1/50.000 định dạng (.dgn) chạy trên phần mềm Microstation, hệ tọa độ VN2000. Bản đồ sẽ được xử lý trên phần mềm Mapinfor và sử dụng công cụ “Universal Translator” để convert dữ liệu.

Các lớp nền địa lý được chia tách thành 7 chủ đề bao gồm:

1) Chủ đề về cơ sở: Lưới kinh, vĩ độ; Khung bản đồ; Chú dẫn; Tên bản đồ...

2) Chủ đề về chuyên đề: Số lượng bão, ATNĐ; lượng mưa; thiệt hại;...

3) Chủ đề về hành chính: Biên giới, địa giới, địa phận, UBND các cấp, tên tỉnh, tên huyện, tên xã, tên thôn...

4) Chủ đề về địa hình: Đường bình độ; điểm độ cao; tên núi...

5) Chủ đề về giao thông: Đường giao thông (quốc lộ, tỉnh lộ, đường phố, giao thông khác), cầu, phà, đèo, taluy giao thông...

6) Chủ đề về dân cư và KTXH: Các cụm, điểm dân cư; trường học; bệnh viện; cơ quan; ghi chú thuyết minh...

7) Chủ đề về Thủy văn: Sông, suối, hồ ao, đầm, Biển...

Biên tập, trình bày các lớp nền địa lý theo quy định xây dựng bản đồ chuyên đề bằng bộ ký hiệu và các công cụ trên phần mềm Mapinfor

Sử dụng bộ công cụ trong “Run MapBasic Program”, “Tool Manager”, New Map Graph Window, Create Thematic... để xử lý lớp chuyên đề.

#### 4. Kết luận

Bão, mưa lớn và ngập lụt là những hiện tượng thời tiết nguy hiểm cỡ lớn làm thiệt hại nghiêm trọng đến tài sản và thậm chí cả tính mạng của người dân, ảnh hưởng nặng nề đến sự phát triển bền vững của hầu hết các hoạt động kinh tế xã hội. Do vậy, cảnh báo, dự báo chính xác, kịp thời diễn biến của mưa, bão là một đòi hỏi bức thiết của xã hội nói chung và của ngành KTTV nói riêng.

Nghiên cứu này sử dụng ảnh PHVT mây của các cơn bão, ATNĐ đi vào khu vực BTB từ 1993 – 2017, đã xây dựng thành công các công cụ hỗ trợ cảnh báo, dự báo quỹ đạo của bão, ATNĐ và mưa lớn từ trường mây bão gây ngập lụt ở khu vực BTB cho các thời đoạn dưới 3 giờ, dưới 6 giờ, dưới 9 giờ và dưới 12 giờ. Qua nghiên cứu chúng tôi thấy vùng mắt bão thường được thể hiện là vùng không có PHVT hoặc PHVT yếu được bao bọc xung quanh bằng một tường PHVT mây khép kín hoặc không khép kín, đồng thời các vùng dịch chuyển tốc độ gió thường được đối xứng qua tâm bão, đây là những cơ sở để xây dựng công cụ cảnh báo, dự báo chính xác vị trí tâm và quỹ đạo của bão, ATNĐ.

Đối với mưa lớn gây ngập lụt thì trường mây bão là cơ sở để nghiên cứu tính toán định lượng mưa từ mối quan hệ giữa độ phản hồi vô tuyến (Z) với cường độ mưa (R). Phương trình thực nghiệm mô tả mối quan hệ này là phương trình Marshall-Palmer  $Z=aR^b$ , nhưng các hệ số a, b phải được tính toán cho từng trường hợp cụ thể bằng phần mềm và số liệu mưa mặt đất trong tâm hoạt động cầu Radar.

Kết quả cảnh báo, dự báo quỹ đạo của bão và mưa lớn gây ngập lụt là các lớp để xây dựng công cụ cảnh báo các cấp độ rủi ro thiên tai phù hợp và chi tiết đến cấp huyện trên toàn khu vực BTB. Công cụ này được xây dựng dựa trên các công nghệ đang được sử dụng rộng rãi như công nghệ xử lý các lớp bản đồ nền (Openlayer), hiển thị các lớp bản đồ ở dạng Vector xây dựng bằng phần mềm QuantumGIS (Geoserver), lưu trữ các lớp bản đồ được nhập vào dạng Shape file được tạo ra từ phần mềm Qgis (PostgresSQL), xây dựng các lớp bản đồ cấp huyện, đưa vào hệ quy chiếu WS-84 (4326) và xuất ra dạng \*.shp (QuantumGIS) và chỉnh sửa (NotePad++) nhằm mục đích hỗ trợ tốt nhất cho việc ra quyết định cảnh báo các cấp độ rủi ro thiên tai phù hợp, chi tiết đến vùng, huyện, xã trên toàn khu vực Bắc Trung Bộ theo đúng Quyết định số 44/2014/QĐ-TTg về cấp độ rủi ro thiên tai, là cơ sở cho việc phân công, phân cấp trách nhiệm và phối hợp trong phòng chống, ứng phó, giảm thiểu thiệt hại do thiên tai.

#### Tài liệu tham khảo

1. Gasina C.B. và các cộng sự (1981). *Hướng dẫn quan trắc và sử dụng thông tin Radar đa thời tiết MRL-I, MRL-II, MRL-5*. Nhà xuất bản KTTV Leningrad..
2. Nguyễn Hương Điền, Tạ Văn Đa (2007). *Khi tượng Radar*; Giáo trình giảng dạy của trường ĐHKHTN, ĐHQGHN.
3. Nguyễn Việt Thắng, (2008). *Nghiên cứu xác định ngưỡng phản hồi vô tuyến Radar thời tiết TRS-2730 để phân định mây và các hiện tượng thời tiết mưa rào, dông*. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ.
4. Hoàng Minh Toán, (2009). *Xây dựng công thức tính lượng mưa từ số liệu Radar Doppler cho khu vực Trung Trung Bộ*. Báo cáo luận văn thạc sỹ.

5. Nguyễn Quang Vinh và Ngô Đức Thành, (2011). *Nghiên cứu định dạng ảnh Radar TRS-2730 kết hợp lọc nhiễu và tổ hợp*. Tạp chí KH ĐHQGHN, KHTN & CN 27, số 3S (2011) 96-101
6. Doviak, R and Zrnise, D. (1984), *Doppler Radar and Weather Observation* Academic Press.
7. Ronld E. Rinechart (1992), *Radar of Meteorologists* University of Nort Dakota.

## RESEARCH USING RADAR DATA SERVICE WARNING, FORESTING HEAVY RAIN IN STORM AND BUILDING RISK LEVEL OF DISASTER IN NORTHERN CENTRAL OF VIET NAM.

Le Duc Cuong<sup>1</sup>, Dang Ngoc San<sup>1</sup>

<sup>1</sup>North Central Regional Hydro-Meteorological Center

**Abstract:** *The Northern central of Vietnam is one of the areas with many natural disasters Hydrometeorology (KTTV) such as storms, tropical depression, heavy rain, hail, hot, drought, thunderstorms, hurricanes and cold, ... causing a lot of damage to human life and great impact on the cause of socio-economic development in the region. In order to improve the effectiveness of forecasting for disaster prevention and mitigation, the Northern central of Vietnam Hydrometeorological Station has been studying, exploiting and using models and technologies service warning, forecast. In that data, images of the generation Radar weather has played a very important role; however the use of weather radar stops at the place of monitoring, discovery, tracking and predicting linearly. Therefore, this study was conducted to exploit and use the data sources and images that the Radar generations collected to build tools to support warning and forecast of dangerous weather phenomena such as typhoons, heavy rainfall from storm clouds, floods and float and support decisions to alert detailed and appropriate levels of disaster risk to the district, subregional and commune levels across the Northern central of Vietnam.*

**Keywords:** *Northern central of Vietnam, Radar, typhoon, heavy rain, risk level of disaster.*

# NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM KHÍ HẬU TỈNH NINH THUẬN

Từ Thị Năm<sup>1</sup>, Phạm Thị Minh<sup>1</sup>, Bùi Thị Tuyết<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Ninh Thuận được biết đến là một vùng có khí hậu khắc nghiệt. Khí hậu tỉnh Ninh Thuận là khí hậu nhiệt đới gió mùa với 2 mùa rõ rệt là mùa khô và mùa mưa, tương ứng với thời kỳ chịu ảnh hưởng của gió mùa tây nam và gió mùa đông bắc. Mùa khô bắt đầu từ tháng 1 và kết thúc vào tháng 8; mùa mưa từ tháng 9 đến tháng 12. Lượng mưa mùa mưa chiếm từ 52 - 71% và mùa khô từ 29 - 48% tổng lượng mưa năm. Mùa khô thường xuyên xảy ra hạn hán gay gắt, mùa mưa thường xuất hiện lũ lớn. Vì vậy, nhóm tác giả đã nghiên cứu, tính toán, phân tích, đánh giá và xây dựng bản đồ khí hậu để tìm ra những đặc trưng cơ bản nhất của khí hậu. Nghiên cứu đặc điểm khí hậu giúp tỉnh Ninh Thuận có kế hoạch khai thác, sử dụng tài nguyên khí hậu, nguồn nước hợp lý, hiệu quả, bền vững, đồng thời có chiến lược quy hoạch vùng sản xuất và phòng chống thiên tai ở các địa phương.

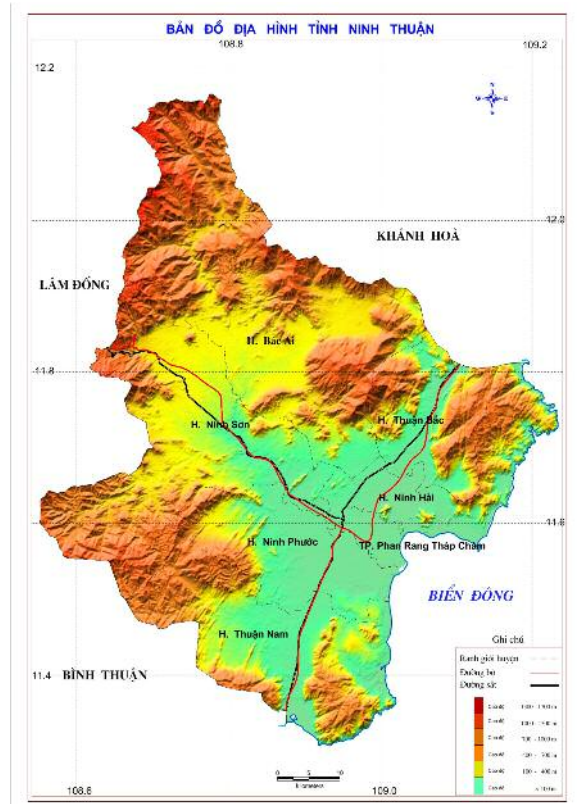
**Từ khóa:** Khí hậu, Nhiệt độ, Mưa, Gió, Tỉnh Ninh Thuận.

Ban Biên tập nhận bài: 22/4/2018 Ngày phản biện xong: 14/05/2018 Ngày đăng bài: 25/07/2018

## 1. Mở đầu

Ninh Thuận là một tỉnh ven biển thuộc cực nam khu vực Nam Trung bộ; địa hình của Ninh Thuận rất đa dạng và phức tạp, thấp dần từ tây sang đông, từ bắc vào nam, trong tỉnh vừa có địa hình miền núi vừa có trung du và đồng bằng ven biển [1].

Là một trong những nơi có điều kiện địa lý tự nhiên đa dạng, cho nên khí hậu tỉnh Ninh Thuận chịu sự chi phối của những quy luật khá phức tạp và độc đáo, tạo thành những tình huống riêng tách rời khỏi những khuôn mẫu chung của nền khí hậu nhiệt đới gió mùa. Khí hậu là loại tài nguyên thiên nhiên đặc biệt và là điều kiện thường xuyên của mọi quá trình phát triển – chuyển hóa tự nhiên. Những đặc trưng cơ bản của khí hậu và quy luật diễn biến của nó đã chi phối động lực phát triển và những nét riêng biệt của môi trường tự nhiên và xã hội. Vì thế, việc hiểu biết khí hậu tại tỉnh Ninh Thuận là nền tảng không thể thiếu cho mọi công tác tổ chức, quy hoạch, thiết kế, điều hành trong sản xuất, đời sống, bảo vệ và cải tạo môi sinh.



Hình 1. Bản đồ địa hình tỉnh Ninh Thuận

## 2. Số liệu và phương pháp

### 2.1. Số liệu

Số liệu sử dụng trong nghiên cứu được thu thập từ trạm khí tượng Phan Rang từ năm 1977

<sup>1</sup>Trường Đại học Tài Nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh  
Email: tnam@hcmunre.edu.vn

đến 2016 (40 năm) của 7 yếu tố (gió, mưa, nắng, nhiệt, ẩm, bốc hơi, nắng nóng). Ngoài ra, nghiên cứu còn sử dụng số liệu của 18 trạm đo mưa nhân dân (Bảng 1). Các yếu tố quan trắc ở các trạm và điểm đo được thực hiện theo đúng quy trình, quy phạm của ngành Khí tượng Thủy văn. Các số liệu đo đạc được kiểm tra tính hợp lý, chỉnh biên tại Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ, đảm bảo các số liệu đưa vào sử dụng có độ chính xác cao.

Bảng 1. Danh sách 18 trạm đo mưa nhân dân tại tỉnh Ninh Thuận

STT	Tên trạm	STT	Tên trạm
1	Ba Râu	10	Phước Hà
2	Ba Tháp	11	Nhị Hà
3	Phương Cựu	12	Nha Hố
4	Đá Hang	13	Tân Mỹ
5	Phan Rang	14	Ma Nói
6	TV Phan Rang	15	Sông Pha
7	Quán Thẻ	16	Phước Đại
8	Phước Hữu	17	Phước Bình
9	Cà Ná	18	Khánh Sơn

## 2.2. Phương pháp

Nghiên cứu sử dụng phần mềm Windrose để vẽ hoa gió tại trạm khí tượng Phan Rang [7]. Đây là phần mềm miễn phí, dễ sử dụng, được dùng rộng rãi để vẽ hoa gió và hoa sóng. Phương pháp tính các đặc trưng thống kê sử dụng trong phần mềm là phương pháp mômen, đây là phương pháp đơn giản dễ dàng lập trình và tích hợp trong phần mềm.

Để nghiên cứu đặc điểm khí hậu tỉnh Ninh Thuận, tác giả sử dụng các chỉ số đánh giá thống kê như: sai số trung bình (ME), sai số tuyệt đối trung bình (MAE) [5] và sai số quân phương (RMSE) so với trung bình nhiều năm của các yếu tố khí tượng (Wilks, 1997) [6].

Sai số trung bình ME

$$ME = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (f_i - \bar{f}) \quad (1)$$

Trong đó: n là tổng số số liệu;  $f_i$  là giá trị quan trắc thứ i;  $\bar{f}$  là giá trị trung bình nhiều năm của yếu tố khí tượng.

Sai số tuyệt đối trung bình:

$$MAE = \sum_{i=1}^n |f_i - \bar{f}| \quad (2)$$

Trong đó: n là tổng số số liệu;  $f_i$  là giá trị quan trắc thứ i;  $\bar{f}$  là giá trị trung bình nhiều năm của yếu tố khí tượng.

Sai số quân phương (RMSE):

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (f_i - \bar{f})^2} \quad (3)$$

Trong đó: n là tổng số số liệu;  $f_i$  là giá trị quan trắc thứ i;  $\bar{f}$  là giá trị trung bình nhiều năm của yếu tố khí tượng.

Sai số quân phương dùng để biểu thị độ lớn trung bình của sai số. Cũng giống như MAE, RMSE không phản ánh xu hướng lệch giữa giá trị dự báo và giá trị quan trắc. Giá trị RMSE tối ưu là  $RMSE = 0$  tức là khi giá trị dự báo bằng giá trị quan trắc tại mọi điểm trong không gian đánh giá (Wilks, 1997).

## 3. Kết quả

### 3.1. Chế độ gió

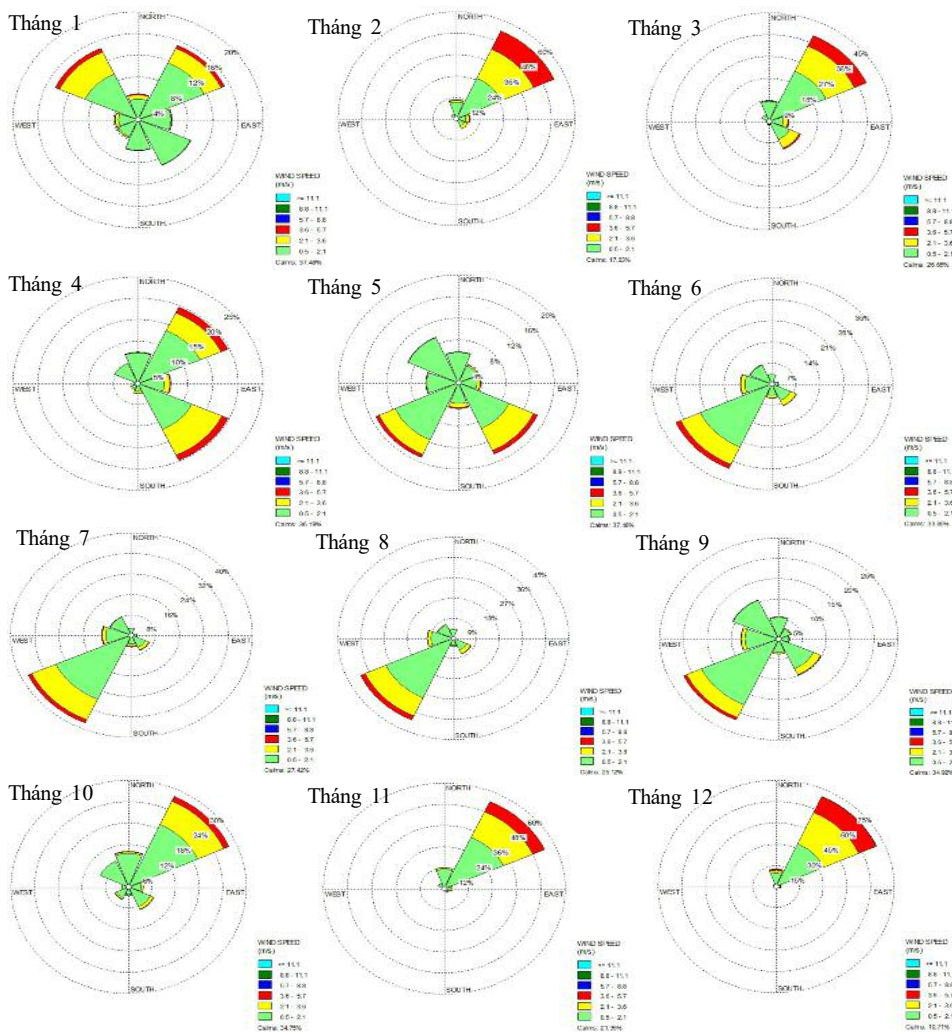
Theo số liệu lấy tại trạm Phan Rang, vào tháng 10 và tháng 11 hướng gió chủ yếu là hướng Đông Bắc, với tần suất xuất hiện khoảng 52 - 65%. Các tháng chính đông từ tháng 12 năm trước đến tháng 1 năm sau, gió thịnh hành hướng Đông Bắc với tần suất khoảng 27 - 49%. Từ tháng 2 đến tháng 3, tần suất những đợt gió mùa cực đới ảnh hưởng đến Ninh Thuận giảm đi, chỉ còn trên dưới 10%. Qua nửa cuối tháng 4 và đầu tháng 5 gió chuyển dần từ hướng Đông Bắc sang hướng Đông Nam và Tây Nam với tần suất khoảng 14 - 15%. Từ tháng 6 đến tháng 8 gió Tây Nam thịnh hành với tần suất từ 36 - 38%.

Tốc độ gió trung bình năm trên đất liền 2,6 m/s, với dao động các tháng trong năm từ 1,8 -



4,1 m/s. Tháng có tốc độ gió trung bình lớn nhất thường là vào thời kỳ gió mùa Đông Bắc (tháng 11, tháng 12, tháng 1 và tháng 2). Đặc biệt khi ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc mạnh, bão, áp thấp nhiệt đới tốc độ gió mạnh nhất ngày có thể lên tới 35 m/s (cấp 12). Gió mạnh thường xảy ra trong cơn dông hoặc do ảnh hưởng của bão, áp thấp nhiệt đới, gió mùa Đông Bắc hoặc Tây Nam cường độ mạnh, song nhìn chung tốc độ gió mạnh nhất chủ yếu xảy ra khi có bão mạnh ảnh hưởng trực tiếp hoặc trong cơn dông. Tốc độ gió mạnh nhất ở Ninh Thuận đo được tại Phan Rang đạt 35 m/s (cấp 12). Tốc độ gió tập trung chủ yếu trong khoảng từ 0 - 5 m/s, trong đó từ 2 - 5 m/s chiếm ưu thế. Tần suất tốc độ gió trong khoảng từ 0 - 5 m/s tại Phan Rang là 100%; trong đó tốc độ gió trong khoảng từ 2 - 5 m/s đã 63,2%. Tốc

độ gió lớn nhất trung bình chủ yếu tập trung trong khoảng 0 - 5 m/s tần suất chiếm từ 67 - 93%, trong đó tốc độ gió từ 2 - 5 m/s chiếm 34 - 45%, tốc độ gió từ 6 - 10 m/s chiếm 7,5 - 32,3%. Tốc độ gió lớn nhất chủ yếu tập trung trong khoảng 5 - 15 m/s tần suất chiếm từ 88 - 100%, trong đó tốc độ gió từ 11- 15 m/s chiếm 38 - 82%. Theo tính toán tần suất thì năm nào ở Ninh Thuận cũng có gió mạnh nhất đạt khoảng 11,8 m/s. Với tần suất 1%, ở Phan Rang có tốc độ gió mạnh nhất là 36,0 m/s, 5% là 25,0 m/s. Tần suất lặng gió trung bình năm đạt từ 11,8 - 41,8%. Thời gian ảnh hưởng của không khí lạnh và gió Đông Bắc, tốc độ gió trung bình từ 2,7 - 4,1 m/s (cấp 2 - cấp 3), các tháng mùa hè có gió Đông Nam và Tây Nam từ 1,8 - 2,4 m/s (cấp 2 - cấp 3).



Hình 2. Hoa gió trạm Phan Rang

3.2. Chế độ mưa

Từ tháng 1 đến tháng 4 lượng mưa trung bình các tháng không vượt quá 40 mm, Trong tháng 5 và 6 lượng mưa tăng lên rõ rệt, phổ biến từ 55 - 115mm; riêng vùng núi Ninh Sơn, Bắc Ái từ 110 - 200mm. Sang đến tháng 7, 8 lượng mưa có giảm hơn, vùng đồng bằng ven biển đạt 47 - 80mm, vùng núi Ninh Sơn, Bắc Ái lượng mưa đạt từ 100 - 175mm. Lượng mưa trung bình các tháng từ tháng 9 đến tháng 11 thường đạt từ 119 - 300mm. Tháng 12 lượng mưa bắt đầu giảm dần các nơi chỉ còn phổ biến từ 46 - 143mm.

Phân bố của lượng mưa trung bình nhiều năm ở tỉnh Ninh Thuận có sự phân hóa rõ rệt theo không gian. Chênh lệch lượng mưa giữa vùng mưa nhiều nhất và vùng mưa ít nhất trong tỉnh là từ 300 - 500mm. Lượng mưa lớn tập trung ở khu vực phía Tây và Tây Bắc tỉnh với lượng mưa năm phổ biến từ 1150 - 1550mm. Vùng ít mưa nhất là vùng đồng bằng ven biển ở mức xấp xỉ

630 - 860mm; riêng khu vực Đá Hang huyện Ninh Hải lượng mưa đạt 1300 mm. Do phía tây tỉnh là vùng núi cao tạo điều kiện thuận lợi hội tụ gió và tăng sự nhiễu động theo chiều thẳng đứng nên lượng mưa cao hơn các khu vực khác. Địa hình cao nhất là phía tây bắc tỉnh và thấp dần từ tây sang đông, từ bắc xuống nam. Mùa mưa chính vụ là thời kỳ hoạt động của gió mùa Đông Bắc, với địa hình phía tây cao đã làm tăng hội tụ và nhiễu động gây mưa lớn.

Lượng mưa tập trung chính trong bốn tháng mùa mưa với tổng lượng mưa trung bình nhiều năm từ 430 - 940 mm, chiếm 52 - 71% tổng lượng mưa năm. Lượng mưa mùa khô từ 200 - 550mm, chiếm 29 - 48% tổng lượng mưa năm; riêng vùng núi Ninh Sơn, Bắc Ái do ảnh hưởng của địa hình và gió mùa Tây nam nên lượng mưa mùa khô tương đối cao đạt trên 600mm, chiếm trên 45% tổng lượng mưa năm (hình 3, 4 và 5).



Hình 3. Phân bố lượng mưa mùa khô



Hình 4. Phân bố lượng mưa mùa mưa



Hình 5. Phân bố tổng lượng mưa năm

### 3.3. Chế độ nắng

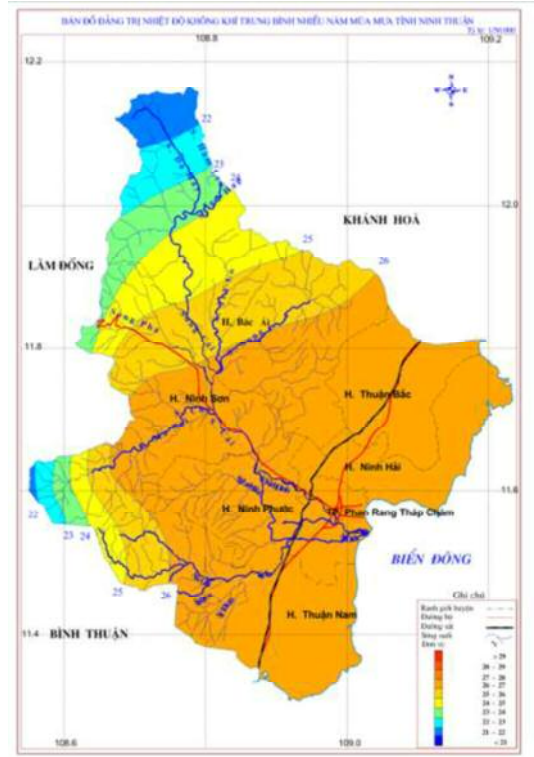
Tổng số giờ nắng năm ở Ninh Thuận dao động khoảng 2480 - 2807 giờ, trung bình hàng tháng có 207 - 234 giờ nắng. Mùa khô số giờ nắng cao hơn mùa mưa, tổng số giờ nắng chủ yếu trên 200 giờ/tháng kéo dài từ tháng 01 đến hết tháng 8 hàng năm. Trong đó, bốn tháng có nhiều nắng nhất là các tháng 2, 3, 4, 5 với số giờ nắng đạt từ 227 - 276 giờ/tháng, tức là có khoảng 7,3 - 9,1 giờ nắng/ngày. Thời kỳ có tương đối ít nắng trong năm là các tháng mùa mưa, từ tháng 9 đến tháng 12 hàng năm, chủ yếu đạt dưới 200 giờ nắng/tháng. Tháng có số giờ nắng thấp nhất là tháng 10, 11 (trùng hợp với chuyển động biểu kiến của mặt trời, ngoài ra đây cũng là thời kỳ có không khí lạnh hoạt động mạnh, trời nhiều mây) chỉ có khoảng 167 - 197 giờ nắng, tức là khoảng 5,4 - 6,7 giờ nắng/ngày.

### 3.4. Chế độ nhiệt

Biên độ nhiệt độ trung bình ngày nhiều năm ở Ninh Thuận dao động từ 11,0 - 14,9°C, trong đó thấp nhất xảy ra vào tháng 12 với 4,7°C tại Phan Rang và 5,7°C tại Nha Hố, biên độ dao động nhiệt lớn nhất vào tháng 8 với 18,0°C tại Phan Rang và 20,4°C tại Nha Hố. Nằm trong khu vực nội chí tuyến, với nguồn bức xạ Mặt Trời dồi dào, nên tỉnh Ninh Thuận có tổng nhiệt hàng năm tương đối cao, dao động từ 9774 - 10180°C. Nhiệt độ trung bình năm dao động từ 24,6 - 27,2°C và có sự phân hóa mạnh theo địa hình (cụ thể hình 6, 7 và 8). Nhiệt độ trung bình tăng dần từ tháng 01 và đạt cực đại lên tới 28,7°C tại Phan Rang và 29,1°C tại Nha Hố, Ma Nối vào tháng 5, 6, sau đó giảm chậm vào tháng 7, 8. Tháng 9 nhiệt độ bắt đầu giảm nhanh và đạt cực tiểu vào tháng 01 với giá trị 24,7°C tại Phan Rang và 24,6°C tại Nha Hố.



Hình 6. Phân bố nhiệt độ trung bình mùa khô



Hình 7. Phân bố nhiệt độ trung bình mùa mưa



Hình 8. Phân bố nhiệt độ trung bình năm

Nhiệt độ không khí tối cao trung bình năm tại tỉnh Ninh Thuận dao động từ 33,3 - 35,3°C. Tại Phan Rang, nhiệt độ tối cao trung bình luôn duy trì từ 30,9 - 36,4°C với biến trình hai cực đại, hai cực tiểu. Cực tiểu đầu tiên xảy ra vào tháng 1 (31,2°C) sau đó tăng nhanh và cực đại thứ nhất 36,4°C xảy ra vào tháng 5. Cực tiểu thứ hai xảy ra vào tháng 7 (36,2°C) khá cao so với cực tiểu thứ nhất, cực đại thứ hai vào 36,3°C vào tháng 8 sau đó giảm nhanh đến hết năm và quay lại cực tiểu đầu tiên vào năm sau. Tại Nha Hồ, nền nhiệt độ tối cao trung bình tháng luôn cao hơn khoảng 0,1 - 1,3°C so với Phan Rang và cũng đạt 2 cực đại và 2 cực tiểu trong năm. Cực đại đạt 37,7 xuất hiện vào tháng 5, 6, 8. Cực tiểu thứ nhất xảy ra vào tháng 7 đạt 37,6°C và cực tiểu thứ hai xảy ra 32,1°C vào tháng 12.

Nhiệt độ tối thấp trung bình năm tại tỉnh Ninh Thuận dao động từ 19,0 - 21,8°C và sự chênh lệch giữa các nơi trong tỉnh không nhiều. Nhiệt độ tối thấp trung bình các tháng trong năm đều trên 16°C, từ tháng 3 đến tháng 11 trên 20°C. Nhiệt độ tối thấp trung bình tháng đạt giá trị cao nhất tại những tháng cuối mùa khô (từ tháng 5 - 7) dao động từ 20,5 - 23,9°C; các tháng mùa mưa và đầu mùa khô, nhiệt độ tối thấp trung bình phổ biến từ 16,4 - 23,2°C. Trong đó từ tháng 12 đến tháng 02 năm sau, các đợt không khí lạnh mạnh tăng cường sâu xuống phía nam làm nhiệt độ tối thấp trung bình toàn tỉnh giảm xuống dưới 20,0°C.

### 3.5. Chế độ ẩm

Độ ẩm thấp nhất thường vào các tháng 1 đến tháng 8 và tháng 12, dao động từ 71 - 78%, còn thời kỳ độ ẩm cao nhất rơi vào các tháng chính vụ của mùa mưa từ tháng 3 đến tháng 11, đạt từ 78 - 83%. Độ ẩm trung bình biến đổi từ tháng này qua tháng khác chỉ chênh lệch 1 - 2%, riêng tháng kết thúc mùa khô bắt đầu mùa mưa độ ẩm không khí chênh lệch 3 - 6%. Biên độ năm của độ ẩm tương đối trung bình 8 - 12%. Độ ẩm tương đối trung bình năm ở tỉnh Ninh Thuận dao động từ 74 - 79%, những nơi nào gần biển hoặc lượng mưa phong phú thì độ ẩm tương đối thường lớn. Độ ẩm trung bình năm Nha Hồ cao

hơn so với Phan Rang 1% và các tháng trong năm đều cao hơn 1 đến 3%.

### 3.6. Bốc hơi

Tổng lượng bốc hơi năm ở Ninh Thuận khá cao. Hàng năm tổng lượng bốc hơi đạt từ 1295,8 - 2210,1mm, phân bố khá đều theo các tháng. Các tháng mùa khô từ tháng 12 năm nay đến tháng 8 năm sau dao động từ 109,5 - 193,2 mm, trong đó tháng có tổng lượng bốc hơi cao nhất ở Phan Rang là tháng 1 đạt 193,2 mm, Nha Hồ đạt 126,1 mm. Sang các tháng mùa mưa tổng lượng bốc hơi giảm rõ rệt, dao động từ 71,4 - 130,0mm và tháng có tổng lượng bốc hơi nhỏ nhất là tháng 10 dao động từ 71,4 - 110,0mm, thời gian này trùng với thời gian mùa mưa chính vụ ở tỉnh Ninh Thuận. Tổng lượng bốc hơi ngày tỉnh Ninh Thuận theo trung bình năm dao động từ 3,5 - 5,1mm, chênh lệch giữa các nơi không nhiều.

### 3.7. Đặc điểm nắng nóng

Ở Ninh Thuận, thời gian xuất hiện gió tây khô nóng hàng năm từ tháng 3 - 9 có khoảng 38 - 78 ngày bị ảnh hưởng của gió Tây khô nóng. Số ngày xuất hiện gió Tây khô nóng mạnh chiếm 11,2 - 25,6 % tổng số ngày có gió tây khô nóng, Nha Hồ trung bình 1,7 ngày/năm, Phan Rang có 0,4 ngày/năm.

### 4. Kết luận và khuyến nghị

Nằm trong khu vực nội chí tuyến gió mùa, khí hậu tỉnh Ninh Thuận mang những đặc điểm chung của khí hậu nhiệt đới gió mùa, ngoài ra do vị trí địa lý, tính chất địa hình, nên khí hậu Ninh Thuận mang cả tính chất vùng khí hậu Nam Trung Bộ. Nhiệt độ cao, nắng và mưa nhiều, không có mùa Đông lạnh. Khí hậu cơ bản chia là 2 mùa rõ rệt, mùa khô bắt đầu từ tháng 01 đến tháng 8 và mùa mưa bắt đầu từ tháng 9 đến tháng 12.

Chế độ gió ở Ninh Thuận chủ yếu là gió mùa và gió tín phong với 2 hướng gió chính đông bắc và tây nam. Lượng mưa năm ở tỉnh Ninh Thuận có sự phân hóa mạnh theo không gian, thời gian trong năm. Tổng lượng mưa năm giữa vùng mưa nhiều nhất với vùng mưa ít nhất chênh lệch nhau khoảng 300 - 500mm. Tổng số giờ nắng năm ở Ninh Thuận khá cao, dao động từ 2480 - 2807 giờ, phần lớn các tháng trong năm là có số giờ

nắng trên 200 giờ. Tỉnh Ninh Thuận có nền nhiệt độ cao quanh năm và ít biến động. Độ ẩm không khí của tỉnh vào loại thấp ở nước ta, dao động trong từ 71 - 78%. Lượng bốc hơi năm ở Ninh Thuận tương đối ổn định. Hàng năm, tổng lượng bốc hơi đạt từ 1295,8 - 2210,1mm, phân bố khá đều theo các tháng. Bốc hơi ngày trung bình nhiều năm dao động từ 3,5 - 5,1mm, chênh lệch giữa các nơi không nhiều và hàng năm có khoảng 38 - 78 ngày bị ảnh hưởng của gió Tây khô nóng.

Từ những điều kiện hiện tại của tỉnh Ninh Thuận, việc nghiên cứu, bổ sung đặc điểm khí hậu của tỉnh là một yêu cầu cần thiết để đáp ứng và phù hợp với sự phát triển kinh tế xã hội, phòng chống lụt, bão, ngập úng trên địa bàn tỉnh.

Qua kết quả nghiên cứu về đặc điểm khí hậu của tỉnh, tác giả có một vài giải pháp khuyến nghị cho điều kiện hiện tại của tỉnh như sau:

Đẩy mạnh công tác truyền thông về chuyển

đổi cây trồng, áp dụng công nghệ tưới tiết kiệm trong sản xuất. Hướng dẫn người dân nhân rộng các mô hình chuyển đổi cây trồng cạn, tiết kiệm nước tưới để giải quyết thu nhập và tận dụng phụ phẩm chế biến, dự trữ dùng làm thức ăn gia súc trong điều kiện hạn hán.

Theo dõi chặt chẽ diễn biến thời tiết, điều chỉnh hợp lý kế hoạch cấp nước, khi xảy ra thiếu hụt nguồn nước hoặc xâm nhập mặn, phải đảm bảo cung cấp theo thứ tự ưu tiên: nước sinh hoạt, nước uống cho gia súc, tưới cây trồng lâu năm có giá trị kinh tế cao.

Tổ chức nạo vét kênh mương định kỳ, các cửa cống lấy nước, trạm bơm tưới, ao, giếng, khơi thông dòng chảy, đảm bảo đủ điều kiện dẫn nước thông thoáng từ đầu mối tới mặt ruộng; đắp đập tạm ngăn mặn, lắp đặt các trạm bơm dã chiến để chủ động vận hành, tận dụng mọi nguồn nước để phục vụ tốt sản xuất dân sinh.

### **Tài liệu tham khảo**

1. Đặc điểm Khí hậu Thủy văn tỉnh Ninh Thuận, năm 2005.
2. Nguyễn Đức Ngữ - Nguyễn Trọng Hiệ, *Phương pháp chuẩn bị thông tin khí hậu cho các ngành kinh tế Quốc dân*, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.
3. Nguyễn Văn Việt (2005), *Thống kê lượng mưa và xác suất các đợt khô hạn đối với sản xuất nông nghiệp Việt Nam*, Tuyển tập báo cáo hội thảo khoa học Viện KTTV lần thứ 8, Tp. Hoà Bình.
4. Phạm Ngọc Toàn - Phan Tất Đắc (1978), *Khí hậu Việt Nam*, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.
5. Phan Văn Tân (1999), *Phương pháp thống kê khí hậu học*, Đại học Quốc Gia Hà Nội.
6. Wilks Daniel S., (1997). *Statistical Methods in the Atmospheric Sciences*. Ithaca New York., 59, 255.
7. <https://www.weblakes.com/products/wrplot/index.html> Nguồn gốc và cách sử dụng phần mềm Windrose

## GENERAL CHARACTERISTIC CLIMATE IN NINH THUAN PROVINCE

Tu Thi Nam<sup>1</sup>, Pham Thi Minh<sup>1</sup>, Bui Thi Tuyet<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Meteorology, Hydrology and Climate change, Ho Chi Minh University of Natural Resources and Environment

Email: ttnam@hcmunre.edu.vn

**Abstract:** *Ninh Thuan is well-known as a region in severe climate condition. There is moonsoon climate on Ninh Thuan province with rainy and dry season, correlative the seasons are activity period of southwest monsoon and northeast monsoon. Dry season start from January to August, rainy season start from September to December. In rainy season, rainfall is from 52% to 71% annual total rainfall and rainfall is from 29% to 48% annual total rainfall in dry season. Dry season occurs frequently harsh drought, flood season often appear heavy flooding. With this motivation, we have examined, computed, analyzed, evaluated and built climate map to find the most characteristics climate rule here. Researching about feature of climate help Ninh Thuan province to plan to exploit, use climate resource, water resource that is reasonable, effect, long-term and there is strategy for regional planning production and disaster preparedness in locals of the province.*

**Keywords:** *Climate, Temperature, Rainfall, Wind, Ninh Thuan province.*

# NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG MÔ HÌNH HEC - RAS MÔ PHỎNG DÒNG CHẢY LŨ LƯU VỰC SÔNG BẾN HẢI TỈNH QUẢNG TRỊ

Trần Thị Thu Thảo<sup>1</sup>, Vũ Thị Hòa<sup>2</sup>, Phạm Thị Minh<sup>1</sup>, Bùi Thị Tuyết<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Quảng Trị là một trong các tỉnh duyên hải miền Trung có đặc điểm khí hậu và địa hình phức tạp, là nơi chịu ảnh hưởng của hầu hết các loại thiên tai thường xảy ra ở Việt Nam nhưng với tần suất cao hơn, mức độ ác liệt hơn như: bão, lũ và ngập lụt. Do vậy, khi xảy ra lũ lớn thường gây ra ngập lụt trên diện tích đồng bằng rộng lớn. Bài báo này đưa ra một số kết quả hiệu chỉnh và kiểm định dòng chảy lũ lưu vực sông Bến Hải tỉnh Quảng Trị cho 2 trận lũ lớn năm 2005 và 2016. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình đều đạt chỉ số Nash cao trên 0,85. Dựa trên bộ thông số thủy lực xác định được trong quá trình hiệu chỉnh và kiểm định mô hình, tính toán mô phỏng cho trận lũ ứng với tần suất thiết kế 1% để mô phỏng khả năng thoát lũ cho lưu vực.

**Từ khóa:** Quảng Trị, sông Bến Hải, dòng chảy lũ, mô hình HEC-RAS.

Ban Biên tập nhận bài: 12/5/2018 Ngày phản biện xong: 20/6/2018 Ngày đăng bài: 25/07/2018

## 1. Mở đầu

Lũ lụt là một trong những thiên tai tự nhiên, thường xuyên đe dọa cuộc sống của người dân và sự phát triển kinh tế xã hội ở nước ta. Nó đã để lại hậu quả hết sức nặng nề cả về người và của. Hàng năm có hàng ngàn hộ dân bị ngập lụt, công trình bị tàn phá, các hoạt động kinh tế-xã hội bị gián đoạn. Đặc biệt quá trình đô thị hoá mạnh cùng với sự tác động của biến đổi khí hậu và tình trạng mưa lớn gây ra ngập úng với tần suất lớn dần.

Việt Nam là một trong những nước bị ảnh hưởng nghiêm trọng của biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Đặc biệt, tỉnh Quảng Trị là nơi chịu ảnh hưởng nặng nề của lũ với tần suất và mức độ ngày càng cao. Tính từ năm 1989 đến nay, trung bình mỗi năm trên địa bàn tỉnh Quảng Trị có hơn 5.500 ha lúa và 4.200 ha hoa màu bị thiệt hại, hơn 10.000 tấn lương thực bị hư hỏng. Lũ cũng đã làm cho 233 người chết; 777 người bị thương; hơn 23.000 người bị dịch bệnh. Tổng thiệt hại hơn 6.270 tỷ đồng. [9, 10] Để tăng cường ứng phó với lũ lụt ngoài các biện pháp

<sup>1</sup>Trường Đại học Tài Nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Đài KTTV tỉnh Nam Định

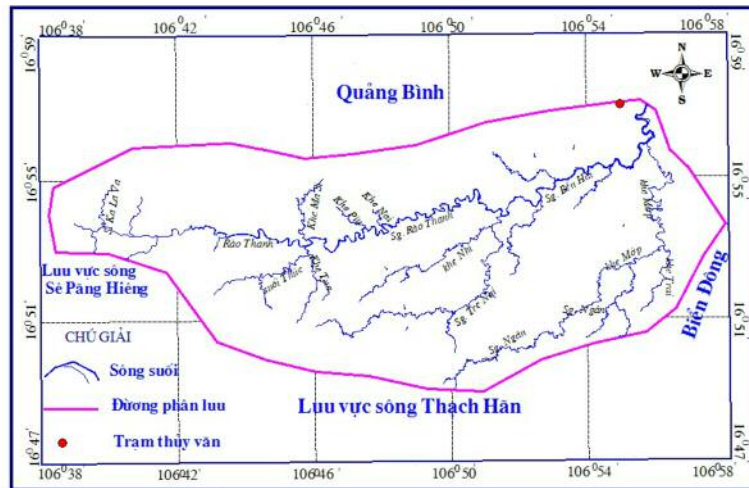
Email: tttthao@hcmunre.edu.vn

công trình (đê kè, hồ chứa cắt lũ thượng lưu, ...) thì các biện pháp phi công trình đóng vai trò rất quan trọng, mà phần lớn trong số đó có tính dài hạn và bền vững như các biện pháp quy hoạch sử dụng đất và bố trí dân cư, nâng cao nhận thức của người dân. Mặt khác, ứng phó nhanh với lũ lụt bằng các biện pháp tức thời như: cảnh báo, dự báo vùng ngập, di dời và sơ tán dân cư đến khu vực an toàn đã rất hiệu quả trong việc hạn chế những thiệt hại về người và tài sản.

Lưu vực sông Bến Hải nằm trong giới hạn từ 106°38' đến 106°58' kinh độ Đông, từ 16°47' đến 16°59' vĩ độ Bắc, phía Bắc giáp với tỉnh Quảng Bình, phía Tây giáp với lưu vực sông Sê Păng Hiêng, phía Nam giáp với lưu vực sông Thạch Hãn và phía Đông giáp biển Đông. Lưu vực sông Bến Hải bắt nguồn từ dãy núi cao trên 1700m nằm ở phía Tây Bắc tỉnh Quảng Trị và đổ ra biển qua Cửa Tùng. Sông Bến Hải chảy dọc theo vĩ tuyến 17, với vị trí địa lý như vậy, lưu vực sông Bến Hải gần nguồn ẩm nên có khả năng tạo mưa sinh ra dòng chảy lớn

Sông Bến Hải có diện tích lưu vực 809km<sup>2</sup>, chiều dài là 64,5km, độ dốc trung bình lưu vực là 8,6‰, mật độ lưới sông 1,15km/km<sup>2</sup>. Trong đó phần lưu vực tính đến mặt cắt ngang sông tại trạm Gia Vòng là 267km<sup>2</sup> (hình 1).





Hình 1. Bản đồ lưu vực sông Bển Hải

Lưu vực sông Bển Hải nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, nóng, ẩm mang đầy đủ sắc thái của khí hậu chuyển tiếp Bắc Nam của các tỉnh miền Trung Việt Nam. Trong năm có hai mùa rõ rệt: mùa mưa và mùa khô. Mùa khô từ tháng XII đến tháng VIII, mùa mưa từ tháng IX đến tháng XI. Từ tháng III đến tháng VIII chịu ảnh hưởng của gió Tây Nam khô và nóng. Từ tháng IX đến tháng II năm sau chịu ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc đi liền với mưa phùn và rét đậm.

Lũ tiểu mãn xảy ra vào tháng V, VI hàng năm. Tính chất lũ này nhỏ, tập trung nhanh, xảy ra trong thời gian ngắn, đỉnh lũ nhọn, lên xuống nhanh, thường xảy ra trong 2 ngày nên ít ảnh hưởng đến đời sống dân cư, chủ yếu ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản.

Thời gian mưa của một trận lũ tiểu mãn trung bình vào khoảng 3.0-3.5 ngày trong đợt (Gia Vòng 3.1 ngày, Thạch Hãn 3.5 ngày) nhưng phân bố không đều có năm trận mưa chỉ một ngày sau cũng có năm trận mưa cũng kéo dài 5-6 ngày (như trận lũ ngày 22-23/VI/1979 Gia Vòng, mưa 6 ngày từ ngày 18-23/VI Thạch Hãn và Đông Hà mưa 5 ngày từ 20 - 24/VI).

Lũ sớm xảy ra vào tháng VI đến đầu tháng IX hàng năm. Lũ này không có tính chất thường xuyên nhưng lũ có tổng lượng lớn hơn lũ tiểu mãn, tập trung lũ nhanh. Thời kỳ xảy ra lũ sớm thường bắt đầu vào thời kỳ triều bắt đầu cao. Do vậy mực nước lũ cao hơn lũ tiểu mãn. Lũ này ít

ảnh hưởng tới dân sinh mà chủ yếu là ảnh hưởng tới nông nghiệp và thủy sản.

Lũ chính vụ xảy ra từ trung tuần tháng IX đến cuối tháng XI đầu tháng XII hàng năm. Đây là thời kỳ mưa lớn trong năm và lũ thời kỳ này có thể xảy ra lũ quét sườn dốc gây đất đá lở hay ngập lụt ở hạ du. Lũ này thường đi liền với bão gây thiệt hại lớn cho kinh tế xã hội, gây chết người và hư hỏng công trình, cơ sở hạ tầng. Lũ kéo dài 5 - 7 ngày, đỉnh lũ cao, tổng lượng lớn. Do đó những tổn thất do lũ lụt gây ra cho tỉnh Quảng Trị là rất lớn.

Quy hoạch phòng chống lũ, giảm nhẹ thiên tai bao gồm rất nhiều nội dung cần giải quyết: Nâng cao năng lực cảnh báo, dự báo bão, lũ, lũ quét, hạn hán, xâm nhập mặn, lốc xoáy, mưa đá, dông sét, báo tin động đất, cảnh báo sóng thần và các hiện tượng khí tượng, thủy văn nguy hiểm khác. Trọng tâm là nâng thời gian cảnh báo trước 48h, nâng thời gian dự báo lũ chính xác cho vùng đồng bằng trước 18h và trước 12h đối với loại hình lũ quét; dự báo cực ngắn các hiện tượng mưa đá, dông tố, lốc xoáy, gió mạnh và mưa lớn; xây dựng mạng lưới thông tin liên lạc phòng, chống giảm nhẹ thiên tai đồng bộ từ tỉnh đến xã; Xây dựng mới và củng cố nâng cấp hệ thống đê biển, đê sông, đê cát; kè sông, kè biển chống sạt lở trong tình để bảo vệ dân cư, đất đai, phát triển kinh tế, bảo đảm an ninh, quốc phòng vùng hải đảo, ven biển, ven sông... [8] Trong phạm vi của bài báo và do thời gian còn nhiều hạn chế, tác

giả cố gắng giải quyết một nội dung trong số đó là: “Nghiên cứu ứng dụng mô hình HEC- RAS mô phỏng dòng chảy lũ lưu vực sông Bến Hải tỉnh Quảng Trị” mô phỏng trận lũ ứng với tần suất thiết kế 1% để mô phỏng khả năng thoát lũ cho lưu vực.

## 2. Phương pháp nghiên cứu và thu thập tài liệu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp mô hình thủy lực HEC-RAS do Trung tâm Kỹ Thuật Thủy Văn - Quân đội Mỹ (The US Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center) xây dựng và phát triển.

### 2.1 Giới thiệu mô hình HEC-RAS [4,11]

HEC RAS là mô hình thủy lực diễn toán dòng chảy một chiều, bùn cát, chất lượng nước. Mô hình mô phỏng chi tiết mạng lưới kênh sông, lòng sông, bãi sông, các ô ruộng; các kết cấu thủy lực trên sông như đập tràn, cống, cầu... có khả năng tự động hóa cao trong việc nhập số liệu, nội suy mặt cắt ngang. Mô hình này được dùng để tính toán thủy lực trên sông.

Hệ phương trình cơ bản gồm 2 phương trình liên tục và động lượng.

- Phương trình liên tục:

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial S}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} - q_1 = 0 \quad (1)$$

Trong đó x là khoảng cách dọc theo kênh; t là thời gian; Q là lưu lượng; A là diện tích mặt cắt ngang; S là lượng trữ; q<sub>1</sub> là lưu lượng chảy vào từ bên, trên một đơn vị chiều dài

- Phương trình động lượng:

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial (VQ)}{\partial x} + gQ \left( \frac{\partial z}{\partial x} + S_f \right) = 0 \quad (2)$$

Trong đó g là gia tốc trọng trường; S<sub>f</sub> là độ

đốc thủy lực; V là vận tốc.

### 2.2 Thu thập tài liệu

Bài báo sử dụng số liệu đầu vào của mô hình thủy lực là lưu lượng và mực nước, được sử dụng từ kết quả đầu ra của mô hình thủy văn MIKE NAM [5, 6]. Tài liệu sử dụng Q của trạm Gia Vòng và H của trạm Cửa Việt.

• Số liệu đầu vào

Mạng lưới sông: các mặt cắt dọc và ngang sông

Số liệu biên trên là Q trạm Gia Vòng

Biên dưới là H trạm Cửa Việt

Số liệu mực nước tại trạm Hiền Lương để kiểm tra (dùng trong hiệu chỉnh và kiểm định mô hình)

• Số liệu mặt cắt

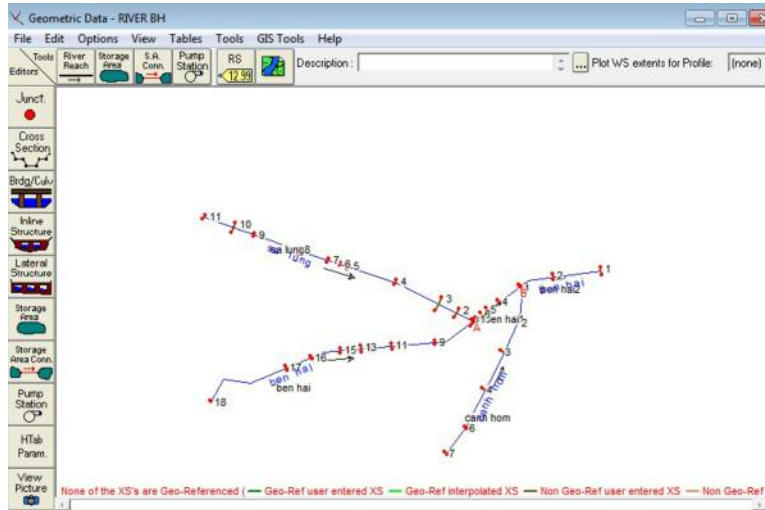
36 mặt cắt thuộc 3 nhánh: Nhánh Bến Hải 18 mặt cắt; Nhánh Cánh Hòm 7 mặt cắt; Nhánh Sa Lung 11 mặt cắt

• Thông số mô hình

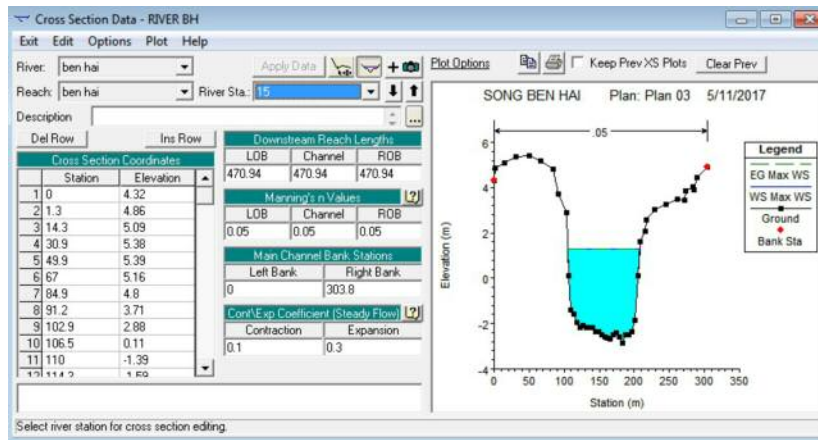
Thông số của mô hình là các thông số nhám của đoạn sông.

Mục đích chính của phần mềm HEC- RAS là tính toán cao độ đường mặt nước (là mực nước trong sông kí hiệu H) tại các vị trí cần quan tâm. Các dữ liệu cần thiết để thực hiện các tính toán này có thể được chia thành: số liệu hình học, điều kiện biên và điều kiện ban đầu, số liệu về lưu lượng.

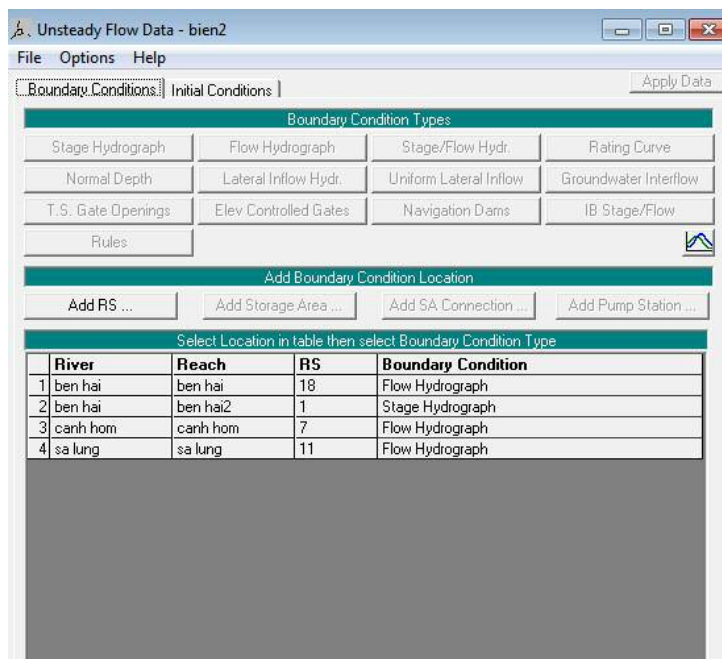
Dựa vào số liệu thủy văn đã đo đạc được của hệ thống sông Bến Hải, kết hợp với số liệu địa hình, địa chất, tình hình dân sinh, kinh tế xã hội của hệ thống sông để ứng dụng mô hình mô phỏng dòng chảy lũ trên hệ thống sông, trong bài báo sử dụng mô hình thủy lực HEC- RAS để mô phỏng dòng chảy lũ.



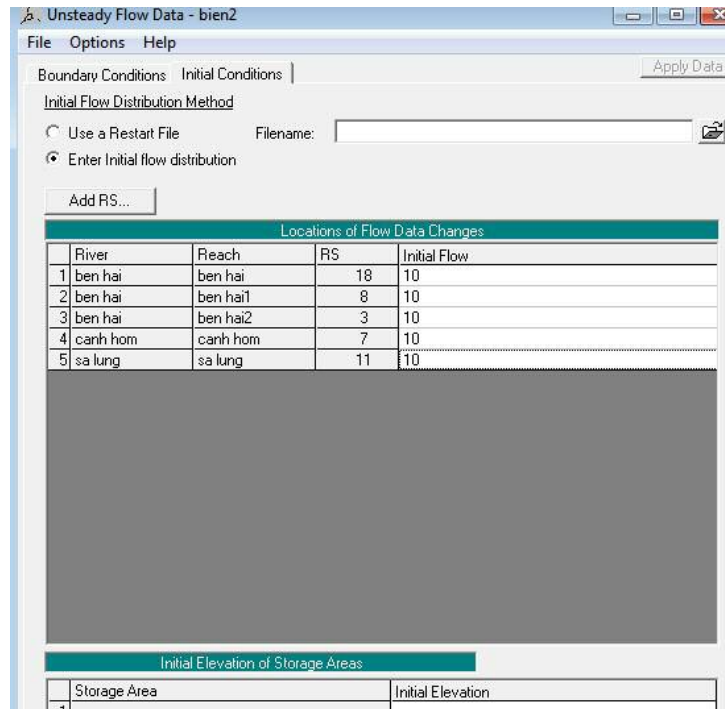
Hình 2. Hệ thống mạng lưới sông Bến Hải (giao diện nhập từ mô hình)



Hình 3. Số liệu mặt cắt



Hình 4. Các biên mạng lưới



Hình 5. Điều kiện ban đầu

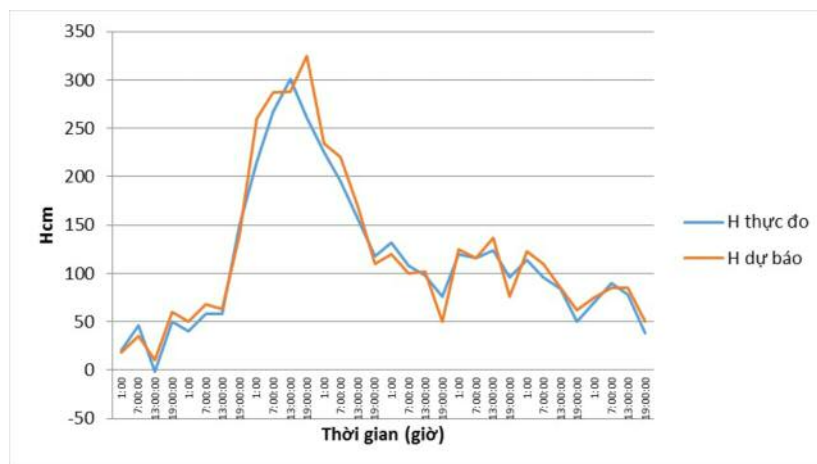
### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1 Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

Để làm nổi bật phương pháp mô phỏng lũ, tác giả chọn 1 số trận lũ điển hình đã xuất hiện trên khu vực để tính toán. Sử dụng trận lũ từ ngày 06

đến 13/X/2005 để hiệu chỉnh và trận lũ từ ngày 03 đến 06/IX/2016 để kiểm định mô hình.

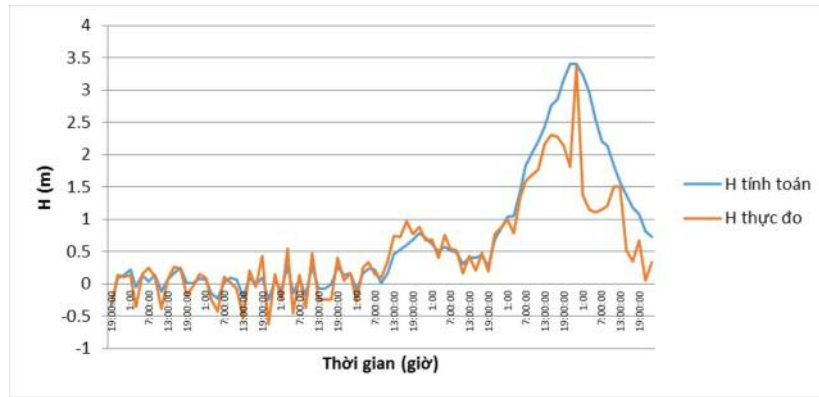
Kết quả hiệu chỉnh cho trận lũ từ ngày 06 đến 13/X/2005 được thể hiện cụ thể trong hình 6:



Hình 6. Kết quả hiệu chỉnh đường quá trình mực nước tại trạm Hiền Lương trong trận lũ từ ngày 06 đến 13/X/2005

Bảng 1. Kết quả hiệu chỉnh mô hình

Các yếu tố	Tính toán	Thực đo
H max (m)	3.24	3.01
$\Delta H$ (m)		0.23
Thời gian xuất hiện đỉnh (Peak time)	08/X/2005 13:00:00PM	08/X/2005 15:00:00 PM
Hệ số NASH (Efficiency index)		0.85



Hình 7. Kết quả kiểm định đường quá trình mực nước tại trạm Hiền Lương trong trận lũ ngày 03 đến 06/IX/2016

Bảng 2. Kết quả kiểm định mô hình

Các yếu tố	Tính toán	Thực đo
H max (m)	3.41	3.39
$\Delta H$ (m)		0.02
Thời gian xuất hiện đỉnh (Peak time)	06/IX/2016 1:00:00 AM	06/IX/2016 3:00:00 AM
Hệ số NASH (Efficiency index)		0.93

Bảng 3. Kết quả hệ số nhám của 36 mặt cắt

Nhánh Bến Hải	Hệ số nhám n	Nhánh Cánh Hòm	Hệ số nhám n
Mặt cắt 1	0.1	Mặt cắt 19	0.091
Mặt cắt 2	0.1	Mặt cắt 20	0.04
Mặt cắt 3	0.1	Mặt cắt 21	0.045
Mặt cắt 4	0.1	Mặt cắt 22	0.1
Mặt cắt 5	0.1	Mặt cắt 23	0.092
Mặt cắt 6	0.1	Mặt cắt 24	0.1
Mặt cắt 7	0.1	Mặt cắt 25	0.1
Mặt cắt 8	0.1	Nhánh Sa Lung	Hệ số nhám n
Mặt cắt 9	0.1	Mặt cắt 26	0.1
Mặt cắt 10	0.1	Mặt cắt 27	0.1
Mặt cắt 11	0.1	Mặt cắt 28	0.07
Mặt cắt 12	0.1	Mặt cắt 29	0.075
Mặt cắt 13	0.1	Mặt cắt 30	0.067
Mặt cắt 14	0.1	Mặt cắt 31	0.069
Mặt cắt 5	0.1	Mặt cắt 32	0.065
Mặt cắt 16	0.1	Mặt cắt 33	0.05
Mặt cắt 17	0.1	Mặt cắt 34	0.08
Mặt cắt 18	0.1	Mặt cắt 35	0.069
		Mặt cắt 36	0.053

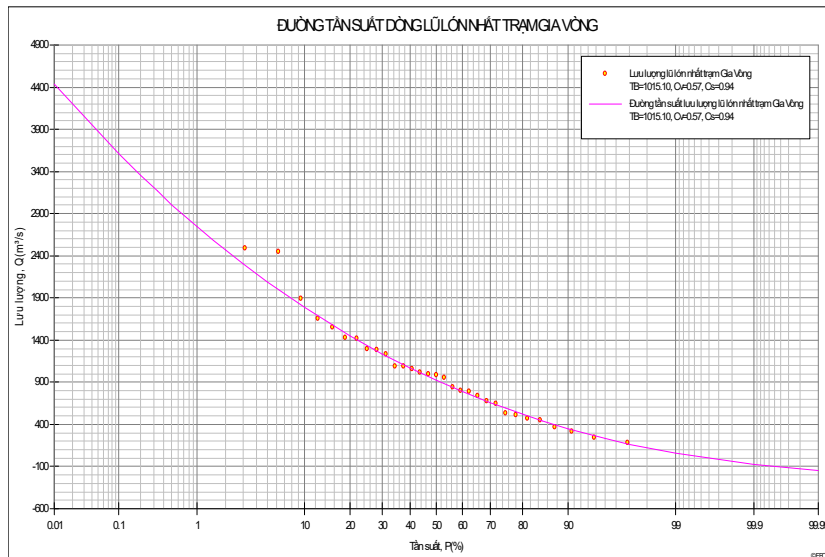
Đường quá trình mực nước tính toán và thực đo tương đối phù hợp về đỉnh và những pha dao động hai đỉnh tương đối trùng nhau về giá trị và thời gian xuất hiện. Trong đường hiệu chỉnh chênh lệch mực nước lớn nhất giữa tính toán và giá trị thực đo là 0.23m, chỉ số Nash: 0.85. Tuy nhiên đến đường dự báo thử thì chênh lệch giữa giá trị đỉnh lũ dự báo và thực đo là 0,02m, chỉ số Nash: 0.93, kết quả rất tốt để đưa vào dự báo. Trong nhánh sông hệ số nhám thay đổi dọc theo chiều dài của sông do đó mỗi nhánh sông được chia thành nhiều hệ số nhám, nó đặc trưng cho độ nhám lòng sông ở mỗi đoạn. Việc tăng giảm

hệ số nhám ở mỗi đoạn sông ảnh hưởng tới giá trị đỉnh lũ. Giảm hệ số nhám làm giảm mực nước đỉnh lũ và làm tăng lưu lượng tại đoạn đó.

### 3.3 Tính toán mô phỏng trận lũ với tần suất $P = 1\%$ (100 năm)

Bài báo sử dụng trận lũ từ 1h 07 - 19h00 10/X/2005 để thu phóng cho trận lũ ứng với tần suất 1%.

Để mô phỏng các trận lũ với các tần suất khác nhau khi có lũ trên sông Bến Hải. Sử dụng tài liệu đỉnh lũ lớn nhất các năm từ năm 1985 đến năm 2016 tại trạm thủy văn Gia Vòng để vẽ đường tần suất.



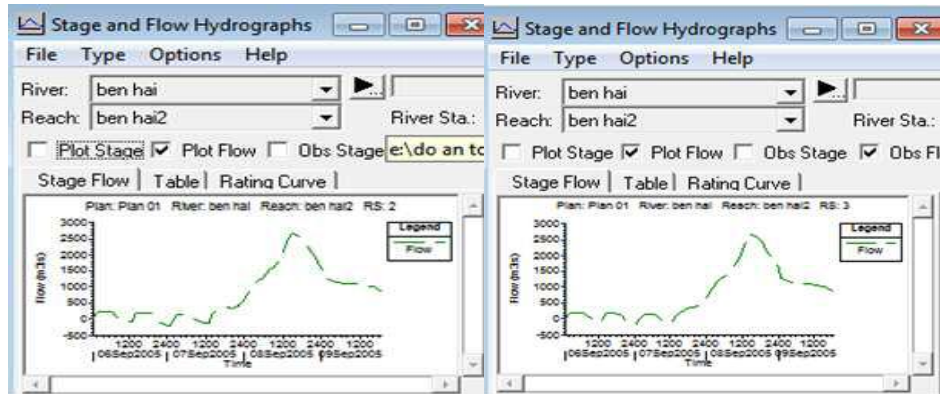
Hình 8. Đường tần suất lưu lượng lũ lớn nhất trạm Gia Vòng từ năm 1985 đến 2016

Qua kết quả tính toán ta xác định được đỉnh lưu lượng lũ tại trạm thủy văn Gia Vòng ứng với tần suất  $P = 1\%$  là  $Q = 2743 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Ta thấy  $Q = 2743 \text{ m}^3/\text{s}$  tương đương với đỉnh lũ lớn nhất năm 2005 là  $Q = 2450 \text{ m}^3/\text{s}$ . Do đó ta lấy trận lũ năm 2005 làm năm điển hình để thu

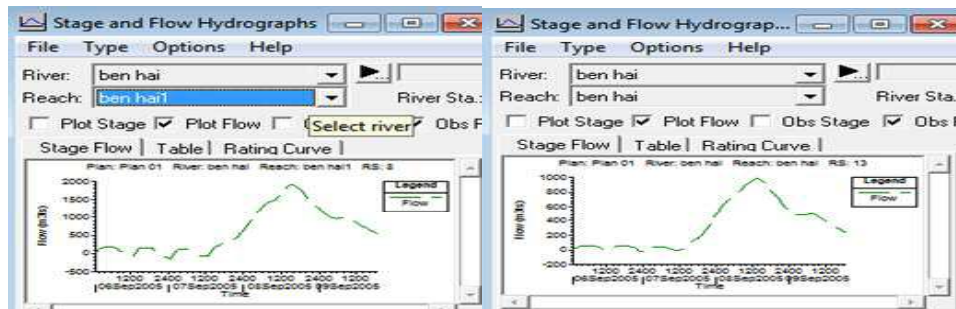
phóng cho con lũ ứng với tần suất thiết kế  $P = 1\%$ .

Sử dụng quá trình lưu lượng nước ứng với tần suất  $P = 1\%$  tại trạm thủy văn Gia Vòng vừa tính được ở trên nhập vào mô hình HEC - RAS với bộ thông số đã được xác định để mô phỏng cho khả năng thoát lũ của lưu vực sông Bến Hải.



Sông Bến Hải - vị trí (24749.82)

Sông Bến Hải - vị trí (22745.85)



Sông Bến Hải - vị trí (18571.95)

Sông Bến Hải - vị trí (10921.46)

Hình 9. Các đường quá trình lưu lượng lũ thiết kế tại các vị trí trên sông Bến Hải với tần suất  $P = 1\%$

Từ kết quả chạy mô hình lũ có chu kỳ lặp lại là 100 năm ( $P = 1\%$ ) có kết quả như sau:

Bảng 4. Kết quả mô phỏng mực nước lưu lượng ứng với  $P = 1\%$

Vị trí mặt cắt	Tên sông	Mực nước lũ $H_{max}$ (m) với $P = 1\%$	Lưu lượng $Q_{max}$ ( $m^3/s$ ) với $P = 1\%$
27504.4	Bến Hải	2.24	2675.55
24749.82	Bến Hải	3.48	2431.96
22745.85	Bến Hải	3.56	1932.46
20845.43	Bến Hải	3.63	1923.19
19883.29	Bến Hải	3.71	1918.4
19326.98	Bến Hải	4.07	1915.24
18686.47	Bến Hải	4.23	1915.04
18571.95	Bến Hải	4.23	953.74
15692.3	Bến Hải	5.82	953.28
13311.57	Bến Hải	6.02	953.92
12893.57	Bến Hải	6.29	975.17
11524.23	Bến Hải	6.39	991.13
10921.46	Bến Hải	6.42	1006.38
10037.35	Bến Hải	4.91	1012.81

#### 4. Kết luận

Bài báo đã thông qua các số liệu thu thập và tổng hợp từ hệ thống các trạm khí tượng thủy văn để tính toán và mô phỏng dòng chảy lũ từ đó mô phỏng khả năng thoát lũ cho lưu vực sông Bến Hải tỉnh Quảng Trị. Kết quả nghiên cứu ứng dụng mô hình HEC - RAS lưu vực sông Bến Hải cho thấy mô hình phù hợp mô phỏng dòng chảy lũ của lưu vực. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định

mô hình đạt hệ số NASH cao trên 0.80, mô phỏng khá tốt dòng chảy lũ và khả năng thoát lũ trên lưu vực. Nghiên cứu này đặt cơ sở cho việc nghiên cứu lập quy hoạch phòng chống lũ cho từng tuyến sông trên toàn hệ thống sông Bến Hải từ đó đề xuất các biện pháp ứng phó nhằm giảm thiểu thiệt hại do lũ gây ra phục vụ phát triển kinh tế xã hội bền vững.

### Tài liệu tham khảo

1. Hà Văn Khôi và nnk, (2003), *Thủy văn công trình*, Nhà xuất bản Nông nghiệp.
2. Lê Văn Nghinh và nnk, (2005), *Mô hình toán thủy văn*, Nhà xuất bản Nông nghiệp.
3. Nguyễn Đình, Nguyễn hoàng Sơn, Ngô Đình Thành (2013), *Ứng dụng mô hình HEC - HMS và HEC - RAS nghiên cứu mô phỏng dòng chảy lũ lưu vực sông Hương*, Khoa học thủy lợi và môi trường số 42.
4. Phạm Trường Giang (2014), *Nghiên cứu đặc trưng lũ phục vụ cảnh báo ngập lụt hạ lưu lưu vực sông Lam*, Luận văn Thạc sỹ khoa học, Trường Đại học KHTN Hà Nội.
5. Trần Ngọc Anh (2011), *Xây dựng bản đồ ngập lụt các sông Bến Hải và Thạch Hãn tỉnh Quảng Trị*, tạp chí khoa học ĐHQGHN, số 15.
6. Vũ Đức Long, Trần Ngọc Anh, Hoàng Thái Bình, Đặng Đình Khả (2010), *Giới thiệu công nghệ dự báo lũ hệ thống sông Bến Hải và Thạch Hãn sử dụng mô hình MIKE 11*, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và công nghệ 26.
7. Vũ Thị Hòa (2013), *Đánh giá tính dễ bị tổn thương do lũ đến kinh tế - xã hội lưu vực sông Bến Hải - Thạch Hãn trong bối cảnh BĐKH*, Luận văn Thạc sỹ khoa học, Trường Đại học KHTN Hà Nội.
8. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Trị (2008), *Quyết định về việc ban hành Chương trình, kế hoạch hành động thực hiện chiến lược Quốc gia phòng chống và giảm nhẹ thiên tai đến năm 2020 của tỉnh Quảng Trị*.
9. <http://www.nhandan.com.vn/khoahoc/item/18881202-.html>
10. <http://cucthongke.quangtri.gov.vn/niengiam/ln.aspx>
11. US Army Corps of Engineers, HEC-RAS river Analysis system User's Manual Version 4.1, 2010.

## APPLICATION RESEARCH OF MODEL HEC-RAS FOR FLOOD FLOW SIMULATION OF BEN HAI RIVER BASIN OF QUANG TRI PROVINCE

Tran Thi Thu Thao<sup>1</sup>, VuThi Hoa<sup>2</sup>, Pham Thi Minh<sup>1</sup>, Bui Thi Tuyet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Natural Resources and Environment, Ho Chi Minh City, Vietnam

<sup>2</sup>Hydro-meteorological station of Nam Dinh province

**Abstract:** *Quang Tri is one in the coasts provinces central coast has a complex climate and terrain, which is most affected by natural disasters that occur in Viet Nam but with higher frequency and severity such as typhoons, floods and floods. As a result, large floods often cause flooding in large plains. This paper presents some results of calibration and verification of flood flow in Ben Hai river basin in Quang Tri province for two major floods in 2005 and 2016. The results of calibration and model testing all reached the high Nash above 0.85. Based on the set of hydraulic parameters determined during calibration and model testing, the simulation calculations for the floods correspond to a design frequency of 1% to simulate the flood drainage capability of the basin.*

**Keywords:** *Quang Tri, Ben Hai river, flood flow, HEC-RAS model.*



# GIẢI PHÁP TỰ ĐỘNG HÓA QUẢN LÝ HOẠT ĐỘNG NGHIỆP VỤ TRẠM KTTV VÀ TRUYỀN TIN THEO THỜI GIAN THỰC TỪ CÁC TRẠM KTTV TRUYỀN THỐNG

Dương Văn Khánh<sup>1</sup>, Nguyễn Xuân Tuấn<sup>1</sup>, Nguyễn Minh Hải<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Nghiên cứu, ứng dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật (KHKT) về điện tử, công nghệ thông tin, viễn thông vào tự động hóa đo đạc quan trắc, truyền tin Khí tượng thủy văn (KTTV) cho các thiết bị đo truyền thống, phục vụ công tác dự báo khí tượng thủy văn là rất cần thiết. Nghiên cứu này sẽ trình bày nội dung về kết cấu hệ thống, bao gồm bộ thiết bị tự động điều khiển đo đạc, lưu trữ và truyền dữ liệu quan trắc các yếu tố KTTV, tích hợp bởi các module với các tính năng riêng biệt, được tối ưu hóa cho các trạm khí tượng truyền thống và công cụ giám sát quản lý nghiệp vụ cho các trạm quan trắc KTTV tự động đồng thời phân tích đánh giá kết quả thử nghiệm lắp đặt thiết bị đo và truyền số liệu thời gian thực cũng như khả năng sử dụng công cụ giám sát quản lý nghiệp vụ quản lý trạm KTTV.

**Từ khóa:** Hệ thống tự động hóa, đo đạc, hiển thị và lưu trữ dữ liệu.

Ban Biên tập nhận bài: 12/04/2018 Ngày phản biện xong: 20/5/2018 Ngày đăng bài: 25/07/2018

## 1. Đặt vấn đề

Phát triển mạng lưới trạm khí tượng quốc gia hiện đại, tiên tiến là nhiệm vụ cấp bách, trọng tâm triển khai “Định hướng Chiến lược phát triển Ngành KTTV đến 2020” (Quyết định số 929/QĐ-TTg ngày 22 tháng 6 năm 2010 của Thủ tướng Chính phủ), Luật KTTV, Luật phòng chống thiên tai, trong điều kiện, thiên tai bão lũ xảy ra ngày càng nhiều, cường độ ngày càng mạnh, diễn biến rất phức tạp và hậu quả nghiêm trọng. Bên cạnh việc đầu tư hiện đại hóa ngành KTTV, xây dựng, phát triển mạng lưới trạm KTTV hiện đại, tự động hóa, xây dựng hoàn chỉnh các hành lang pháp lý về quản lý trạm đo KTTV và kỹ thuật đo đạc quan trắc thì việc cải tiến thiết bị đo, công cụ quản lý trạm đo tự động cũng hết sức quan trọng, cấp bách tạo điều kiện nâng cao năng lực hệ thống hỗ trợ công tác dự báo và cảnh báo thiên tai tức thời, tăng chất lượng dự báo phục vụ.

Nghiên cứu này sẽ trình bày nội dung cải tiến về tích hợp kết cấu hệ thống, bao gồm bộ thiết bị tự động điều khiển đo đạc, lưu trữ và truyền dữ liệu quan trắc các yếu tố KTTV, tích hợp các

module với các tính năng riêng biệt, được tối ưu hóa cho các trạm khí tượng truyền thống và công cụ giám sát quản lý nghiệp vụ cho các trạm quan trắc KTTV tự động. Nghiên cứu này đưa ra một số kiến thức chuyên môn về tự động hóa nghiệp vụ cho đội ngũ cán bộ, viên chức tại trạm quan trắc KTTV cũng như ở các đơn vị trực thuộc Tổng cục KTTV trong việc nghiên cứu ứng dụng, tiếp cận các trang thiết bị tự động hóa hiện đại hóa KTTV.

Mục tiêu xây dựng được Bộ công cụ giám sát quản lý hoạt động nghiệp vụ trạm KTTV nhằm hoàn thiện mô hình truyền tin, thu nhận, hiển thị và lưu trữ dữ liệu của hệ thống, kết hợp với bộ công cụ giám sát quản lý hoạt động trên môi trường Web GIS, cho phép giám sát hệ thống mạng lưới trạm đo tự động, truyền thống với các tính năng mở phục vụ công tác quản lý nghiệp vụ.

## 2. Phương pháp nghiên cứu và phân tích hệ thống

### 2.1. Các công nghệ sử dụng

Đề đảm bảo mô hình hoạt động tốt (truyền tin, thu nhận, hiển thị và lưu trữ dữ liệu của hệ

<sup>1</sup> Trung tâm Quan trắc KTTV  
Email: khanhnhms@yahoo.com

thống, kết hợp với bộ công cụ giám sát quản lý hoạt động trên môi trường Web GIS, cho phép giám sát hệ thống mạng lưới trạm đo tự động, truyền thống với các tính năng mở phục vụ công tác quản lý nghiệp vụ), các công nghệ sử dụng cho giải pháp công nghệ thông tin gồm:

Hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL Server là hệ quản trị cơ sở dữ liệu tự do nguồn mở phổ biến nhất thế giới được ưa chuộng trong quá trình phát triển ứng dụng. Về mặt tính năng MySQL là cơ sở dữ liệu tốc độ cao, ổn định và dễ sử dụng, có tính khả chuyên, hoạt động trên nhiều hệ điều hành cung cấp một hệ thống lớn các hàm tiện ích rất mạnh. Với tốc độ và tính bảo mật cao, MySQL rất thích hợp cho các ứng dụng có truy cập CSDL trên internet. Lựa chọn hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL Server nhằm đảm bảo chi phí hợp lý, dễ dàng nâng cấp phát triển, chuyển đổi mà vẫn đáp ứng được yêu cầu về mặt hiệu năng.

Websserver Nginx là webservice mã nguồn mở tập trung vào việc phục vụ số lượng kết nối đồng thời lớn, hiệu suất cao và sử dụng bộ nhớ thấp. Nginx được biết đến bởi sự ổn định cao, nhiều tính năng, cấu hình đơn giản và tiết kiệm tài nguyên. Việc sử dụng Nginx giảm bớt gánh nặng về cấu hình thiết bị phần cứng cũng như dễ quản trị và chuyển giao công nghệ.

PHP Laravel: Các web app trong khuôn khổ đề tài được xây dựng bằng nền tảng PHP Laravel là nền tảng web PHP được đánh giá cao nhất trong nhiều năm trở lại đây về tính trong sáng, hiệu năng, độ phổ biến, khả năng phát triển và tích hợp. Việc lựa chọn nền tảng này đảm bảo tính mở cho hệ thống và dễ dàng tìm kiếm cũng như đào tạo nhân sự phát triển về lâu dài.

WPF (Windows Presentation Foundation): Hiện nay các máy server tại cơ sở sử dụng hệ điều hành Windows Server, vì vậy các ứng dụng server hoạt động trên các máy này được xây dựng bằng nền tảng WPF. WPF là nền tảng mới của Microsoft nhằm thay thế cho nền tảng Windows Form đã lỗi thời. WPF cho phép thiết kế các ứng dụng với giao diện hiện đại và khả năng xử lý các tác vụ liên quan đến thu nhận và truyền tải dữ liệu hiệu quả hơn.

**2.2. Thiết kế hệ quản trị cơ sở dữ liệu**

Hệ quản trị cơ sở dữ liệu được thiết kế, xây dựng hoàn thiện dựa trên các dữ liệu liên quan cụ thể như sau:

*1. Cơ sở dữ liệu liên quan đến hồ sơ trạm*

Cơ sở dữ liệu được xây dựng dựa trên các tài liệu về hồ sơ trạm. Nhằm phục vụ được vai trò số hóa dữ liệu và đảm bảo công tác quản lý nhà nước về hồ sơ trạm.

Dữ liệu thông tin trạm	Dữ liệu liên quản lý hành chính	Dữ liệu quản lý thiết bị
Tên	Thông tin về nhân sự	Thông tin thiết bị
Mã	về thanh tra kiểm tra	Thông tin bảo trì, bảo dưỡng
Vị trí địa lý		thay thế
Loại		
Hạng		
...		

*2. Cơ sở dữ liệu liên quan đến trạm thủ công*

Trạm thủ công thông thường cung cấp thông tin quan trắc khí tượng thủy văn thông qua đường văn bản, email cho cơ quan quản lý. Dữ liệu dạng này chưa được mô hình hóa và chứa nhiều nội dung, bao gồm cả các nội dung ngoài các thông số đo lường bằng thiết bị. Do vậy cơ sở dữ liệu cần thiết kế để có thể lưu trữ được cả các thông tin.

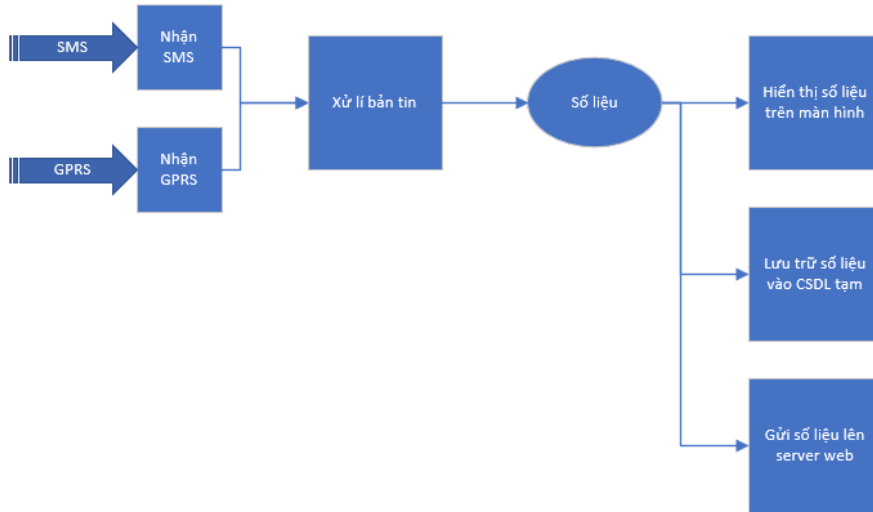
*3. Cơ sở dữ liệu liên quan đến trạm tự động*

*và bán tự động*

Dữ liệu dạng này được thu thập và tổng hợp từ các thiết bị đo thông qua Datalogger. Để thuận lợi cho quá trình khai thác dữ liệu cũng như đưa ra chuẩn dữ liệu cho hệ thống, dữ liệu dạng này được thiết kế theo mô hình dữ liệu của Quyết định 357/QĐ-KTTV, ngày 21 tháng 7 năm 2014, Của Tổng Giám đốc Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia.

Hệ thống tự động thu nhận phục vụ gồm 2

hạng mục: Modul phần mềm server thu thập dữ liệu và Modul web server tổng hợp, quản lý và khai thác dữ liệu.



Hình 1. Mô hình modul tự động thu nhận dữ liệu

Hệ thống được thiết kế truyền và nhận số liệu KTTV sử dụng hạ tầng Internet, mạng thông tin di động GSM tương thích với tất cả các nhà cung cấp dịch vụ mạng GSM tại Việt Nam, linh hoạt

trong các dịch vụ SMS/GPRS/3G/HSPA, cho phép sẵn sàng linh hoạt chuyển đổi giữa các dịch vụ truyền số liệu;

Cấu trúc bản tin được thiết kế như sau:

Format	Ví dụ
<Mã trạm>	123456
<Ngày>,<giờ>	07/04/2018,04:50:30
<Ngày>,<giờ>,<tên yếu tố 1>,<giá trị>	07/04/2018,04:50:00,BATT,13.1
<Ngày>,<giờ>,<tên yếu tố 2>,<giá trị>	07/04/2018,04:50:00,RAINObs,0.0

### 2.3. Thiết kế mã nguồn

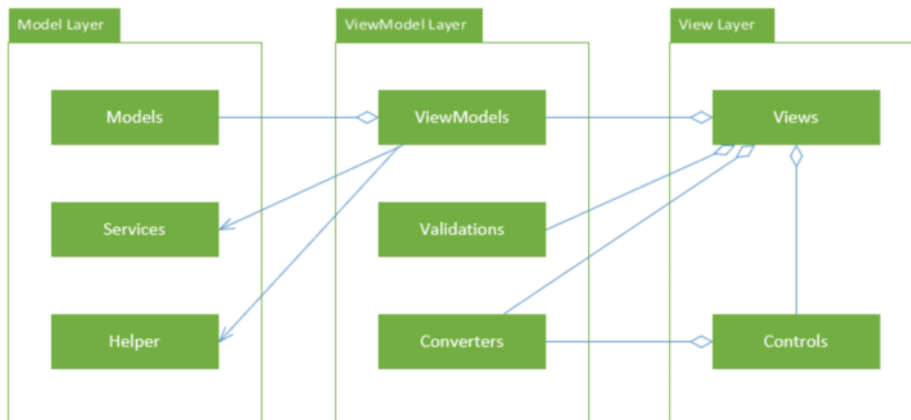
#### 1. Cấu trúc mã nguồn

Phần mềm được viết bằng ngôn ngữ C#, framework WPF (Windows Presentation Foundation), được viết theo mô hình MVVM (Model-View-ViewModel). Mô hình MVVM gồm có 3 tầng cơ bản được thể hiện trong hình 2.

Tầng Model: xử lý các thao tác liên quan đến dữ liệu, thao tác với cơ sở dữ liệu.

Tầng ViewModel: là nơi xử lý các dữ liệu hiển thị ra màn hình, xử lý các thao tác người dùng tương tác với ứng dụng

Tầng View Layer: phụ trách hiển thị dữ liệu ra màn hình.



Hình 2. Mô hình MVC sử dụng trong ứng dụng thu thập dữ liệu

## 2. Models

Các lớp chính chứa thông tin về các đối tượng như sau:

- Record: Chứa thông tin bản ghi sau khi giải mã từ bản tin;
- SmsMessage: Chứa thông tin về tin nhắn SMS nhận được qua modem;
- TcpPackage: Chứa thông tin về bản tin GPRS nhận được qua cổng TCP;
- Station: Chứa thông tin về một trạm;
- PortItem: Chứa thông tin về cổng COM đang kết nối.

## 3. View Models

- MainViewModel: class chính, xử lý tất cả các chức năng chính của phần mềm
- ConnectViewModel: phụ trách xử lý phần cài đặt kết nối cho phần mềm, gồm các thông tin về cổng TCP cần nghe, danh sách các cổng COM cần kết nối;
- SettingViewModel: phụ trách xử lý phần cài đặt cho phần mềm;
- AboutViewModel: phụ trách nội dung trang Thông tin.

4. *Validations*: định nghĩa các quy tắc khi nhập dữ liệu vào phần mềm (số điện thoại, số cổng TCP...);

- NumericValidationRule: định nghĩa quy tắc nhập số nguyên/số thực
- PhoneValidationRule: định nghĩa quy tắc nhập số điện thoại

5. *Converters*: định nghĩa các hàm chuyển đổi dữ liệu khi hiển thị trên màn hình

- BoolNegation Converter: chuyển đổi giá trị true thành false và ngược lại.
- BoolToVisibilityConverter: điều chỉnh hiển thị/ẩn một khung giao diện theo giá trị true/false
- CollectionCountToVisibilityConverter: ẩn giao diện danh sách nếu như danh sách đang rỗng
- DateTimeToStringConverter: hiển thị giá trị DateTime theo format tự định nghĩa

## 6. Controls

- BindablePasswordBox: khung nhập password cho phép ẩn hiện password, binding dữ

liệu password vào ViewModel

- MultipleTextInput: khung nhập dữ liệu cho phép chuyển đổi giữa nhiều kiểu dữ liệu:
- Khung nhập liệu nếu dữ liệu đầu vào là dạng text
- Khung chọn lựa nếu dữ liệu đầu vào là lựa chọn từ những giá trị có sẵn

## 7. Web Server

Được hoàn thiện trong đó có chứa các chức năng “Giám sát hiện trạng hoạt động mạng lưới các trạm khí tượng, thủy văn, hải văn và đo mưa tự động trên môi trường Web GIS” (Hình 3).

## 8. Các tính năng cơ bản

- Cho phép phân quyền truy cập cho các đối tượng người dùng bao gồm:
  - Quản trị viên hệ thống, quản trị viên cơ sở, chuyên viên;
  - Giao tiếp với các ứng dụng trong hệ thống và cơ sở dữ liệu;
  - Quản lý, khai thác các thông tin về hồ sơ trạm;
  - Quản lý, khai thác dữ liệu quan trắc do các trạm quan trắc gửi về;
  - Quan trắc các thông số chuyên môn theo thời gian thực.

- Cho phép nâng cấp đồng bộ cơ sở dữ liệu các loại trạm KTTV tự động sẵn sàng cho việc xây dựng công cụ giám sát quản lý hoạt động dưới dạng các ứng dụng trên thiết bị di động thông minh.

## 9. Quản lý hồ sơ trạm:

Hoàn thiện hệ thống quản lý trực tuyến tổng thể về hồ sơ trạm liên quan đến con người và thiết bị, cơ sở vật chất thuộc trạm. Tính năng quản trị của hệ thống bao gồm quản trị hồ sơ trạm, quản trị người dùng và quản trị dữ liệu (Hình 4).

- Đối với hồ sơ trạm: các danh mục và nội dung được xây dựng dựa trên các văn bản tài liệu quản lý nhà nước về hồ sơ trạm. Các trạm trên hệ thống bên cạnh dữ liệu có cả thông tin hồ sơ của mình.

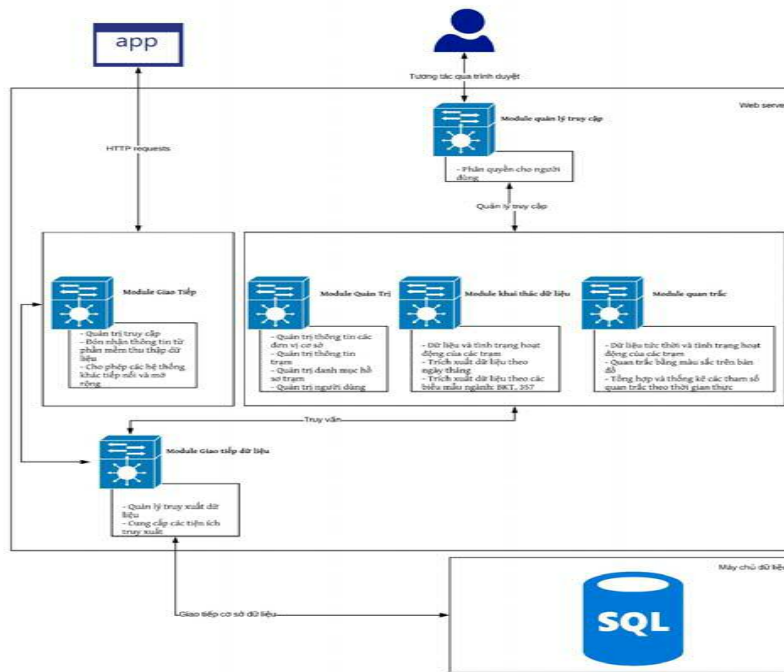
- Đối với người dùng: quản trị viên có thể thêm bớt và phân quyền cho quan trắc viên.

- Đối với dữ liệu: Dữ liệu do các cảm biến gửi về được lưu giữ khách quan, không cho phép điều chỉnh.

10. Khai thác dữ liệu

Dữ liệu được khai thác dựa trên yêu cầu riêng về mặt chuyên môn của cơ sở, phân loại theo thời gian và theo loại trạm. Dữ liệu cũng được

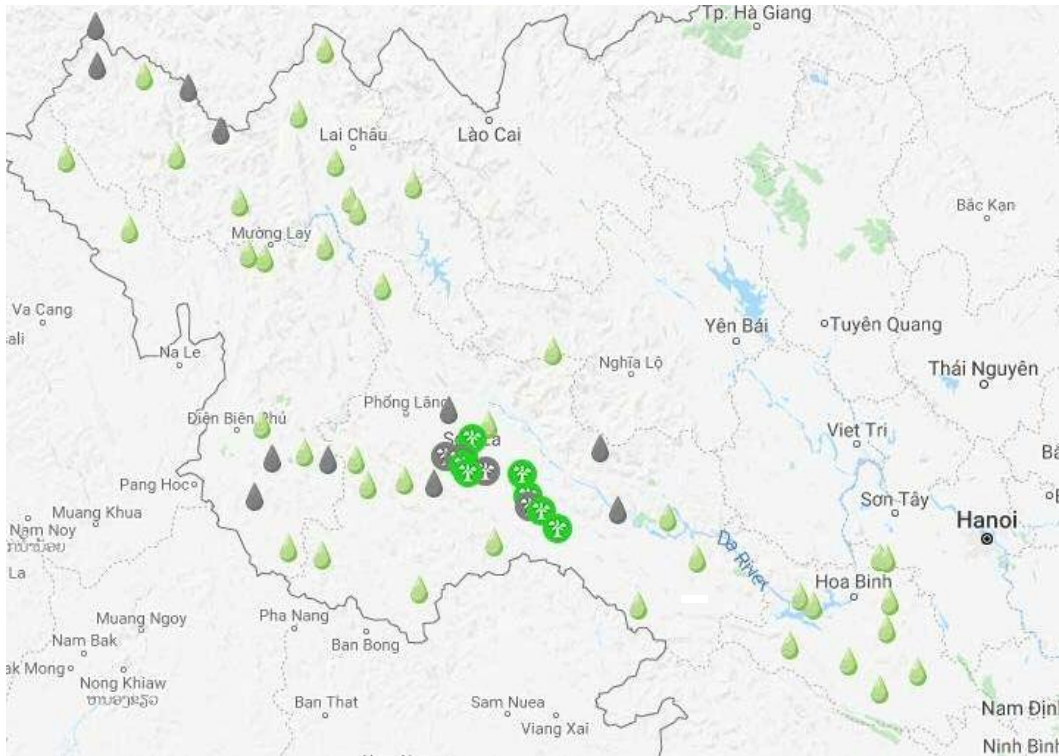
khai thác dựa trên các yêu cầu, mẫu trích xuất theo chuẩn của Ngành, ví dụ như BTK14. Tính năng quan trắc gồm hai module: Quan trắc các thông số thống kê của toàn bộ mạng lưới và quan trắc dữ liệu khí tượng của từng khu vực hay từng trạm theo thời gian thực (Hình 5).



Hình 3. Sơ đồ cấu trúc Web Server

The screenshot shows a web form for station management. On the left is a sidebar with categories: 'Thông tin chung' (General information), 'Tình hình nhân lực' (Staff status), 'Các thiết bị đo, yếu tố quan trắc' (Measurement devices, monitoring factors), 'Hành lang an toàn kỹ thuật trạm' (Station technical safety corridor), 'Công trình nhà trạm' (Station building), 'Các đoàn kiểm tra' (Inspection teams), and 'Phụ lục hồ sơ' (Appendix records). The main form area contains: 'Loại' (Type) dropdown set to 'Đo mưa' (Rain gauge); 'Khu vực\*' (Area\*) dropdown set to 'ĐÀI KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN KHU V' (Hydro-meteorological station); 'Tên Trạm' (Station name) text box with 'Ngôi Hoa'; 'Mã Trạm' (Station code) text box with '090013'; 'Tỉnh/Thành phố\*' (Province/City\*) dropdown; 'Quận/Huyện\*' (District/City\*) dropdown; 'Phường/Xã\*' (Ward/Township\*) dropdown; 'Độ cao mặt trạm' (Station elevation) text box with 'm'; 'Kinh độ\*' (Longitude\*) text box with '105.187772'; 'Vĩ độ\*' (Latitude\*) text box with '20.746001'; 'Kiểu trạm' (Station type) dropdown set to 'Bán tự động' (Semi-automatic); 'Hạng trạm' (Station grade) dropdown; 'Phát báo' (Alert) section with 'Phát báo trong nước' (Domestic alert) and 'Phát báo quốc tế' (International alert) checkboxes; 'Hình Thức Phát Báo' (Alert form) text box; 'Ngày thành lập trạm\*' (Station establishment date) text box with 'mm/dd/yyyy' placeholder; 'Ngày ban hành' (Effective date) text box with 'mm/dd/yyyy' placeholder; 'Số quyết định' (Decision number) text box; 'Cơ quan ra quyết định' (Issuing authority) text box; 'Ngày bắt đầu quan trắc' (Start monitoring date) text box with 'mm/dd/yyyy' placeholder; 'Ngày phê duyệt hồ sơ kỹ thuật' (Technical file approval date) text box with 'mm/dd/yyyy' placeholder; 'Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất' (Land use right certificate) text box with a radio button; and 'Diện tích đất(m2)' (Land area) text box with 'm2' placeholder. At the bottom are 'Cập Nhật' (Update) and 'Hủy Bỏ' (Cancel) buttons.

Hình 4. Giao diện quản lý hồ sơ trạm



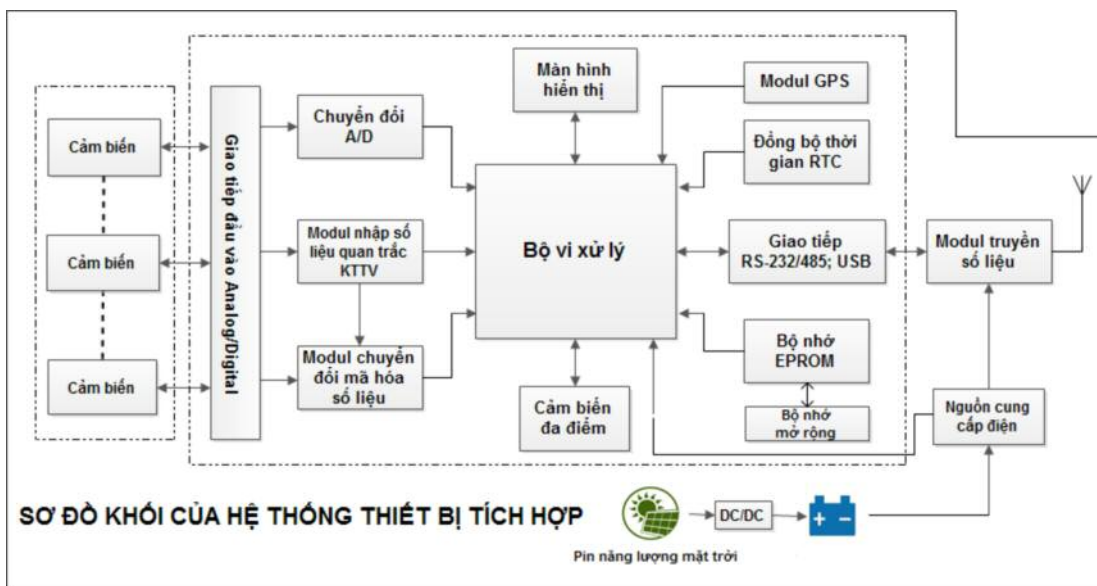
Hình 5. Quản lý mạng lưới quan trắc qua các Symbol chỉ thị màu trên bản đồ

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Tích hợp hệ thống, kiểm định và hiệu chuẩn thiết bị

Trên cơ sở các bước nghiên cứu, lựa chọn Modul thiết bị phù hợp, thực hiện tích hợp hoàn thiện bộ thiết bị với các tính năng tự động điều

khiển đo đặc hiển thị lưu trữ các dữ liệu quan trắc KTTV với các cảm biến số hóa và truyền tin theo thời gian thực từ các trạm KTTV truyền thống theo sơ đồ nguyên lý (Hình 6) và các bước thực hiện như sau:



Hình 6. Sơ đồ khối hệ thống thiết bị tích hợp

Bước 1: Chuẩn hóa, tối ưu các thiết kế sơ đồ nguyên lý, modul giao tiếp chuyển đổi các tín hiệu tương tự (Analog) sang tín hiệu số (Digital)

từ các cảm biến đo thủ công tại trạm quan trắc truyền thống:

a) Thiết kế, gia công chế tạo bảng mạch điện

từ PCB (Printed Circuit Board) theo sơ đồ nguyên lý đã được lựa chọn sử dụng giao tiếp với các cảm biến đo;

b) Thiết kế sơ đồ bố trí tổng thể vị trí cho từng modul của bộ thiết bị tích hợp bảo đảm giảm thiểu tối đa các can nhiễu cục bộ về điện cũng như sóng vô tuyến có thể gây ảnh hưởng tới quá trình hoạt động đối với bộ thiết bị tích hợp;

*Bước 2:* Tích hợp, vận hành thử nghiệm, hiệu chuẩn hoàn thiện các thông số kỹ thuật cho bộ thiết bị tích hợp, các cảm biến đo thủ công đã được số hóa và triển khai lắp đặt thử nghiệm tại hiện trường (trạm khí tượng Văn Lý);

*Bước 3:* Để tích hợp, bộ thiết bị yêu cầu các điều kiện cơ bản sau:

a) Có khả năng kết nối đầu đo và thực hiện số hóa cảm biến khí tượng thủy văn truyền thống và các cảm biến số hóa (gió, mưa, khí áp,...).

b) Tự động hóa được việc đo đạc, hiển thị, lưu trữ và truyền dữ liệu liên tục hoặc tùy chọn theo tần suất về hệ thống quản lý tập trung tại khu vực thông qua đường truyền dữ liệu mạng thông tin di động GSM sử dụng các dịch vụ SMS/GPRS;

c) Có một số tính năng quản lý: người dùng truy cập và sử dụng thiết bị trong quá trình tác nghiệp; quản lý và lưu trữ dữ liệu đo tự động trên thiết bị; cho phép Quan trắc viên tại trạm nhập dữ liệu quan trắc thủ công thông qua giao diện màn hình cảm ứng đa điểm tương tác người dùng;

d) Bộ thiết bị tự động điều khiển đo đạc và lưu trữ dữ liệu kết hợp với các cảm biến đã được số hóa sau khi hoàn chỉnh tích hợp các cấu kiện điện tử, modul giao tiếp đã được kiểm định hiệu chuẩn (Hình 7).



Hình 7. Bộ thiết bị tích hợp hoàn chỉnh

### 3.2 Kiểm định, hiệu chuẩn các giá trị đo của thiết bị đo trước khi lắp đặt thử nghiệm

Để đảm bảo các tính năng của bộ thiết bị khi kết nối đo đạc với các cảm biến hiện đang hoạt động chính xác, hiệu quả trên mạng lưới theo quy định hiện hành của ngành KTTV, cần phải thực hiện kiểm định, hiệu chuẩn các giá trị đo của thiết bị nghiên cứu (đã kết nối các cảm biến với bộ thiết bị đo) trước khi đi lắp đặt thử nghiệm (thiết bị nghiên cứu đã kết nối các cảm biến với bộ thiết bị đo kiểm định so sánh với thiết bị đo gió, mưa, khí áp chuẩn tại phòng kiểm định);

Kiểm định so sánh giá trị phép đo giữa các cảm biến, phân tích đánh giá kết quả trước khi tiến hành thử nghiệm tại phòng kiểm định cho thấy số liệu giá trị cảm biến so với giá trị mẫu

chuẩn hoàn toàn chính xác (Bảng 1).

Sau khi hoàn thành công việc kiểm định, nhóm nghiên cứu thực hiện đầu nối toàn bộ các cảm biến thuộc phạm vi của đề tài với bộ thiết bị tích hợp, chạy thử nghiệm toàn bộ hệ thống thiết bị tự động quan trắc hiển thị, lưu trữ số liệu và truyền số liệu quan trắc, soạn và chuyển mã điện về hệ thống giám sát quản lý nghiệp vụ được xây dựng trong khuôn khổ đề tài nghiên cứu khoa học của trung tâm quan trắc KTTV. Toàn bộ hệ thống hoạt động ổn định, số liệu quan trắc cũng như kết quả thu nhận mã điện sau khi được nhập liệu trên giao diện người dùng trên màn hình cảm biến đa điểm của thiết bị chính xác đảm bảo yêu cầu đề ra.

Bảng 1. Bảng so sánh số liệu với máy kiểm định chuẩn

STT	Tốc độ gió (m/s)					Hướng gió					Cảm biến khí áp (hpa)					Lượng mưa 1h (mm)				
	A	B	Sai số	Sai số cho phép	Kết luận	A	B	Sai số	Sai số cho phép	Kết luận	A	B	Sai số	Sai số cho phép	Kết luận	A	B	Sai số	Sai số cho phép	Kết luận
1	2.0	2.5	0.5	± 0.5	Đạt	SE	SE	0	± 10 <sup>0</sup>	Đạt	821.42	821.29	-0.13	± 0.5	Đạt	5	5	0	0.4	Đạt
2	3.9	3.8	-0.1	± 0.5	Đạt	E	E	0	± 10 <sup>0</sup>	Đạt	851.02	850.90	-0.12	± 0.5	Đạt	10	10	0	0.4	Đạt
3	5.8	5.7	-0.1	± 0.5	Đạt	NE	NE	0	± 10 <sup>0</sup>	Đạt	880.66	880.39	-0.27	± 0.5	Đạt	20	20	0	0.4	Đạt
4	9.6	9.5	-0.1	± 0.5	Đạt	NE	NE	0	± 10 <sup>0</sup>	Đạt	910.40	910.05	-0.35	± 0.5	Đạt	30	30	0	0.4	Đạt
5	13.9	13.9	0	± 0.5	Đạt	NW	NW	0	± 10 <sup>0</sup>	Đạt	948.49	948.21	-0.28	± 0.5	Đạt	40	40	0	0.4	Đạt
6	18.3	18.5	0.2	± 0.5	Đạt	W	W	0	± 10 <sup>0</sup>	Đạt	979.48	979.31	-0.17	± 0.5	Đạt	50	50	0	0.4	Đạt
7	22.1	21.6	-0.5	± 0.5	Đạt	W	SW	0	± 10 <sup>0</sup>	Đạt	1,000.68	1,000.64	-0.04	± 0.5	Đạt	60	60	0	0.4	Đạt
8	24.4	24.7	0.3	± 0.5	Đạt	S	S	0	± 10 <sup>0</sup>	Đạt	1,028.81	1,028.60	-0.21	± 0.5	Đạt	70	70	0	0.4	Đạt
9	28.5	29.0	0.5	± 0.5	Đạt						1,045.90	1,045.60	-0.3	± 0.5	Đạt	80	80	0	0.4	Đạt

Ghi chú: A giá trị cảm biến, B giá trị mẫu chuẩn

### 3.3 Thử nghiệm hệ thống tại trạm Khí tượng Văn Lý

Từ ngày 24 tháng 8 đến ngày 24 tháng 9 năm 2018 nhóm nghiên cứu đã phối hợp với cán bộ của Đài KTTV khu vực Đồng Bằng Bắc Bộ, trạm khí tượng Văn Lý tiến hành triển khai lắp đặt hệ thống trong vườn quan trắc. Bộ thiết bị đo 3 yếu gió (hướng, tốc độ) mưa và khí áp. Số liệu đo và truyền 04 obs một ngày. Thực hiện đo liên tục trong 1 tháng.

Trong khuôn khổ nghiên cứu này, chúng tôi trích số liệu đo từ 01 h ngày 25 tháng 8 đến 19h00 ngày 29 tháng 8 năm 2018.

Kết quả dữ liệu thu thập tại trung tâm Quan trắc - KTTV

- Dạng thông tin số liệu quan trắc viên gửi về dưới dạng bản tin Synob

18061 48829 01497 80000 10272 20250 30082 40087 58008 60543 76196 889|| 333 58072 60021 84894 82995 86696 96161.

- Thông tin dữ liệu, quan trắc viên nhập liệu gửi:

\$(kieu,dulieutho)[matram,48829][quantracvien, Quang Hv][thoigian,2018-09-18 15:12:20][thoitiet\_kyhieu,61][thoitiet\_bat dau,0830][thoitiet\_ketthuc,1300][tamnhin\_tieudiem],[tamnhin\_khoangcach,10000][tamnhin\_mas,97][may\_tongquan,10][may\_mayduoi,10][may\_docao,400][nhietdo,27.2][doam,88][khiap,10 07.6][nhietke\_nhietdokho,27.2][nhietke\_tgnma-

truou,27.2][nhietke\_tgxmathg,27.8][khiapke\_nhietkephu],[khiapke\_apkesodoc],[khiapke\_apkehieuchinh],[khiapke\_apkemattram],[khiapke\_bien thien3h],[khiapke\_mbhieuchinh],[khiapke\_mbdahieuchinh],[khiapke\_apky],[khiapke\_p24h],[gio\_ff,9.2][gio\_dd,E][gio\_dacdiem],[mua\_1h,0.1][mua\_24h,11.1].

- Dạng thông tin dữ liệu gửi về tự động

\$(kieu,dulieutho)[matram,48829][quantracvien, Quang Hv][thoigian,2018-09-18 12:20:57][thoitiet\_kyhieu],[thoitiet\_bat dau],[thoitiet\_ketthuc],[tamnhin\_tieudiem],[tamnhin\_khoangcach],[tamnhin\_mas,97][may\_tongquan],[may\_mayduoi],[may\_docao],[nhietdo],[doam],[khiap,1008.6][nhietke\_nhietdokho],[nhietke\_tgnmatruou],[nhietke\_tgxmathg],[khiapke\_nhietkephu],[khiapke\_apkesodoc],[khiapke\_apkehieuchinh],[khiapke\_apkemattram],[khiapke\_bien thien3h],[khiapke\_mbhieuchinh],[khiapke\_mbdahieuchinh],[khiapke\_apky],[khiapke\_p24h],[gio\_ff,8.6][gio\_dd,NW][gio\_dacdiem],[mua\_1h,0][mua\_24h,9.4].

Kết quả đánh giá so sánh số liệu đo giữa trạm thử nghiệm và trạm khí tượng Văn Lý, nhận thấy sai số đo 3 yếu gió (hướng, tốc độ) mưa và khí áp của trạm thử nghiệm và trạm khí tượng Văn Lý hoàn toàn phù hợp (sai số nằm trong phạm vi cho phép theo quy định kỹ thuật đo đặc hiện hành) (Bảng 2).



Bảng 2. Kết quả đánh giá so sánh số liệu đo giữa trạm thử nghiệm và trạm khí tượng Văn Lý

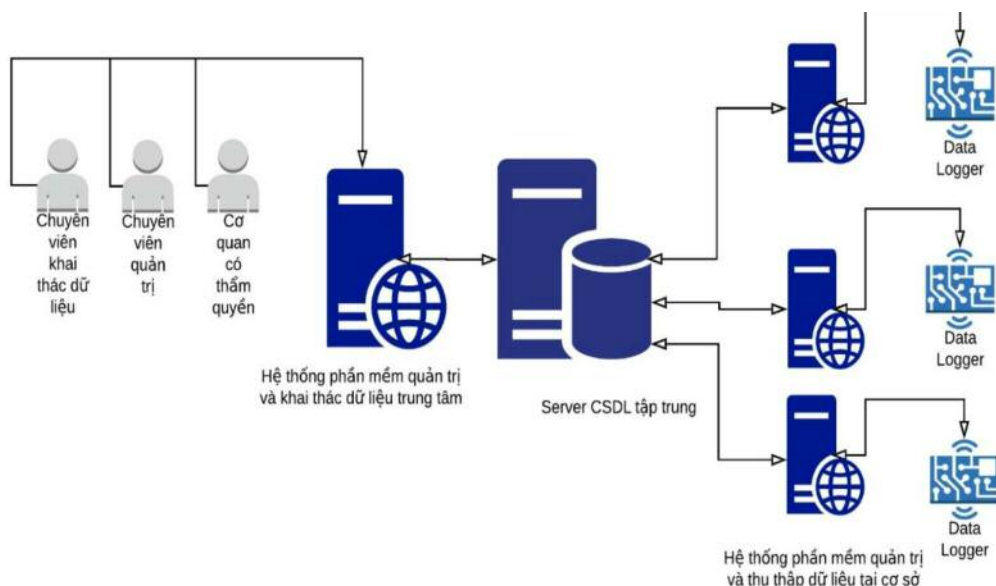
Thời gian	Tốc độ gió (m/s)			Hướng gió			Khí áp (hpa)			Lượng mưa 1h (mm)		
	A	B	Sai số	A	B	Sai số	A	B	Sai số	A	B	Sai số
8/25/2018 1:00	2.2	2	-0.2	NNW	NNW	0	1002	1,002.0	-0.1	00	00	0.00
8/25/2018 7:00	2.3	2	-0.3	NW	NW	0	1004	1,003.4	-0.1	00	00	0.00
8/25/2018 13:00	1.2	1	-0.2	N	N	0	1001	1,001.2	-0.1	00	00	0.00
8/25/2018 19:00	2.8	3	0.2	SW	SW	0	1001	1,000.9	-0.2	00	00	0.00
8/26/2018 1:00	1.3	1	-0.3	N	N	0	1001	1,001.1	-0.2	00	00	0.00
8/26/2018 7:00	1.8	2	0.2	NNW	NNW	0	1002	1,001.3	-0.2	00	00	0.00
8/26/2018 13:00	5.9	6	0.1	ESE	ESE	0	1000	1,000.0	-0.2	00	00	0.00
8/26/2018 19:00	0	1	1	E	E	0	1001	1,000.9	-0.2	00	00	0.00
8/27/2018 1:00	2.2	2	-0.2	WNW	WNW	0	1002	1,001.6	-0.1	0.1	0.1	0.00
8/27/2018 7:00	0	1	1	NNW	NNW	0	1002	1,002.2	0	28.5	28.7	0.20
8/27/2018 13:00	2.4	2	-0.4	NW	NW	0	1002	1,001.6	-0.2	0.4	0.4	0.00
8/27/2018 19:00	3.1	3	-0.1	S	S	0	1001	1,001.1	-0.2	0.3	0.3	0.00
8/28/2018 1:00	2.3	2	-0.3	NW	NW	0	1002	1,002.3	-0.1	0.1	0.1	0.00
8/28/2018 7:00	6.3	6	-0.3	NW	NW	0	1003	1,003.2	-0.1	00	00	0.00
8/28/2018 13:00	3.4	3	-0.4	NW	NW	0	1003	1,002.8	-0.2	8.0	8.0	0.00
8/28/2018 19:00	3.2	3	-0.2	W	W	0	1002	1,001.4	-0.1	0.7	0.7	0.00
8/29/2018 1:00	3.5	3	-0.5	NW	NW	0	1002	1,001.4	-0.1	0.4	0.4	0.00
8/29/2018 7:00	3.2	3	-0.2	W	W	0	1000	1,000.2	-0.1	2.0	2.0	0.00
8/29/2018 13:00	1.5	1	-0.5	WNW	WNW	0	999.4	999.2	-0.2	00	00	0.00

Ghi chú: A là trạm thử nghiệm, B là trạm khí tượng Văn Lý (truyền thống)

- Thiết bị hoạt động hoạt động ổn định, thiết bị tích hợp cảm biến hoạt động tốt, cho kết quả đo chính xác và kịp thời.

- Tần suất truyền dữ liệu là 10p/lần có thể thay đổi nếu yêu cầu của thực tế. Hoạt động ổn định, chính xác và nhanh chóng.

- Khi quan trắc viên gửi báo cáo thủ công thiết bị có báo cáo để cho quan trắc viên biết được dữ liệu đã gửi thành công hay chưa. Đồng thời cho phép quan trắc viên xem được dữ liệu trên trang chủ của hệ thống.



Hình 8. Mô hình hệ thống tự động đo đạc, thu nhận, giám sát quản lý nghiệp vụ

#### 4. Kết luận

Việc nghiên cứu, ứng dụng các tiến bộ KHKT về điện tử, công nghệ thông tin, viễn thông vào tự động hóa đo đạc quan trắc, truyền tin KTTV cho các thiết bị đo truyền thống, phục vụ công tác dự báo khí tượng thủy là rất cần thiết và là hướng đi đúng trong thực hiện định hướng chiến lược phát triển ngành KTTV theo hướng hiện đại hóa và tự động hóa.

Kết quả nghiên cứu thiết kế kết cấu hệ thống bộ thiết bị tự động điều khiển đo đạc, lưu trữ và truyền dữ liệu quan trắc các yếu tố KTTV, tích hợp bởi các module với các tính năng riêng biệt, được tối ưu hóa cho các trạm khí tượng truyền thống và công cụ giám sát quản lý nghiệp vụ cho các trạm quan trắc KTTV tự động đồng thời phân tích đánh giá kết quả thử nghiệm lắp đặt

thiết bị đo và truyền số liệu thời gian thực tại trạm khí tượng Văn Lý (thuộc Đài Khí tượng Thủy khu vực Đồng Bằng bắc Bộ) cho kết quả tốt. Kết quả này là cơ sở để kết nối các trạm đo khí tượng còn sử dụng các thiết bị đo gió EL và có thể kết cấu hệ thống bộ thiết bị tự động điều khiển đo đạc, lưu trữ và truyền dữ liệu quan trắc các yếu tố KTTV thông qua bộ công cụ giám sát quản lý hoạt động trên môi trường Web GIS (cho phép giám sát hệ thống mạng lưới trạm đo tự động, truyền thông với các tính năng mở phục vụ công tác quản lý nghiệp vụ).

Nghiên cứu đã giải quyết không chỉ cho các thiết bị đo gió EL mà còn tính đến các công nghệ thiết bị đo gió khác hiện đại đang hoạt động trên mạng lưới hiện nay cũng như sắp đưa vào trong thời gian tới.

#### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Viết Hân, (2009). *Nghiên cứu xây dựng và thử nghiệm hệ thống trạm khí tượng tự động*, Báo cáo tổng kết đề tài NCKH.
2. Hoàng Bảo Hùng, (2010), *Đề tài Ứng dụng GIS trong quản lý hạ tầng ngầm cáp viễn thông và quy hoạch trạm BTS trên địa bàn thành phố Huế*, Báo cáo tóm tắt Đề tài NCKH.
3. Hallinan, C., *Embedded Linux Primer, E.L. (2008). A Practical Real-World Approach.*
4. Corbet, J., Rubini, A., Greg, K.H. (2008). *Linux Device Drivers 3rd.*
5. Yaghmour, K. (2006). *Building Embedded Linux Systems.*
6. Gregory, T.F. *Understanding the GPS - An Introduction to the Global Positioning System - What It Is and How It Works.* GeoResearch, Inc.
7. House, A. *Introduction to GPS - The Global Positioning System.*

# AUTOMOTIVE SOLUTION FOR MANAGEMENT OF HYDROMETEOROLOGICAL OPERATIONS AND INFORMATION DISSEMINATION IN REAL-TIME FROM TRADITIONAL HYDROMETEOROLOGICAL STATIONS

Duong Van Khanh<sup>1</sup>, Nguyen Xuan Tuan<sup>1</sup>, Nguyen Minh Hai<sup>1</sup>

Observation Center for Hydrometeorology

**Abstract:** *Research on application of advances in science and technology of electricity, information and communication in automatic monitoring, observation, and telecommunication for traditional equipment of hydro-meteorological observation plays a vital role to serve hydro-meteorological forecasting. This paper presents the system structure, which contain automatic equipment to control the measuring and observing hydro-meteorological data for storage and dissemination. The module of automatic equipment was joined with special characteristics software, which was optimized for traditional stations and tools of automatic operational managed to monitoring hydro-meteorological stations. Also, evaluated analysis the test results of equipment which were installed at traditional meteorological stations (Van Ly station) and transfer the real-time data gathering from the traditional ones. Other while evaluation of the capacity using Tools of automatic operational managed monitoring for hydro-meteorological stations.*

**Keywords:** *Automatic system, observation, play screen and data save.*

# NGHIÊN CỨU CHẾ ĐỘ GIÓ KHU VỰC NAM TRUNG BỘ

Từ Thị Năm<sup>1</sup>, Trần Văn Sơn<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Hình thái khí hậu khu vực Nam Trung Bộ là tiềm năng thiên nhiên của một nền kinh tế để nông - lâm - ngư - công nghiệp phát triển toàn diện. Một trong những tiềm năng thiên nhiên được tác giả nghiên cứu ở đây chính là chế độ gió khu vực Nam Trung Bộ. Tài nguyên gió rất quan trọng trong điều kiện thực của khu vực Nam Trung Bộ hiện nay và là một trong những khu vực có điều kiện tự nhiên rất thuận lợi cho việc xây dựng các nhà máy điện gió chạy bằng sức gió, bởi vì gió vùng này không những có vận tốc trung bình lớn mà còn có một thuận lợi khác đó là số lượng các cơn bão khu vực ít và gió có xu thế ổn định. Kết quả nghiên cứu chế độ gió khu vực Nam Trung Bộ để làm cơ sở đánh giá tiềm năng năng lượng gió của khu vực và có thể cung cấp thông tin cho các dự án điện gió trong tương lai. Qua việc phân tích, tổng hợp và vẽ hoa gió dựa trên hệ thống số liệu 30 năm (1987 - 2016) tại các trạm khí tượng tác giả đã rút ra được đặc điểm nổi bật của chế độ gió khu vực Nam Trung Bộ chủ yếu là gió mùa và gió tín phong với 2 hướng gió chính là Đông Bắc và Tây Nam. Ưu điểm lớn nhất của nguồn năng lượng gió khi khai thác được là bởi đây là nguồn năng lượng xanh, thân thiện với môi trường và không gây ra những tác hại đáng kể tới an sinh xã hội.

**Từ khóa:** Gió, Gió mùa, Gió tín phong, Tốc độ gió, Khu vực Nam Trung Bộ.

Ban Biên tập nhận bài: 12/04/2018 Ngày phản biện xong: 20/6/2018 Ngày đăng bài: 25/07/2018

## 1. Mở đầu

Khu vực Nam Trung Bộ có phần đất liền được giới hạn trong khoảng từ 10°34'13" - 14°42'10" vĩ độ Bắc, 107°23'30" - 109°30' kinh độ Đông với tổng diện tích là 27114,81 km<sup>2</sup> gồm có 5 tỉnh là Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận, phía bắc giáp tỉnh Quảng Ngãi, phía Tây giáp các tỉnh Gia Lai, Đắk Lắk, Lâm Đồng, phía nam giáp Đồng Nai, Bà Rịa - Vũng Tàu và phía đông giáp biển Đông.

Về tổng thể thì hoàn cảnh địa lý của toàn khu vực Nam Trung Bộ gần giống nhau: phía tây là núi rừng còn phía đông là những vùng đồng bằng nhỏ xen kẽ với các đầm vịnh và nối kết với biển Đông. Địa hình của khu vực Nam Trung Bộ rất đa dạng và phức tạp, thấp dần từ tây sang đông, ở đây vừa có địa hình miền núi vừa có trung du và đồng bằng ven biển [1].

Địa hình không đóng góp gì về mặt động lực hay năng lượng cho các quá trình khí hậu, nhưng

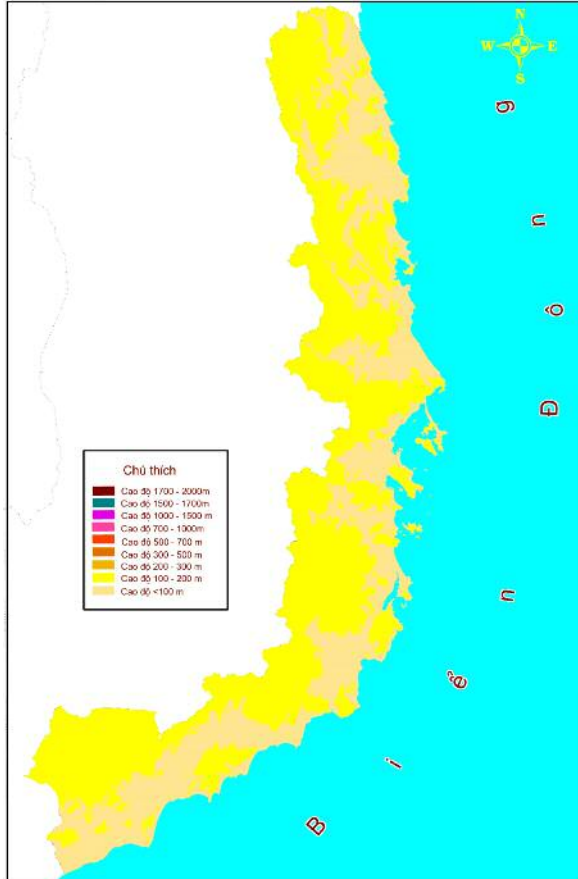
địa hình không tiếp thu thụ động những yếu tố bức xạ và hoàn lưu. Trong trường hợp nhất định, địa hình có thể phát huy vai trò tích cực làm thay đổi những mối tương quan, tăng cường những hiệu quả về mặt này hay mặt khác, có trường hợp làm đảo lộn cả những quan hệ nhân quả [6]. Một trong những mối tương tác giữa chế độ gió với cấu trúc địa hình đa dạng của khu vực đó là:

- Vị trí tương đối với các hệ thống gió mùa: Ta biết rằng, nói chung, trong vùng nội chí tuyến, sự khác biệt về vĩ độ không tạo ra chênh lệch lớn lao trong chế độ nhiệt, bức xạ. Nhưng tương quan vị trí với các luồng gió mùa mới là điều kiện quyết định những sự thay đổi về tính chất, nhịp độ, động lực của gió mùa, mà kết quả là tạo ra những nét riêng của chế độ gió trong khu vực Nam Trung Bộ.

- Mặt khác, khu vực Nam Trung Bộ có một mặt giáp biển nên biển cũng có vai trò rất đáng chú ý trong chế độ gió của địa phương. Về mùa đông, không khí lạnh cực đới trong quá trình di chuyển xuống phía nam, qua vùng biển sâu và rộng, có tác dụng như một hệ thống điều hòa nhiệt - ẩm rất độc đáo. Còn về mùa hạ, biển có

<sup>1</sup>Trường Đại học Tài Nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh  
Email: ttnam@hcmunre.edu.vn

tác dụng uốn hướng gió Tây Nam thành hướng Đông Nam, thổi vào lục địa những luồng gió mát, làm giảm hiệu ứng phơn của gió mùa hạ hạ sau khi vượt dãy Trường Sơn.



Hình 1. Bản đồ địa hình khu vực Nam Trung Bộ (Tỉ lệ: 1/300.000)

Với đặc trưng khí hậu nhiệt đới gió mùa, bản thân nhịp điệu mùa của nó đã là phức tạp, lại có mối tương tác với cấu trúc địa hình đa dạng như khu vực Nam Trung Bộ nên nhịp điệu mùa ở đây càng phức tạp hơn, sự biến động và phân hóa cũng sâu sắc hơn, điều này phản ánh rõ nét trong chế độ gió của khu vực.

Gió là chuyển động nằm ngang của không khí đối với bề mặt trái đất. Gió được đặc trưng bởi hai đại lượng là hướng gió và tốc độ gió. Gió cũng là một trong những nhân tố khí hậu quan trọng, nó phản ánh các điều kiện hoàn lưu khí quyển và tác động đến nhiều mặt trong tự nhiên. Chế độ gió được nhiều ngành quan tâm như: Hàng không, Hàng hải, Xây dựng, Nông nghiệp,

Năng lượng, ...

Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số: 37/QĐ-TTg, ngày 29/6/2011, về cơ chế hỗ trợ phát triển các dự án điện gió tại Việt Nam, trong đó yêu cầu cần thiết phải thiết lập quy hoạch phát triển điện gió cấp quốc gia và các tỉnh có tiềm năng phát triển điện gió [9].

Nghiên cứu của Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN) về “Đánh giá tài nguyên gió cho sản xuất điện” là nghiên cứu chính thức đầu tiên về tài nguyên năng lượng gió của Việt Nam. Theo đó, dữ liệu gió được đo đạc cho một số điểm lựa chọn. Sau đó sẽ ngoại suy lên thành dữ liệu gió mang tính đại diện khu vực, bằng cách lược bỏ tác động của độ nhám bề mặt, sự che khuất do các vật thể và sự ảnh hưởng do địa hình.

Hiện nay, có ba dự án điện gió tại tỉnh Ninh Thuận là:

- Điện gió Đầm Nai (công suất 40MW) do Công ty CP Điện gió Đầm Nai (doanh nghiệp FDI, nguồn vốn Singapore) làm chủ đầu tư, tổng số vốn 1.523 tỷ đồng, tại các xã thuộc hai huyện Ninh Hải và Thuận Bắc đã đưa ba tua bin (công suất 6MW) vào hoạt động giai đoạn một và đang thi công giai đoạn hai. Dự kiến, toàn dự án hoàn thành vào cuối năm 2018.

- Nhà máy điện gió Phước Dinh, xã Phước Dinh, huyện Thuận Nam (công suất 37,6MW), tổng vốn đầu tư 1.472 tỷ đồng.

- Nhà máy điện gió Trung Nam, tại huyện Thuận Bắc (công suất hơn 105 MW), vốn đầu tư 3.965 tỷ đồng.

## 2. Số liệu và phương pháp

### 2.1. Số liệu

Số liệu sử dụng trong nghiên cứu được thu thập từ 5 trạm khí tượng khu vực Nam Trung Bộ (Quy Nhơn, Tuy Hòa, Phú Yên, Phan Rang, Phan Thiết) từ năm 1987 đến 2016 (30 năm), trong mạng lưới điều tra cơ bản của Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ. Số liệu quan trắc ở các trạm và điểm đo được thực hiện theo đúng quy trình, quy phạm của ngành Khí tượng Thủy văn và các số liệu đo đạc được kiểm

tra tính hợp lý, chỉnh biên tại Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ, đảm bảo các số liệu đưa vào sử dụng có độ chính xác cao.

## 2.2. Phương pháp

Nghiên cứu sử dụng phần mềm Windrose để vẽ hoa gió tại các trạm khí tượng khu vực Nam Trung Bộ. Đây là phần mềm miễn phí, dễ sử dụng, được dùng rộng rãi để vẽ hoa gió và hoa sóng. Phương pháp tính các đặc trưng thống kê sử dụng trong phần mềm là phương pháp mômen, đây là phương pháp đơn giản dễ dàng lập trình và tích hợp trong phần mềm[10].

Để nghiên cứu chế độ gió khu vực Nam Trung Bộ, tác giả sử dụng các chỉ số đánh giá thống kê như: sai số trung bình (ME), sai số tuyệt đối trung bình (MAE)[7].

\* Sai số trung bình ME:

$$ME = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (f_i - \bar{f}) \quad (1)$$

Trong đó n là tổng số lần quan trắc;  $f_i$  là giá trị quan trắc thứ i của yếu tố khí tượng cần khảo sát;  $\bar{f}$  là giá trị trung bình nhiều năm của yếu tố khí tượng cần khảo sát.

\* Sai số tuyệt đối trung bình:

$$MAE = \sum_{i=1}^n |f_i - \bar{f}| \quad (2)$$

Trong đó n là tổng số lần quan trắc;  $f_i$  là giá trị quan trắc thứ i của yếu tố khí tượng cần khảo sát;  $\bar{f}$  là giá trị trung bình nhiều năm của yếu tố khí tượng cần khảo sát.

\* Công thức tính tần suất hướng gió [8]

$$p = \frac{m}{n} * 100\% \quad (3)$$

Trong đó m là số lần xuất hiện hướng gió cần khảo sát; n là tổng số lần quan trắc; p là tần suất

hướng gió cần khảo sát.

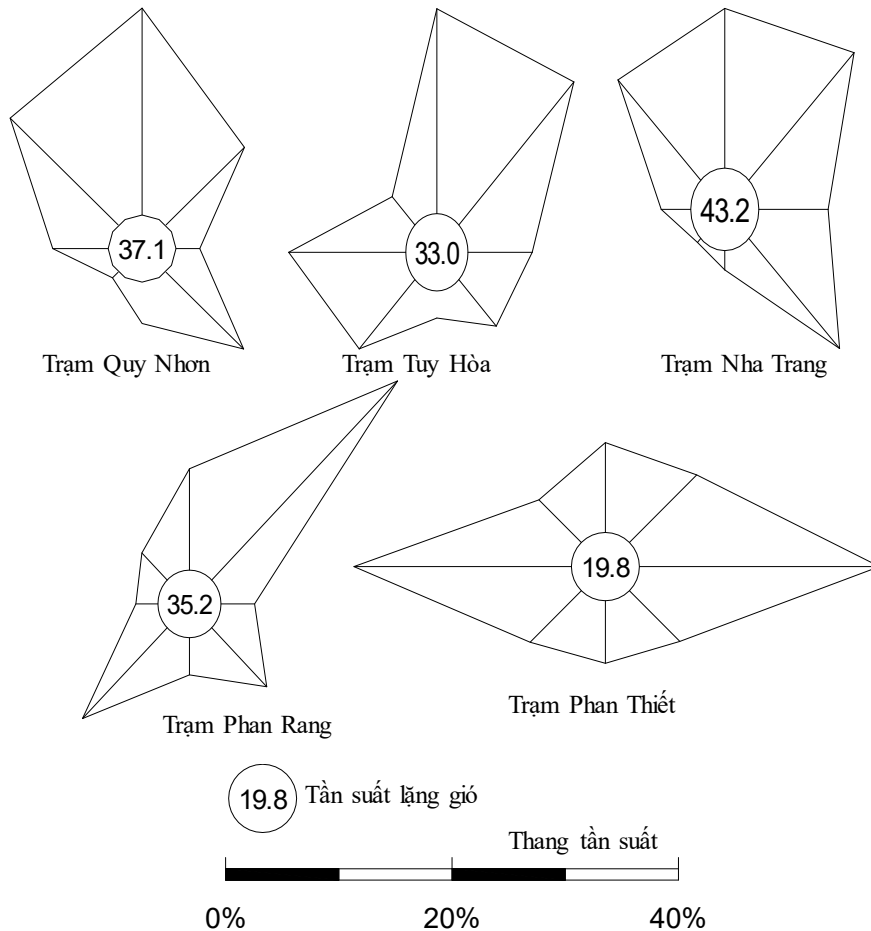
Ngoài ra, tác giả còn sử dụng phần mềm Fortran để thống kê, tính toán số liệu gió.

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1 Hướng gió

Hướng gió là hướng mà từ đó gió thổi tới. Người ta thường biểu thị hướng gió bằng phương vị và bằng góc. Ở nước ta, hướng gió được biểu thị chủ yếu bằng phương vị gồm 8 hướng chính là Đông (E), Tây (W), Nam (S), Bắc (N), Đông Bắc (NE), Đông Nam (SE), Tây Nam (SW), Tây Bắc (NW). Giữa các hướng chính này còn có các hướng phụ như Bắc Đông Bắc (NNE), Đông Đông Nam (ESE), Tây Tây Nam (WSW), Bắc Tây Bắc (NNW), Đông Đông Bắc (ENE), Nam Đông Nam (SSE), Nam Tây Nam (SSW), và Tây Tây Bắc (WNW).

Thời kỳ gió mùa mùa đông, khu vực Nam Trung Bộ chịu ảnh hưởng của tín phong Đông Bắc với khối không khí thịnh hành là Biển nhiệt đới. Khối không khí này ảnh hưởng đến khu vực Nam Trung Bộ thường di chuyển từ rìa nam của cao áp cận nhiệt đới Thái Bình Dương hay vùng biển phía đông Trung Quốc, trong khi đó từ vĩ tuyến 160 Bắc trở ra, thời kỳ này lại thịnh hành khối không khí cực đới biến tính. Tuy nhiên, mỗi khi áp cao lục địa Châu Á hoạt động mạnh tràn xuống phía nam, qua lục địa Trung Quốc hoặc qua biển Nhật Bản, Hoàng Hải và biển Đông Trung Hoa đến nước ta, thì khối không khí biển nhiệt đới thường bị gián đoạn. Khối không khí cực đới có thể đến khu vực Nam Trung Bộ dọc theo sườn đông dãy Trường Sơn, hoặc theo hướng lệch đông qua đường biển, nhưng khi ảnh hưởng đến khu vực Nam Trung Bộ này đã biến tính rất nhiều so với thuộc tính vốn có ban đầu của nó.



Hình 2. Tần suất các hướng gió trong năm tại các trạm quan trắc khu vực Nam Trung Bộ

Trong thời kỳ gió mùa mùa hạ, không khí xích đạo bắt nguồn từ vùng biển bắc Ấn Độ Dương kết hợp với một phần tín phong nam bán cầu vận chuyển lên phía bắc, gió mùa mùa hạ đem đến khu vực Nam Trung Bộ theo hai luồng: Một luồng từ phía tây, tây nam thổi tới qua các dãy núi Campuchia và Hạ Lào sau khi để lại mưa ở sườn tây Trường Sơn, sang đến vùng duyên hải miền Trung trong đó có khu vực Nam Trung Bộ, đã trở nên thời tiết khô nóng trong các tháng mùa hạ, thậm chí còn xảy ra hiện tượng nắng nóng gay gắt mà ta thường gọi là gió tây khô nóng, luồng thứ hai cũng là không khí xích đạo nhưng bắt nguồn từ nam Thái Bình Dương và một phần của tín phong Nam Bán Cầu thổi đến theo hướng nam hoặc đông nam, sau khi trải qua quãng đường dài trên biển, luồng không khí này đã đem lại thời tiết mát mẻ hơn vào các tháng cuối mùa hạ.

Vào các tháng mùa đông khu vực Nam Trung Bộ gió thịnh hành nhất thường có hướng bắc đến

đông bắc, riêng tỉnh Bình Thuận lại thịnh hành hướng đông. Hướng gió thịnh hành chỉ thể hiện ưu thế vào thời kỳ giữa mùa, vào thời kỳ đầu và cuối mùa hướng gió bị phân tán. Từ tháng X năm trước đến tháng III năm sau, khu vực Nam Trung Bộ có hướng đông bắc với tần suất 16,8 - 61,4%, hướng bắc với tần suất 19,2 - 39,6%, riêng Bình Thuận có hướng đông với tần suất 16,7 - 47,7%

Gió thịnh hành trong mùa hạ ở khu vực Nam Trung Bộ thiên về hướng tây (với tần suất 16,4 - 53,1%), hướng tây nam (với tần suất 21,3 - 37,1%) và hướng đông nam (với tần suất 13,4 - 24,3 %). Tháng IV và tháng IX là thời kỳ tranh chấp giữa hai loại gió mùa, nhưng tín phong còn chiếm ưu thế nên ở hầu hết các vùng trong khu vực Nam Trung Bộ, tháng IV thịnh hành hướng đông, đông nam (với tần suất 15,8 - 26,6%), tháng IX thịnh hành hướng tây, tây nam (với tần suất 12,4 - 39,8%). Từ giữa tháng IX, gió mùa mùa hạ bắt đầu suy yếu đồng thời cũng là thời kỳ

tranh chấp của gió mùa mùa hạ và gió mùa mùa đông được thể hiện trong hình 3, 4, 5 (minh họa 3 trạm hoa gió trong khu vực Nam Trung Bộ).

Như vậy có thể nói, chế độ gió ở khu vực Nam Trung Bộ thể hiện hai mùa rõ rệt. mùa đông thịnh hành hướng đông bắc, mùa hạ thịnh hành hướng tây nam. Nhưng tùy thuộc vào địa hình mỗi vùng, gió thịnh hành ngay trong cùng một mùa cũng có thể khác nhau về hướng. Trên thực tế, mùa đông là thời kỳ thịnh hành gió có thành phần bắc hoặc đông bắc nhưng có những vùng

khuyết gió mùa mùa đông, hướng thịnh hành lại lệch tây bắc hoặc đông và đông bắc.

Một điểm đáng lưu ý đối với những vùng ven biển của khu vực Nam Trung Bộ là ngoài sự thay đổi của hướng gió qua các mùa theo chu kỳ năm còn có sự thay đổi theo chu kỳ ngày, đêm. Ban ngày gió từ biển thổi vào đất liền, ngược lại ban đêm gió từ đất liền thổi ra biển (còn gọi là gió đất, gió biển). Gió đất, gió biển tuần hoàn quanh năm nhưng chỉ thể hiện rõ nét khi hoàn lưu chung suy yếu.

*Bảng 1. Tần suất hướng gió thịnh hành của các trạm khu vực Nam Trung Bộ*

Trạm Tháng	Phan Rang		Phan Thiết		Quy Nhơn		Tuy Hòa		Nha Trang	
	Hướng	Tần suất (%)	Hướng	Tần suất (%)	Hướng	Tần suất (%)	Hướng	Tần suất (%)	Hướng	Tần suất (%)
I	NE	57.1	E	44.8	N	34.1	N	35.3	N	28.8
II	NE	48.7	E	47.7	N	27.4	NE	26.3	NE	25.2
III	NE	34.6	E	42.9	N	19.2	NE	22.1	NE	20.2
IV	SE	17.6	E	26.6	SE	24.3	E	15.8	SE	17.2
V	SE	13.4	W	20.6	SE	18.5	E	14.0	SE	17.9
VI	SW	26.8	W	44.7	SE	15.6	W	28.0	SE	19.6
VII	SW	35.5	W	49.7	W	16.4	W	30.6	SE	23.0
VIII	SW	37.1	W	53.1	W	16.9	W	33.1	SE	20.1
IX	SW	21.3	W	39.8	NW,N	12.4	W	20.4	SE	12.7
X	NE	24.7	E	16.7	N	23.9	NE	20.6	NE	16.8
XI	NE	49.7	E	27.7	N	34.4	N	35.4	N	27.9
XII	NE	61.4	E	33.7	N	39.6	N	43.6	N	35.1
Cả năm	NE	25.0	E	21.2	N	18.5	N	15.9	NE	13.1

### 3.2 Tốc độ gió

Một nhân tố quan trọng khác đặc trưng cho chế độ gió là tốc độ gió. Tốc độ gió được đo bằng m/s hoặc cấp gió.

Ở khu vực Nam Trung Bộ tốc độ gió trung bình năm từ 1.8 - 3.2m/s, trung bình tháng dao động từ 1,0 - 2,8m/s. Tốc độ gió trung bình tháng lớn nhất đạt 2,3 - 3.9m/s, tháng nhỏ nhất đạt 0,9 - 1,6 m/s. Vùng ven biển, tốc độ gió trung bình vào thời kỳ gió mùa mùa đông lớn hơn so với thời kỳ gió mùa mùa hạ và lớn nhất vào tháng

XI, tháng XII. Ngược lại, các thung lũng thuộc vùng núi có tốc độ gió trung bình tháng vào thời kỳ gió mùa mùa hạ lớn hơn vào thời kỳ gió mùa mùa đông và lớn nhất vào tháng VII, VIII. Trên cao nguyên thoáng gió, tốc độ gió trung bình lớn hơn vùng thấp và thung lũng kín gió. Nếu ở cùng một độ cao, tốc độ gió ở vùng ven biển có xu hướng lớn hơn những vùng nằm sâu trong đất liền. Thực tế, gió mùa không phải hoạt động ổn định liên tục mà phát triển thành từng đợt. Cho nên xen kẽ những đợt gió mùa, hoặc thời kỳ



tranh chấp hai loại gió mùa thì tốc độ gió thường rất nhỏ. Số liệu quan trắc ở các trạm cho thấy, tần suất lặng gió trong năm luôn đạt từ 13 - 45%, nhưng phổ biến chiếm tần suất 30 - 40%.

Bảng 2. Tốc độ gió trung bình tháng và năm.

Đơn vị: m/s

Tháng Trạm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Quy Nhơn	2.1	1.9	1.8	1.6	1.3	1.6	1.6	1.7	1.2	2.0	2.7	2.8	1.8
Tuy Hòa	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	2.5	2.4	2.5	1.6	1.8	3.0	3.1	2.2
Nha Trang	3.4	3.1	2.6	2.3	1.9	1.6	1.7	1.6	1.7	2.2	3.3	4.0	2.4
Phan Rang	3.5	3.4	2.5	2.0	1.5	1.7	2.0	2.1	1.6	1.7	2.9	4.0	2.4
Phan Thiết	3.9	3.9	3.9	3.2	2.8	3.2	2.9	3.1	2.6	2.4	3.0	3.2	3.2

Tốc độ gió trung bình hàng tháng chỉ phản ánh tính chất trung bình một cách tương đối nhất về sức gió trong khu vực. Cho nên, nếu chỉ dừng lại ở tốc độ gió trung bình tháng thì việc sử dụng để tính toán, đánh giá tiềm năng cũng như tác hại

của gió gây ra nhằm khai thác thuận lợi và hạn chế tác hại sẽ gặp nhiều khó khăn. Dưới đây sẽ trình bày rõ thêm về các đặc trưng về tốc độ gió mạnh nhất và khả năng xuất hiện của tốc độ gió mạnh nhất.

Bảng 3. Tốc độ gió mạnh nhất tháng và năm

Đơn vị: m/s

Tháng Trạm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Quy Nhơn	15	15	15	14	20	28	21	20	20	40	40	24	40
Tuy Hòa	17	18	16	14	20	25	23	20	20	24	40	21	40
Nha Trang	20	20	18	15	18	15	14	15	19	19	30	22	30
Phan Rang	18	14	14	14	14	14	12	14	12	14	14	35	35
Phan Thiết	20	18	18	18	16	20	20	20	18	17	23	18	23

Tốc độ gió ở khu vực Nam Trung Bộ bằng hoặc dưới 5m/s chiếm tần suất từ 92,5 - 100%, từ tháng IV đến tháng IX cấp gió từ 0 - 1m/s thường chiếm tần suất lớn nhất. Từ tháng X đến tháng III tốc độ 3 - 5m/s đạt tần suất cao nhất trong năm chiếm tới 52 - 72%. Tốc độ từ 6 - 10m/s chỉ chiếm 0,1 - 19%. Vào thời kỳ gió mùa mùa đông, nơi khuất gió mùa tốc độ gió từ 5 - 10m/s chỉ đạt tần suất 0,1 - 7.3%.

Tốc độ trên 10m/s rất ít xảy ra (với tần suất rất thấp không quá 1%) và thường xuất hiện vào những đợt gió mùa hoạt động mạnh, hay xuất hiện cùng với những hiện tượng thời tiết nguy

hiểm như tố, lốc, bão, áp thấp nhiệt đới.

Theo số liệu từ năm 1987 - 2016 tốc độ gió mạnh nhất ở Bình Định, Phú Yên đo được đạt 40m/s, ở Nha Trang đo được là 30 m/s vào ngày 9/XII/1993 trong cơn bão đổ bộ vào phía bắc Khánh Hòa, nhưng theo số liệu lưu trữ hiện có thì tháng IX năm 1972 đã có gió mạnh 59m/s tại Bình Định. Gió mạnh thường xảy ra trong cơn dông hoặc do ảnh hưởng của bão, áp thấp nhiệt đới, gió mùa Đông Bắc hoặc Tây Nam cường độ mạnh, song nhìn chung tốc độ gió mạnh nhất chủ yếu xảy ra khi có các cơn bão mạnh ảnh hưởng trực tiếp.

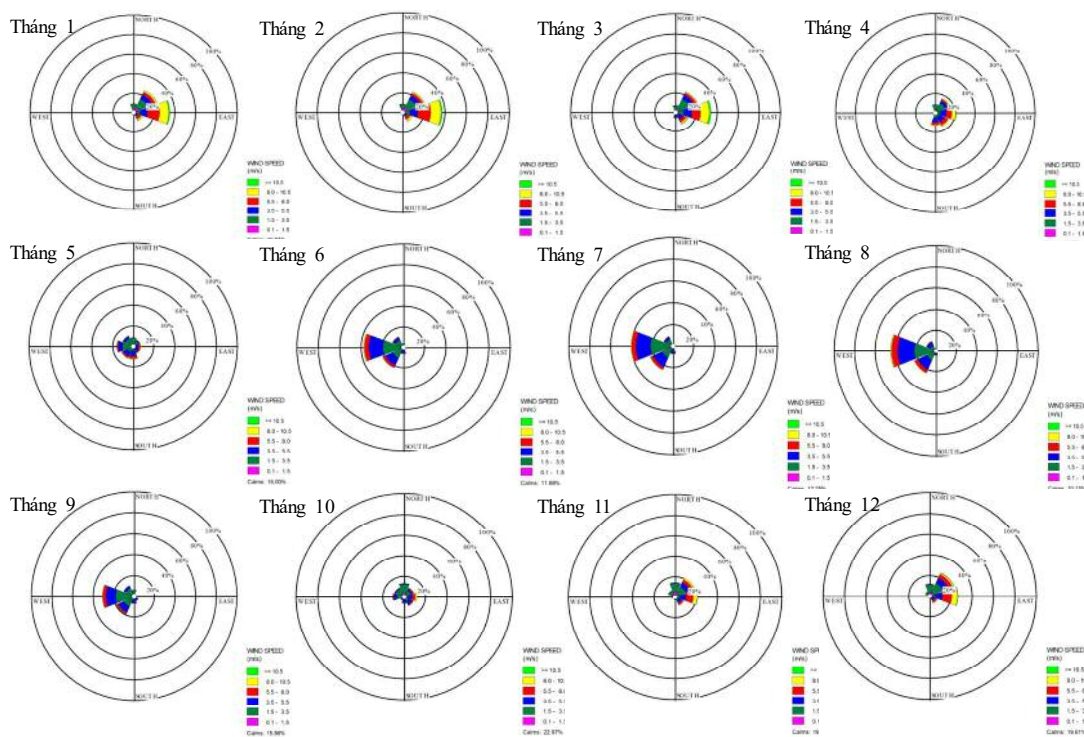
Bảng 4. Khả năng xuất hiện tốc độ gió mạnh nhất

Đơn vị: m/s

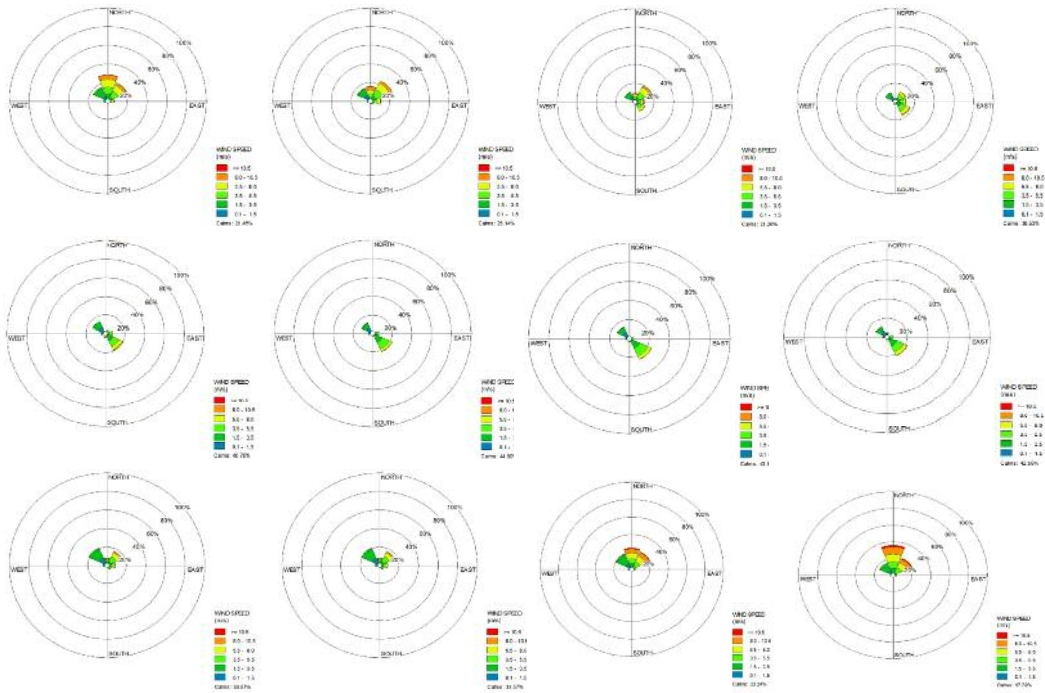
Tần suất Trạm	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
Quy Nhơn	57	42	36	27	20	15	12	11
Tuy Hòa	45	40	34	27	21	17	15	14
Nha Trang	30	27	26	23	19	20	15	7
Phan Rang	42	35	29	25	19	17	14	6
Phan Thiết	24	22	21	20	18	16	11	8

Gió mạnh thường gây ra những thiệt hại như đổ vỡ công trình xây dựng, nhà ở, kho tàng, cây cối... Vì vậy, khi thiết kế các công trình cần phải

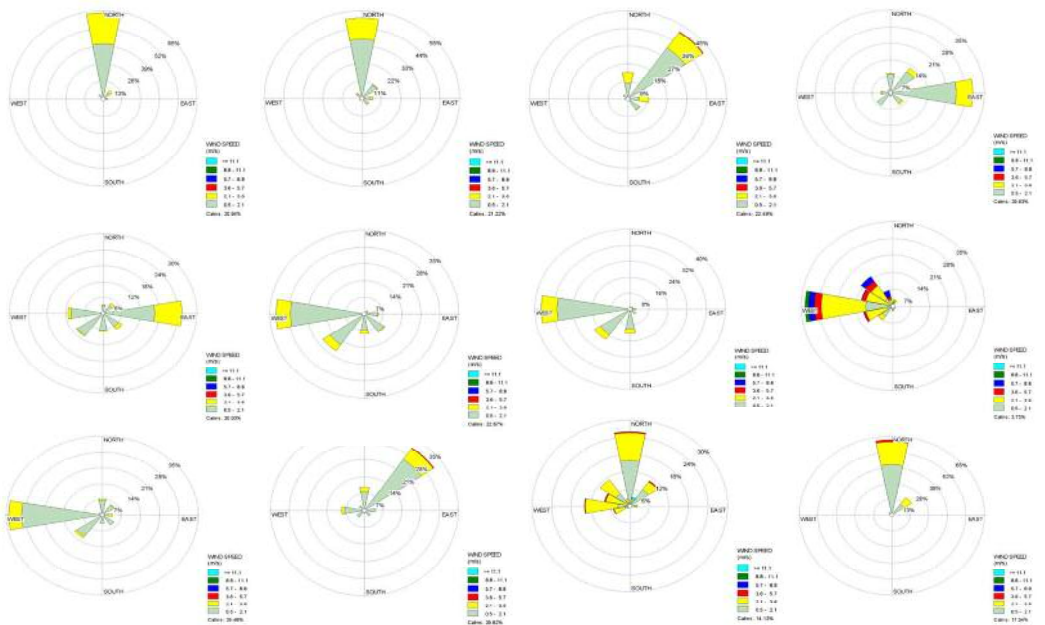
tính toán mức bảo đảm an toàn, với khả năng có thể xảy ra tốc độ gió mạnh nhất ứng với các khoảng thời gian nhất định



Hình 3. Hoa gió trạm Khí tượng Phan Thiết



Hình 4. Hoa gió trạm Khí tượng Nha Trang



Hình 5. Hoa gió trạm khí tượng Tuy Hòa

#### 4. Kết luận và khuyến nghị

Chế độ gió khu vực Nam Trung Bộ chủ yếu là gió mùa và gió tín phong với 2 hướng gió chính Đông bắc và Tây nam:

Gió mùa Đông bắc: từ tháng X năm trước đến tháng III năm sau, khu vực Nam Trung Bộ có hướng đông bắc với tần suất 16,8 - 61,4%, hướng bắc với tần suất 19,2 - 39,6%, riêng Bình

Thuận có hướng đông với tần suất 16,7 - 47,7%.

Gió mùa Tây nam: từ tháng 5 cho đến tháng 8 hướng gió thịnh hành thiên về hướng tây với tần suất 16.4 - 53.1%, hướng tây nam với tần suất 21.3 - 37.1% và hướng đông nam với tần suất 13.4 - 24.3 %.

Tháng IV và tháng IX là thời kỳ tranh chấp giữa hai loại gió mùa, nhưng tín phong còn

chiếm ưu thế nên ở hầu hết các vùng trong khu vực Nam Trung Bộ, tháng IV thịnh hành hướng đông, đông nam với tần suất 15,8 - 26,6%, tháng IX thịnh hành hướng tây, tây nam với tần suất 12,4 - 39,8%. Trên toàn khu vực Nam Trung Bộ, tốc độ gió trung bình năm dao động từ 1.8 - 3.2m/s, tốc độ gió lớn nhất năm dao động từ 23 - 40 m/s. Theo những nghiên cứu mới đây của Ngân hàng thế giới, hai vùng giàu tiềm năng nhất để phát triển năng lượng gió của nước ta là Sơn Hải (Ninh Thuận) và vùng đồi cát ở độ cao 60-

100m phía tây Hàm Tiến đến Mũi Né (Bình Thuận). Với đặc điểm chính là gió vùng này không những có vận tốc trung bình lớn mà còn có một thuận lợi khác đó là số lượng các cơn bão khu vực ít và gió có xu thế ổn định. Vì thế, trong một tương lai không xa, khi mà các nguồn năng lượng khác như thủy điện, nhiệt điện hay thậm chí cả điện hạt nhân ngày càng cạn kiệt cũng như khó khai thác thì điện gió thực sự là một giải pháp hữu ích cho bài toán năng lượng điện ở khu vực Nam Trung Bộ.

### **Tài liệu tham khảo**

1. Đài Khí Tượng Thủy Văn Khu Vực Nam Trung Bộ (2004), *Đặc Điểm Khí Hậu và Thủy Văn Tỉnh Khánh Hòa*, Sở Khoa Học Và Công Nghệ Tỉnh Khánh Hòa.
2. Đài Khí Tượng Thủy Văn Khu Vực Nam Trung Bộ (1996), *Đặc Điểm Khí Hậu Thủy Văn Tỉnh Bình Thuận*, Sở Khoa Học và Công Nghệ Tỉnh Bình Thuận.
3. Mai Trọng Thông, Hoàng Xuân Cơ (2000), *Giáo Trình Tài Nguyên Khí Hậu*, Nhà Xuất Bản Đại Học Quốc Gia Hà Nội.
4. Nguyễn Văn Viết (1984), *Đặc Điểm Khí Hậu Vùng Biển Việt Nam*, Bộ Tư Lệnh Hải Quân.
5. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu (2004), *Khí Hậu và Tài Nguyên Khí Hậu Việt Nam*, Nhà xuất bản nông nghiệp.
6. Phạm Ngọc Toàn, Phan Tất Đắc (1993), *Khí hậu Việt Nam*, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.
7. Phan Văn Tân (1999), *Phương pháp thống kê khí hậu học*, Đại học Quốc Gia Hà Nội.
8. Wilks, Daniel, S., (1997). *Statistical Methods in the Atmospheric Sciences*. Ithaca New York., 59, 255.
9. <http://nangluongvietnam.vn/news/vn/dien-hat-nhan-nang-luong-tai-tao/nang-luong-tai-tao/ninh-thuan-kien-quyet-thu-hoi-cac-du-an-dien-gio-cham-tien-do.html>
10. <https://www.weblakes.com/products/wrplot/index.html> Nguồn gốc và cách sử dụng phần mềm Windrose

## STUDY ON THE WIND CHARACTERISTICS IN THE SOUTHERN CENTRAL REGION

Tu Thi Nam<sup>1</sup>, Tran Van Son<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Meteorology, Hydrology and Climate change, Ho Chi Minh University of Natural Resources and Environment, 236B Le Van Si street, Ward 1, Tan Binh District, Ho Chi Minh City

**Abstract:** *The climate pattern in the Southern Central region is a natural potential of an economy for which the agriculture, forestry, fishery and industry can entirely develop. One of many natural potentials which the author examines in this paper are the wind regimes in the Southern Central region. The wind resource is very important in the current conditions of the South Central region. It is one of many areas favorable for power plant constructions attributed to the natural conditions, because this wind is not only high medium speed but also low amount storms and stable speed. This study result is basis points for estimating wind potential and provide the information for power plant in the future. Analyzing and synthesizing a set of 30-year wind data (1987-2016) from meteorological stations, the author has drawn two dominant wind patterns in the Southern Central region. They are Monsoon and Trade winds which mainly from northeast and southwest directions correspondingly. The most advantage of the winds for the power plant operation is that it is environmentally friendly and does not cause significant damages to the social security.*

**Keywords:** *Wind, Monsoon, Trade Wind, Wind Speed, Southern Central Region.*

## TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 6 NĂM 2018

**T**rong tháng 6/2018, đã xuất hiện cơn bão số 2 và 01 áp thấp nhiệt đới trên khu vực Biển Đông, tuy nhiên đều không ảnh hưởng đến đất liền Việt Nam. Lượng mưa trên toàn quốc phổ biến ở mức thấp hơn so với trung bình nhiều năm, ngoại trừ một số nơi ở vùng núi phía bắc có lượng mưa cao hơn trung bình nhiều năm.

### TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

#### 1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ Bão, Áp thấp nhiệt đới (ANTĐ)

Trong tháng 6, đã xuất hiện 1 cơn bão và 1 ATNĐ trên khu vực biển Đông đều đi vào Trung Quốc và không ảnh hưởng đến đất liền nước ta, cụ thể:

- Cơn bão EWINIAR: ngày 01/6 trên khu vực phía Nam biển Đông xuất hiện một vùng áp thấp. Sáng ngày 02/6, vùng áp thấp trên khu vực quần đảo Trường Sa đã mạnh lên thành ATNĐ. Đến sáng ngày 5/6 sau khi đi vào khu vực phía Tây Bắc quần đảo Hoàng Sa, ATNĐ đã mạnh lên thành bão và có tên quốc tế là EWINIAR, đây là cơn bão thứ 04 hoạt động trên khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương và là cơn bão thứ 2 hoạt động trên biển Đông trong năm 2018. Đến đêm 7/6, bão số 2 đã đổ bộ vào phía Tây Nam tỉnh Quảng Đông (Trung Quốc), sau suy yếu thành áp thấp nhiệt đới và tan dần. Bão số 2 đã gây ra gió mạnh cấp 6, giật cấp 8 ở quần đảo Trường Sa (ngày 02/6); gió mạnh cấp 6, giật cấp 9 ở vùng biển ngoài khơi Trung Trung Bộ (ngày 03/6).

- Chiều ngày 17/6, trên rãnh áp thấp có trục 22-24 độ vĩ Bắc một vùng áp thấp đã mạnh lên thành ATNĐ ngay trên khu vực Bắc Biển Đông, sau đó ATNĐ di chuyển chủ yếu theo hướng Đông Bắc với tốc độ trung bình khoảng 10km đến trưa và chiều ngày 18/06 áp thấp nhiệt đới đi vào vào khu vực phía Đông Nam Trung Quốc, suy yếu thành một vùng áp thấp và tan dần.

+ Nắng nóng:

Trong tháng 6, đã có 3 đợt nắng nóng ở khu vực Bắc Bộ và Trung Bộ, cụ thể:

- Đợt thứ nhất: Từ ngày 6/6 ở Bắc Bộ và các tỉnh Bắc Trung Bộ đã xảy ra nắng nóng trên diện rộng. Đợt nắng nóng này kéo dài đến hết ngày 11/6. Nhiệt độ tối cao trong đợt nắng nóng này phổ

biến 35-37°C, một số nơi có nhiệt độ cao hơn như Láng (Hà Nội) là 38,1°C, Như Xuân (Thanh Hóa) là 38,3°C...

- Đợt thứ hai: Từ ngày 19 đến ngày 22/6 ở Bắc Bộ và các tỉnh từ Thanh Hóa đến Quảng Ngãi đã xảy ra nắng nóng trên diện rộng với nhiệt cao nhất trong ngày phổ biến 35-37°C, có nơi trên 37°C như: Phù Yên (Sơn La) và Hòa Bình là 36,3°C, Vĩnh Yên (Vĩnh Phúc) là 37,4°C, Hoài Đức (Hà Nội) là 37,2°C, Thanh Hóa là 37,1°C, Tây Hiếu (Nghệ An) là 37,3°C, Đô Lương (Nghệ An) là 37,9°C, Hương Khê (Hà Tĩnh) là 37,3°C... Nắng nóng suy giảm ở các tỉnh vùng núi phía bắc trong ngày 23/6, riêng tại khu vực đồng bằng Bắc Bộ và Trung Bộ vẫn còn có nắng nóng. Đến ngày 24/6, nắng nóng chấm dứt ở các tỉnh Bắc Bộ và chỉ còn duy trì ở các tỉnh thuộc Trung Trung Bộ.

- Đợt thứ ba: Ngày 29 và ngày 30/6 ở Bắc Bộ và Trung Bộ từ Thanh Hóa đến Phú Yên đã xuất hiện nắng nóng diện rộng với nhiệt độ cao nhất ngày phổ biến từ 35-38°C, có nơi trên 38°C như Láng (Hà Nội) là 38,3°C, Phù Lý (Hà Nam) là 38,5°C, Thanh Hóa là 39°C, Tĩnh Gia (Thanh Hóa) là 40,5°C.

+ Mưa vừa, mưa to:

Trong tháng cả nước đã xuất hiện những đợt mưa lớn diện rộng, có mưa vừa đến mưa to, có nơi mưa rất to, đáng lưu ý nhất là các đợt mưa:

- Đợt mưa từ ngày 2-5/6 ở khu vực các tỉnh Trung Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ. Trong đó nhiều nơi xảy ra mưa vừa, mưa to với lượng mưa phổ biến từ 40-70mm, riêng các tỉnh Trung Trung Bộ có mưa từ 70-130mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Lý Sơn (Quảng Ngãi) là 266mm, Ba Tơ (Quảng Ngãi) là 138mm, An Khê (Gia Lai) là 165mm...

- Đợt mưa từ ngày 9-12/6 ở Bắc Bộ với lượng mưa từ 40-70mm, một số nơi có mưa lớn hơn như

Than Uyên (Lai Châu) là 179mm, Lạc Sơn (Hòa Bình) là 113mm, Sapa là 111mm...

- Đợt mưa từ ngày 14-19/6 ở Bắc Bộ với lượng mưa phổ biến từ 50-80mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Sìn Hồ (Lai Châu) là 113mm, Sapa (Lào Cai) là 125mm, Trùng Khánh (Cao Bằng) là 117mm...

- Đợt mưa từ ngày 23-27/6 các tỉnh vùng núi phía bắc, đặc biệt từ ngày 24 đến ngày 27/6 đã xuất hiện mưa vừa, mưa to, có nơi mưa rất to. Vùng mưa lớn tập trung ở các tỉnh vùng núi giáp biên giới với tổng lượng mưa phổ biến từ 100-220 mm, đặc biệt tại một số nơi đạt lượng mưa lớn hơn như Mường Tè (Lai Châu) là 419 mm, Sìn Hồ (Lai Châu) là 402 mm, Bắc Quang (Hà Giang) là 429 mm.

- Tại các tỉnh Tây Nguyên và Nam Bộ trong tháng có nhiều ngày có mưa, đáng lưu ý thời kỳ từ ngày 7-13/6 xảy ra mưa vừa, mưa to có nơi mưa rất to với lượng mưa phổ biến từ 50-100mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Pleiku (Gia Lai) là 217mm, Eahleo (Đắk Lắk) là 149mm, Bảo Lộc (Lâm Đồng) là 124mm,...

## 2. Tình hình nhiệt độ

Nhiệt độ trung bình tháng 6/2018 tại khu vực Đông Bắc Bộ và Trung Bộ phổ biến cao hơn so với TBNN từ 0,5-1,5°C. Các khu vực khác phổ biến xấp xỉ so với TBNN cùng thời kỳ.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Tĩnh Gia (Nghệ An): 40,5°C (ngày 30).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Sa Pa (Lào Cai): 15,1°C (ngày 09).

## 3. Tình hình mưa

Tổng lượng mưa trong tháng 6/2018 tại các tỉnh vùng núi giáp biên giới khu vực Bắc Bộ phổ biến cao hơn từ 20-80% so với TBNN, còn các khu vực khác trên phạm vi cả nước phổ biến thấp hơn so với TBNN từ 20-70%.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Bắc Quang (Hà Giang) là 860 mm, thấp hơn TBNN là 30mm.

Nơi có lượng mưa thấp nhất là Văn Lý (Nam Định) là 11mm, thấp hơn TBNN là 174mm.

## 4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng 06/2018 trên cả nước phổ biến đều thấp hơn TBNN cùng thời kỳ.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Lý Sơn (Quảng Ngãi): 315 giờ

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Bắc Mê (Hà Giang): 63 giờ.

## KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Tháng VI, các địa phương ở Miền Bắc tập trung thu hoạch lúa đông xuân và gieo cấy lúa hè thu ở Miền Nam, thu hoạch các loại rau màu, cây công nghiệp vụ đông xuân ở hai miền đồng thời triển khai sản xuất rau màu vụ hè thu ở các tỉnh phía Nam. Nhìn chung, điều kiện khí tượng nông nghiệp trong tháng VI ở đa phần các địa phương trên toàn quốc đều thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Nền nhiệt cao, số giờ nắng nhiều thuận lợi cho việc thu hoạch lúa đông xuân ở các tỉnh phía Bắc. Lượng mưa cao và số ngày mưa nhiều thuận lợi cho việc gieo mạ và chuẩn bị đất vụ mùa ở Miền Bắc, cây trồng vụ hè thu ở Miền Nam phát triển tốt.

Ở khu vực Bắc Trung Bộ, do ảnh hưởng của các đợt nắng nóng, lượng mưa tháng thấp hơn lượng bốc hơi nên nhiều nơi xuất hiện hạn cục bộ. Nhìn chung sản xuất nông nghiệp 6 tháng đầu năm 2018 đạt kết quả khá tốt. Thời tiết thuận lợi cho cây trồng sinh trưởng và phát triển, đặc biệt là cây lúa.

### 1. Đối với cây lúa

- Lúa Đông xuân: Diện tích gieo cấy lúa Đông xuân cả nước năm nay ước tính đạt 3.102,2 nghìn ha, bằng 99,6% so với cùng kỳ, năng suất ước đạt 66,2 tạ/ha, tăng 3,9 tạ/ha so với cùng kỳ; sản lượng đạt 20,5 triệu tấn, tăng 1,1 triệu tấn (tăng 5,7% so vụ Đông xuân năm trước và tăng cao nhất trong 10 năm trở lại đây) Các địa phương phía Bắc đã gieo cấy đạt 1.127,6 nghìn ha, đạt 98,5% so với cùng kỳ năm trước, năng suất lúa Đông xuân ước đạt 63,7 tạ/ha, tăng 1,4 tạ/ha, tương đương tăng 2,3% so cùng kỳ; sản lượng ước đạt gần 7,2 triệu tấn tăng 58,2 nghìn tấn, tương đương tăng 0,8%. Riêng tại vùng đồng bằng sông Hồng, thời tiết nông vụ 6 tháng đầu năm thuận lợi, nguồn nước dồi dào, lúa được gieo cấy đúng khung thời vụ nên năng suất lúa các tỉnh đều tăng từ 0,1 đến 1,8 tạ/ha. Điều kiện khí tượng trong tháng VI tương đối thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp ở hầu hết các tỉnh phía Bắc. Nền nhiệt và số giờ nắng cao thuận lợi cho bà con nông dân thu hoạch lúa đông xuân, đảm bảo cho các diện tích lúa đang trong giai đoạn trổ bông vào chắc thuận lợi. Tháng VI là tháng mùa mưa, lượng mưa và số ngày mưa tăng hơn so với các tháng

trước, đủ nước gieo mạ và chuẩn bị đất vụ mùa, thuận lợi cho các cây rau màu vụ hè thu, tuy nhiên lượng mưa vẫn thấp hơn so với TBNN, một số khu vực trong một số ngày bị ảnh hưởng của gió Tây khô nóng kết hợp với các đợt nắng nóng làm lượng bốc hơi tăng và cao hơn lượng mưa dẫn đến tình trạng thiếu hụt nước tức thời cho sản xuất nông nghiệp. Số ngày xuất hiện dông tăng, dông, lốc kèm theo mưa lớn gây thiệt hại cho người và hoa màu.

Miền Nam: Tổng diện tích xuống giống lúa Đông xuân đạt khoảng 1.974,6 triệu ha, tăng 0,2% so với cùng kỳ năm trước; năng suất bình quân ước đạt 67,8 tạ/ha, tăng 5,3 tạ/ha, tương đương tăng 8,5% so cùng kỳ; sản lượng ước đạt 13,37 triệu tấn, tăng 1.050,9 nghìn tấn, tương đương tăng 8,6%. Riêng tại vùng đồng bằng sông Cửu Long, diện tích xuống giống lúa Đông xuân năm nay đạt 1.573,6 nghìn ha, giảm 5,6 nghìn ha, tương đương giảm 0,4% so cùng kỳ. Tình hình thời tiết vụ Đông xuân 2018 khá thuận lợi, không có mưa trái mùa khi lúa trở bông nên năng suất lúa năm nay đạt 69,3 tạ/ha, tăng 6,3 tạ/ha, tương đương tăng 10%; sản lượng đạt hơn 10,9 triệu tấn, tăng 950,5 nghìn tấn, tương đương tăng 9,6%. Hầu hết các tỉnh đều tăng năng suất, một số tỉnh năng suất tăng cao như Bến Tre tăng 12,3 tạ/ha, Kiên Giang tăng 10,5 tạ/ha, Đồng Tháp tăng 9,9 tạ/ha, Tiền Giang tăng 8,9 tạ/ha,... Tuy diện tích giảm nhưng do năng suất tăng cao nên sản lượng lúa đông xuân 2018 tăng so với cùng kỳ, các tỉnh có sản lượng tăng cao là Kiên Giang tăng 251,3 nghìn tấn, Đồng Tháp tăng 183,8 nghìn tấn, Long An tăng 131,3 nghìn tấn, Trà Vinh tăng 92,4 nghìn tấn. Trong tháng VI, do ảnh hưởng của gió mùa Tây Nam thổi mạnh mang theo mưa rào và dông. Tuy lượng mưa và số ngày mưa đã giảm hơn so với tháng trước nhưng đã chấm dứt được tình trạng xâm nhập mặn ở nhiều địa phương. Lượng nước tại các hồ chứa tăng lên đảm bảo lượng nước tưới cho sản xuất nông nghiệp.

- Lúa hè thu: Tính đến cuối tháng, cả nước gieo trồng đạt 1,842 triệu ha lúa Hè thu, bằng 90,7% so cùng kỳ, trong đó vùng ĐBSCL đạt 1.460,4 nghìn ha, bằng 89,3%. Nhìn chung, tiến độ gieo trồng lúa Hè thu chậm so cùng kỳ do ảnh hưởng của lúa Đông xuân gieo trồng và thu hoạch muộn. Đến nay đã có 166,8 nghìn ha lúa Hè thu sớm chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL cho thu hoạch, bằng 52,6% so với

cùng kỳ. Tình hình thời tiết rất thuận lợi thời điểm xuống giống, nên các loại cây trồng trong vụ Hè thu đang phát triển tốt, tuy nhiên tình hình mưa lớn kéo dài tại các tỉnh ĐBSCL trong những ngày qua đã phần nào ảnh hưởng đến việc thu hoạch các tiểu vùng có diện tích xuống giống Hè thu sớm, cũng như làm tăng tỷ lệ thất thoát trong thu hoạch, giảm năng suất cây trồng. Những diện tích lúa Hè thu các tỉnh miền Bắc đang ở giai đoạn đẻ nhánh đến chắc xanh. Miền Trung đang trong thời kỳ ít mưa, nền nhiệt và số giờ nắng cao kết hợp với các đợt nắng nóng kéo dài, lượng bốc hơi cao gây ảnh hưởng lớn đến sản xuất nông nghiệp. Ở các tỉnh miền Nam lúa Hè thu chính vụ đang trong giai đoạn đẻ nhánh, làm đòng đến trổ chín, cây lúa sinh trưởng và phát triển tương đối tốt.

- Lúa mùa: Ngay sau khi gặt lúa Đông xuân, nhiều địa phương ở miền Bắc đã triển khai gieo trồng lúa Mùa, lúa nương. Tính đến cuối tháng cả nước đã có 254,5 ngàn ha được gieo trồng, tập trung chủ yếu tại các tỉnh Trung du và miền núi phía Bắc (133,6 ngàn ha)

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

Ngoài việc tập trung chăm sóc, thu hoạch lúa đông xuân và gieo cấy lúa hè thu, các địa phương trên cả nước còn đẩy mạnh gieo trồng các loại cây hoa màu và cây công nghiệp ngắn ngày. Nhìn chung các cây màu gặp thời tiết thuận lợi, sinh trưởng và phát triển tốt.

Cây màu: Tính đến cuối tháng, cả nước đã gieo trồng đạt 1,2 triệu ha cây màu lương thực, giảm 4,2% so với cùng kỳ năm trước. Trong đó, diện tích ngô ước đạt 742,1 nghìn ha, bằng 97,1% cùng kỳ; khoai lang đạt 86,5 nghìn ha, bằng 95,3%; sắn đạt 377,6 nghìn ha, bằng 94,7% cùng kỳ năm trước.

Cây công nghiệp ngắn ngày: Diện tích gieo trồng các cây công nghiệp ngắn ngày ước đạt 356,2 ngàn ha, bằng 93,4% cùng kỳ năm trước, trong đó: diện tích đậu tương đạt 32 ngàn ha, bằng 87,2%; lạc đạt 152,7 ngàn ha, bằng 98,5%; Diện tích rau, đậu các loại đạt 722,3 ngàn ha, tăng 3,5% cùng kỳ năm trước. Ở Mộc Châu, Phú Hộ, Ba Vì chè đang trong giai đoạn chè lớn và lá thật 1, trạng thái sinh trưởng trung bình đến khá. Ở Đồng bằng Bắc Bộ lạc đang trong giai đoạn củ già trạng thái sinh trưởng từ trung bình đến khá. Ở Tây Nguyên và Xuân Lộc cà phê đang trong giai đoạn hình thành



quả, trạng thái sinh trưởng tốt.

## TÌNH HÌNH THỦY VĂN

### 1. Bắc Bộ

Do ảnh hưởng của xoáy thấp hình thành và phát triển từ mặt đất lên độ cao 5000m, từ ngày 23-25/6/2018, khu vực Bắc Bộ đã có mưa vừa, mưa to đến rất to tại một số trạm như: Mường Tè KT (227mm), Mường Tè (262mm), Thổ Khả Hà (197mm), Lai Châu KT (105mm), Hà Giang KT (171mm), Hà Giang TV (168mm), Đạo Đức (131mm)... Trên thượng lưu sông Đà đã xuất hiện lũ lịch sử đến hồ Lai Châu và hồ Bản Chát; trên thượng lưu sông Lô và sông Thao tại Yên Bái đã xuất hiện lũ lớn xấp xỉ mức BĐ3 tại Hà Giang (sông Lô) và xấp xỉ BĐ2 tại Yên Bái (sông Thao). Đặc biệt, đỉnh lũ trên sông Lô tại Hà Giang cao nhất lịch sử cùng kỳ trong tháng 6 (6/1964 cao nhất đạt 100,69m).

Trong tháng 6 nhiều đợt lũ quét, sạt lở đất đã xảy ra như: ngày 2/6 tại Bảo Lâm (Cao Bằng); từ chiều ngày 22 đến sáng ngày 24/6, lũ quét và sạt lở đất đã xảy ra nhiều tỉnh miền núi phía Bắc gây thiệt hại về người và tài sản như huyện Mường Tè, Sìn Hồ, Than Uyên, Tam Đường (Lai Châu), Sa Pa, Văn Bàn (Lào Cai), Tuần Giáo (Điện Biên), Yên Bình, Quỳ Bạ (Hà Giang); ngày 27/6 tại huyện Sìn Hồ (tỉnh Lai Châu)

Mức nước hạ lưu hệ thống sông Hồng- Thái Bình tiếp tục biến đổi theo sự điều tiết của thủy điện thượng nguồn và chịu ảnh hưởng thủy triều.

Lượng dòng chảy tháng 6 trên các hệ thống sông phổ biến vượt TBNN: trên sông Đà tại Sơn La lớn hơn 44%, tại Hòa Bình nhỏ hơn 5% do điều tiết của hồ Sơn La, sông Thao tại Yên Bái nhỏ hơn 7%, sông Chảy đến Thác Bà lớn hơn 21%, sông Gâm đến hồ Tuyên Quang lớn hơn 29%, sông Lô tại Tuyên Quang nhỏ hơn 39%, hạ lưu sông Hồng tại Hà Nội nhỏ hơn 41%.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng tại Mường Lay là 207,05 (19h/30/6), thấp nhất là 187,70m (7h/10/6), trung bình tháng là 192,40m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 110,50m (1h/25/6), thấp nhất là 106,50m (7h/19/6), trung bình là 108,65m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hòa Bình là 3882m<sup>3</sup>/s (3h/13/6), nhỏ nhất là 500m<sup>3</sup>/s (9h/19/6), trung bình của tháng là 2230m<sup>3</sup>/s. Mực nước hồ Hòa Bình lúc 19h/30/6 là 106,49m, cao hơn cùng kỳ năm 2017 (90,86m) là

15,63m.

Trên sông Thao, mực nước cao nhất tháng tại trạm Yên Bái là 30,66m (15h/25/6), thấp nhất là 25,64m (7h/2/6), trung bình tháng là 27,38m, cao hơn TBNN cùng kỳ (26,36m) là 1,02m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 20,68m (13h/25/6), thấp nhất là 15,67m (19h/17/6), trung bình của tháng là 17,18m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (18,55m) là 1,37m. Tại trạm Vụ Quang, mực nước cao nhất tháng là 12,42m (19h/26/6), thấp nhất là 7,29m (13h/4/6), trung bình của tháng là 8,66m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (13,45m) là 4,79m.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng 4,66m (7h/27/6), thấp nhất là 1,88m (19h/5/6), trung bình của tháng là 2,65m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (3,31m) là 0,66m.

Trên sông Thái Bình tại Phả Lại, mực nước cao nhất tháng là 2,31m (1h/28/6), thấp nhất là 0,45m (13h/14/6), trung bình của tháng là 1,10m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (1,41m) là 0,31m.

### 2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Trong các ngày 3-5/6 và 10-13/6, trên các sông ở Quảng Ngãi, Kon Tum, Gia Lai, Lâm Đồng xuất hiện 1-2 đợt lũ nhỏ, biên độ lũ lên trên các sông từ 1-3m, đỉnh lũ các sông ở mức thấp.

Trong tháng 6, mực nước các sông khác ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên biến đổi chậm. Mực nước thấp nhất trong chuỗi số liệu quan trắc đã xảy ra trên sông Tả Trạch (Thừa Thiên Huế) tại Thượng Nhật vào ngày 23/6.

Lượng dòng chảy trung bình tháng trên các sông ở Thanh Hóa, thượng lưu sông Cả (Nghệ An), Quảng Nam, Quảng Ngãi, Kon Tum ở mức xấp xỉ và cao hơn TBNN từ 8-26%; các sông khác ở Trung Bộ, Tây Nguyên phổ biến thiếu hụt so với TBNN từ 17-80% , đặc biệt trên sông Cái Nha Trang (Khánh Hòa) thiếu hụt trên 90%.

### 3. Khu vực Nam Bộ

Mực nước đầu nguồn sông Cửu Long ảnh hưởng của thủy triều. Mực nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu 1,67m (ngày 15/6), trên sông Hậu tại Châu Đốc 1,70m (ngày 21/6) đều cao hơn TBNN cùng kỳ 0,05- 0,35m.

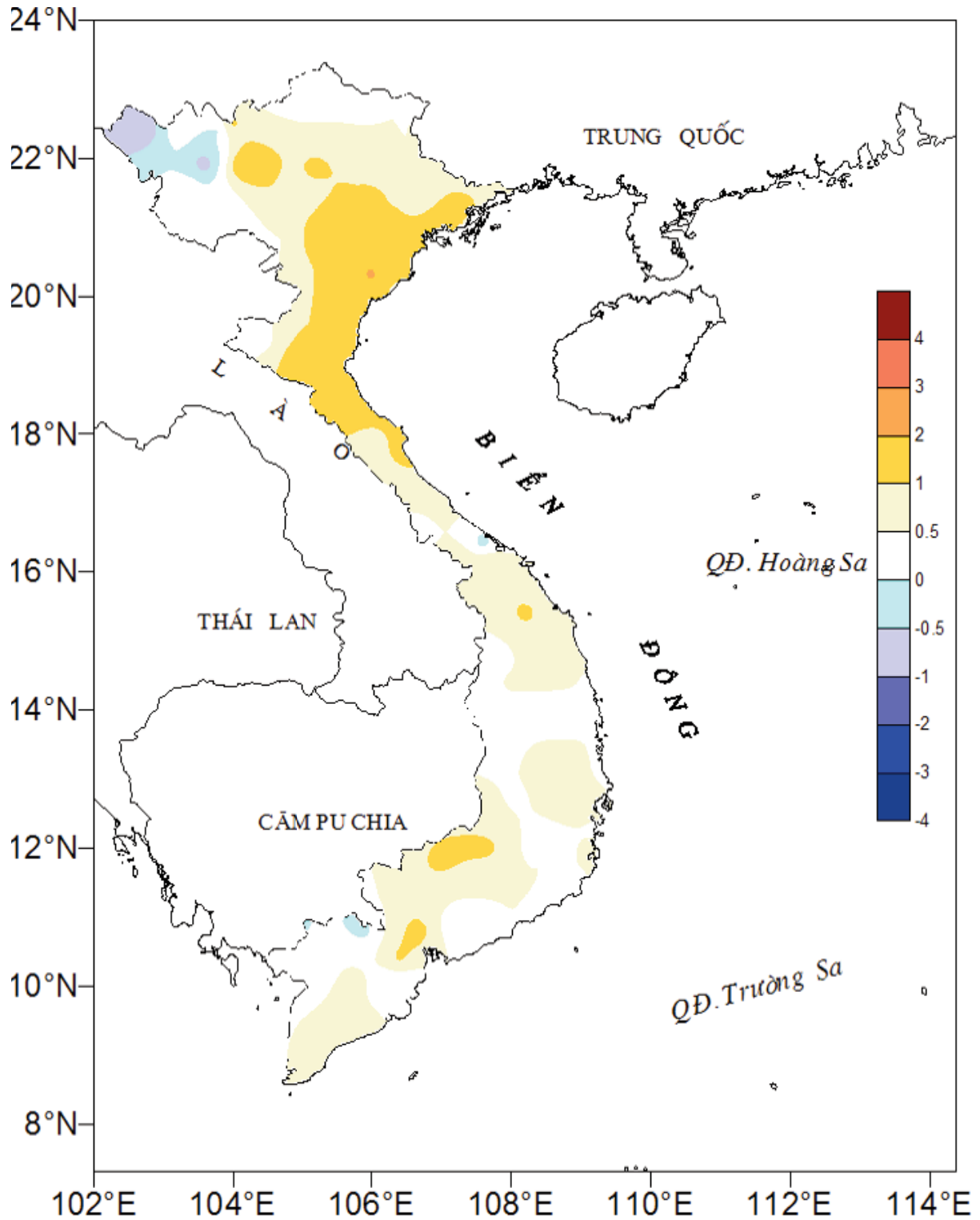
Trong tháng, mực nước sông Đồng Nai xuất hiện 2 đợt dao động, mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là 111,38m (ngày 2/6).

ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

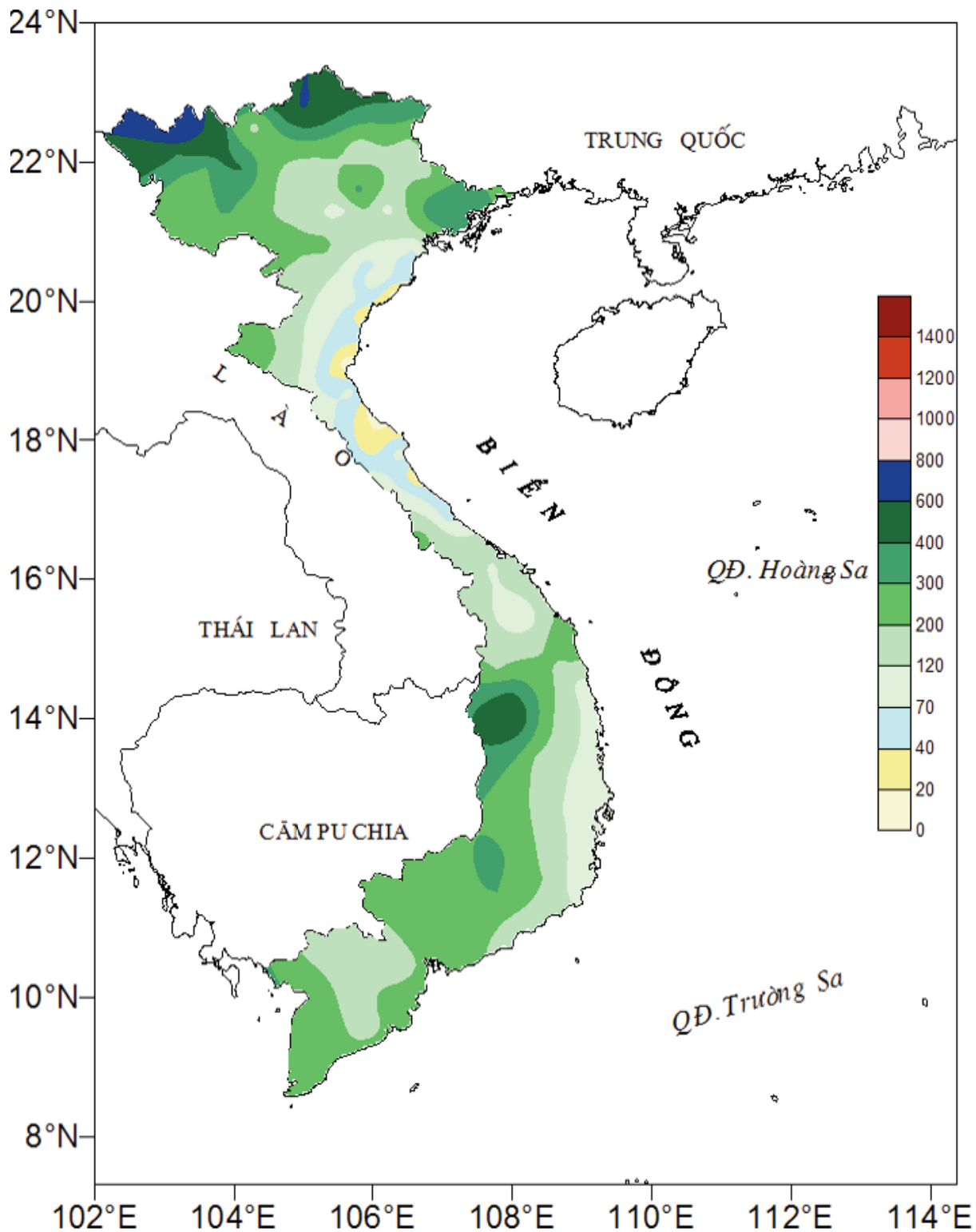
Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	23.1	0.3	26.0	29.9	6	21.2	20.0	26	92	60	7
2	Điện Biên	26.2	0.0	30.5	33.7	18	23.8	21.8	21	76	61	13
3	Sơn La	25.1	0.0	29.1	33.0	8	22.7	21.0	3	85	56	8
4	Sa Pa	19.6	0.0	22.3	25.8	6	17.7	15.0	5	90	56	7
5	Lào Cai	28.7	1.1	33.3	37.2	7	25.9	22.8	15	82	43	8
6	Yên Bái	28.6	0.8	33.2	36.8	7	25.4	23.2	15	84	50	8
7	Hà Giang	27.8	0.2	32.3	37.1	7	25.0	22.6	8	84	32	7
8	Tuyên Quang	29.2	1.2	33.6	37.0	7	26.1	23.6	27	79	45	8
9	Lạng Sơn	27.6	0.7	32.3	35.7	8	24.4	21.7	28	81	49	7
10	Cao Bằng	27.5	0.5	33.0	37.0	8	24.2	21.1	7	86	37	8
11	Thái Nguyên	29.3	1.0	33.6	36.7	7	26.2	22.0	15	80	35	7
12	Bắc Giang	29.8	1.1	34.3	37.4	8	26.7	23.8	15	77	46	7
13	Phú Thọ	28.9	0.6	33.7	37.2	8	25.8	23.3	15	81	48	13
14	Hoà Bình	29.7	1.5	34.7	39.0	30	26.4	24.3	27	80	45	8
15	Hà Nội (Hà Đông)	30.0	1.1	34.7	38.0	22	26.9	24.0	15	77	43	30
16	Tiên Yên	28.6	1.1	32.8	37.1	12	25.8	22.8	28	85	44	6
17	Bãi Cháy	29.4	1.4	32.7	35.9	13	26.8	23.8	5	82	51	6
18	Phù Lĩễn	29.2	1.2	33.6	36.6	30	26.4	23.7	5	84	55	30
19	Thái Bình	29.7	1.1	33.6	36.5	14	27.1	24.5	5	78	48	13
20	Nam Định	30.4	1.4	34.6	37.0	21	27.5	24.1	15	75	44	21
21	Thanh Hoá	30.5	1.6	34.6	39.0	30	27.5	25.5	2	74	43	8
22	Vinh	30.8	1.6	34.5	36.6	8	27.6	26.1	5	70	41	29
23	Đồng Hới	30.7	1.0	34.7	38.6	29	28.1	25.5	2	72	45	30
24	Huế	29.1	-0.2	34.7	37.7	23	25.3	23.0	28	80	44	23
25	Đà Nẵng	29.8	0.6	34.6	37.5	24	26.8	24.0	26	74	44	21
26	Quảng Ngãi	29.6	0.6	35.1	37.2	22	26.0	23.5	28	79	46	11
27	Quy Nhơn	30.1	0.5	33.3	37.0	22	28.0	23.9	3	72	42	22
28	Plây Cu	23.1	0.1	26.9	30.4	1	20.7	18.5	12	90	53	1
29	Buôn Ma Thuột	25.2	0.4	29.8	31.6	21	22.5	21.0	28	85	58	20
30	Đà Lạt	19.4	0.0	23.5	26.2	23	17.2	15.7	28	87	55	30
31	Nha Trang	28.8	0.4	32.1	34.0	8	26.5	23.4	3	78	60	10
32	Phan Thiết	28.2	0.5	32.3	35.6	14	25.8	23.8	2	79	51	6
33	Vũng Tàu	28.5	0.5	32.1	34.0	1	26.0	23.8	22	79	53	9
34	Tây Ninh	27.7	0.5	32.7	34.7	30	24.8	22.4	26	86	54	24
35	T.P H-C-M	28.7	1.2	33.9	35.9	29	25.9	24.0	3	77	47	25
36	Tiền giang	28.5	1.1	32.6	34.0	21	25.6	23.9	27	85	54	22
37	Cần Thơ	27.8	0.7	32.4	38.2	24	25.0	23.2	28	82	53	15
38	Sóc Trăng	27.9	0.6	32.5	34.2	30	25.0	22.4	12	83	54	30
39	Rạch Giá	28.4	0.2	31.1	33.1	1	25.8	23.4	17	83	65	1
40	Cà Mau	28.1	0.8	31.9	33.9	14	25.6	23.5	12	84	60	14

CỦA CÁC TRẠM THÁNG 6 NĂM 2018

Lượng mưa (mm)						Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày				
Tổng số	Chuẩn sai	Cao nhất	Ngày	Số ngày liên tục		Số ngày có mưa	Tổng số	Cao nhất	Ngày	Tổng số	Chuẩn sai	Gió tây khô nóng		Đông	Mưa phùn
				Không mưa	Có mưa							Nhẹ	Mạnh		
526	47	88	25	1	11	26	30	2	6	84	-37	0	0	6	0
262	9	50	17	2	6	22	56	3	14	100	-45	0	0	10	0
313	59	63	24	3	10	24	53	3	6	123	-26	0	0	13	0
518	125	115	24	3	11	25	49	4	13	67	-25	0	0	4	0
265	29	48	15	3	6	18	109	7	8	135	-14	3	1	3	0
120	-187	17	24	7	4	14	10	7	7	138	-15	2	0	17	0
618	181	171	25	3	8	21	62	5	7	109	-25	2	1	13	0
133	-121	58	4	5	5	15	99	5	8	157	-10	4	0	11	0
190	-10	55	2	4	4	14	85	5	7	178	16	2	0	14	0
372	122	79	24	5	5	18	59	5	7	130	-32	3	1	17	0
329	-25	76	1	3	6	19	115	7	7	150	-18	3	0	18	0
84	-143	23	26	7	4	14	104	6	13	170	-11	10	0	10	0
204	-44	126	27	6	4	11	84	5	30	153	-11	6	0	14	0
227	-31	51	18	4	4	15	84	5	23	181	17	8	1	12	0
147	-99	46	27	6	5	15	120	7	30	163	-10	10	1	13	0
373	3	106	27	3	4	15	77	6	13	149	20	3	0	9	0
309	18	116	27	4	10	17	74	5	6	132	-37	1	0	15	0
77	-163	19	17	7	3	11	69	5	13	185	8	1	0	15	0
57	-149	22	2	13	3	9	99	7	13	172	-13	10	0	9	0
87	-106	57	9	13	4	7	128	8	22	174	-12	12	2	5	0
27	-152	11	10	7	3	9	144	8	30	186	-3	8	2	3	0
81	-35	51	17	7	4	9	174	10	29	196	10	4	0	4	0
17	-67	15	5	12	2	4	195	11	30	186	-33	7	1	3	0
162	45	80	5	16	4	8	82	6	12	191	-18	8	0	10	0
151	64	57	3	7	3	11	109	6	13	179	-54	12	1	10	0
288	198	172	3	7	4	9	70	3	20	197	-48	9	0	11	0
104	42	77	3	13	3	7	154	12	14	173	-59	5	1	5	0
531	174	60	11	3	23	25	41	3	29	110	-32	0	0	7	0
228	-13	47	30	2	6	21	57	4	14	139	-41	0	0	8	0
169	-14	50	29	2	9	24	24	3	14	99	-24	0	0	5	0
81	32	30	2	6	3	15	104	5	14	184	-44	0	0	0	0
132	-16	74	2	3	2	13	116	6	14	184	-29	2	0	6	0
223	17	42	18	4	7	21	93	5	9	194	15	0	0	10	0
220	-16	38	15	2	6	22	83	4	25	180	8	0	0	7	0
244	-68	138	2	4	4	19	92	6	1	169	-2	9	0	1	0
139	-59	37	18	3	6	20	69	3	15	171	12	0	0	19	0
159	-47	46	18	5	11	11	80	4	24	177	0	0	0	4	0
180	-78	28	26	5	12	21	68	4	24	162	13	0	0	6	0
283	22	57	17	4	13	23	84	4	30	149	-18	0	0	4	0
239	-83	28	17	4	7	19	65	3	24	116	-26	0	0	9	0



Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 6 - 2018 so với TBNN (độ C)



Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 6 - 2018 (mm)

TÓM TẮT TÌNH HÌNH MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ VÀ NƯỚC

Tháng 6/2018

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

Trạm Yếu tố	Cúc Phuong (1)	Hà Nội (Láng) (2)	Việt Trì (3)	Đà Nẵng (4)	Thành phố Hồ Chí Minh (5)
Bụi lắng tổng cộng (Tấn/km <sup>2</sup> .tháng)	3,567	6,815	5,693	3,46	12,79
pH	5,8	5,2	5,8	6,54	5,38
Độ dẫn điện (μS/cm)	8,6	18,0	26,6	50,3	10,5
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	%0,03	%0,03	0,475	5,161	0,16
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0,592	1,015	1,058	% 0,106	0,1
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	0,614	2,046	2,609	0,713	867,72
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	0,615	2,390	1,971	1,652	2,55
K <sup>+</sup> (mg/l)	0,108	0,28	0,284	0,652	-
Na <sup>+</sup> (mg/l)	0,302	1,225	1,703	0,737	-
Ca <sup>2+</sup> (mg/l)	0,787	0,931	1,331	2,075	0,64
Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	0,213	0,239	0,399	0,288	0,58
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	1,83	0,00	4,27	23,188	2,44

2.1, Nước sông - hồ chứa

Trạm Sông Yếu tố	Yên Bái (6)	Hà Nội (7)	Bến Bình (8)	Biên Hoà (9)	Nhà Bè (10)	Hoà Bình (11)	Trị An (12)
	Hồng	Hồng	Kinh Thầy	Đồng Nai	Sài Gòn	Hồ Hoà Bình	Hồ Trị An
Nhiệt độ (°C)	26,5	30,1	30	25,2	25,1	30,2	25,3
Tổng sắt (mg/l)	0,21	0,63	0,60	2,27	6,24	0,33	1,11
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	15,34	6,821	9,137	2,95	172,3	4,715	5,13
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	6,033	4,320	3,887	6,520	1021	4,064	6,240
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	84,14	96,38	102,48	26,84	34,16	68,32	20,01
Độ kiềm (me/l)	1,380	1,580	1,680	0,440	0,560	1,120	0,328
Độ cứng (me/l)	1,593	1,602	1,791	0,432	9,204	1,177	0,432
Ca <sup>2+</sup> (mg/l)	22,51	25,42	29,03	3,05	26,45	16,55	3,37
Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	5,709	4,064	4,160	3,40	95,82	4,270	3,21
Si (mg/l)	6,932	6,344	6,432	5,082	3,724	5,765	4,695

Trạm Yếu tố	Hòn Dấu (13)	Bãi Cháy (Bãi tắm - 14)	Sơn Trà (15)	Vũng Tàu (16)
Nhiệt độ (°C)	29,6-29,8	29,3-30,3	29,6-28,8	25,8-25,5
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mgN/l)	0,186-0,182	0,178-0,168	0,072-%0,06	0,152-0,142
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mgN/l)	0,186-0,180	0,172-0,171	0,355-0,297	1,011-0,984
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mgN/l)	0,006-0,006	0,006-0,006	%0,006-%0,006	0,011-0,006
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mgP/l)	0,013-0,012	0,038-0,039	0,032-0,027	0,004-0,003
Si (mg/l)	2,005-2,004	1,987-2,008	4,380-4,145	2,414-2,750
Cu (mg/l)	0,002-0,003	0,003-0,003	0,0283-0,0271	0,041-0,056
Pb (mg/l)	0,001-0,002	0,002-0,002	0,0213-0,0196	0,062-0,080
pH	7,67-7,66	7,35-7,34	7,8-8,0	7,41-8,02
Độ mặn ‰	20,5-25,4	24,3-25,2	22,4-28,3	32,3-31,6

# Table of content

- 1 **Dau Thi Nhan, Dao Nguyen Khoi, Pham Thi Loi, Nguyen Thi Diem Thuy** (2018), *Simulation of the oil spill in the Can Gio coastal area, Ho Chi Minh city Using the DELFT3D model*, VietNam Journal of Hydro - Meteorology, Volume 691, 1- 10.
  
- 11 **Le Duc Cuong, Dang Ngoc San** (2018), *Research using radar data service warning, forecasting heavy rain in Storm and Building risk level of disaster in Northern central of Viet Nam*, VietNam Journal of Hydro - Meteorology, Volume 691, 11 - 20.
  
- 21 **Tu Thi Nam, Pham Thi Minh, Bui Thi Tuyet** (2018), *General characteristic climate in Ninh Thuan Province*, VietNam Journal of Hydro - Meteorology, Volume 691, 21 - 29.
  
- 30 **Tran Thi Thu Thao, Vu Thi Hoa, Pham Thi Minh, Bui Thi Tuyet** (2018), *Application research of model HEC-RAS for flood flow simulation of Ben Hai river basin of Quang Tri province*, VietNam Journal of Hydro - Meteorology, Volume 691, 30 - 38.
  
- 39 **Duong Van Khanh, Nguyen Xuan Tuan, Nguyen Minh Hai** (2018), *Automotive solution for management of hydrometeorological operations and information dissemination in real-time from traditional hydrometeorological stations*, VietNam Journal of Hydro - Meteorology, Volume 691, 39 - 49.
  
- 50 **Tu Thi Nam, Tran Van Son** (2018), *Study on the wind characteristics in the southern central region*, VietNam Journal of Hydro - Meteorology, Volume 691, 50 - 59.
  
- 60 **Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in June 2018 - National Center of Hydro - Meteorological Forecasting an Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**
  
- 68 **Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces in June 2018- Hydro-Meteorological and Environmental Network Center**