

TẠP CHÍ

ISSN 0866 - 8744  
Số 622 \* Tháng 10/2012

# KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal

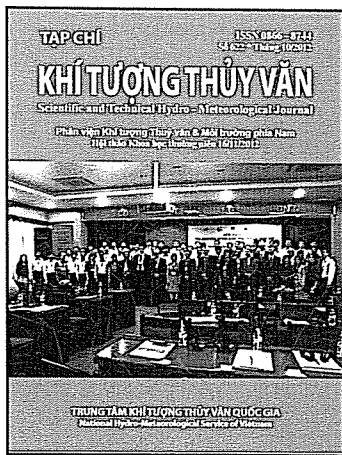
Phân viện Khí tượng Thủy văn & Môi trường phía Nam  
Hội thảo Khoa học thường niên 16/11/2012



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

## Trong số này

Nghiên cứu và trao đổi



## TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

## TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Văn Đức

## PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

TS. Nguyễn Đại Khánh

## ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

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

## Thư kí tòa soạn

TS. Trần Quang Tiên

## Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

## Giấy phép xuất bản

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin

Truyền thông cấp ngày 19/01/2010

Thiết kế, chế bản và in tại:

Công ty TNHH Mỹ thuật Thiên Hà

ĐT: 04.3990.3769 - 0912.565.222

## Tòa soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội

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

Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711

Email: tapchikttv@yahoo.com

Ảnh bìa: Hội thảo "Tăng cường công tác phục vụ Khí tượng Thủy văn tại Việt Nam"

Giá bán: 17.000 đồng

- 1 TS. **Bảo Thạnh**, ThS. **Phạm Thanh Long**, CN. **Nguyễn Văn Tín**: Các yếu tố khí tượng tác động đến khí hậu đô thị thành phố Hồ Chí Minh
- 6 PGS. TS. **Nguyễn Kỳ Phùng**, ThS. **Bùi Chí Nam**, CN. **Trần Tuấn Hoàng**: Ứng dụng mô hình thủy lực tính toán ngập lụt thành phố Cần Thơ
- 13 CN. **Nguyễn Văn Tín**, CN. **Ngô Nam Thịnh**: Nghiên cứu xu thế biến đổi các yếu tố khí hậu, mực nước tại Bà Rịa - Vũng Tàu
- 17 CN. **Trần Tuấn Hoàng**, ThS. **Bùi Chí Nam**, CN. **Ngô Nam Thịnh**: Nghiên cứu tính toán "mưa rào - dòng chảy" hạ lưu sông Sài Gòn làm đầu vào cho bài toán chống ngập
- 22 PGS. TS. **Nguyễn Kỳ Phùng**, CN. **Ngô Nam Thịnh**, CN. **Trần Tuấn Hoàng**: Nghiên cứu tính toán dòng RIP (RIP CURRENT) khu vực bãi dài
- 27 ThS. **Nguyễn Thị Thúy Hằng**, PGS. TS. **Nguyễn Kỳ Phùng**, PGS. TS. **Nguyễn Thị Bảy**, ThS. **Nguyễn Ngọc Minh**: Tính toán đánh giá sự thay đổi phân bố mặn sông Sài Gòn do nạn vét bằng mô hình 3D
- 33 TS. **Bảo Thạnh**, ThS. **Bùi Chí Nam**, CN. **Trần Tuấn Hoàng**: Tính toán diện tích đất bị tác động của hạn hán, ngập và nhiễm mặn do biến đổi khí hậu tại sáu tiểu vùng sinh thái nông nghiệp đồng bằng sông Cửu Long
- 40 TS. **Trương Văn Hiếu**, **Trần Đình Phương**: Các biện pháp nâng cao khả năng sử dụng tài nguyên nước mưa tại thành phố Hồ Chí Minh

## Sự kiện &amp; Hoạt động

- 47 ThS. **Vũ Mạnh Cường**, KS. **Nguyễn Xuân Hiếu**: Khai thác số liệu ra-đa thời tiết phục vụ công tác dự báo
- 51 **Bùi Đức Tuấn**: Hội thi quan trắc viên Khí tượng Thủy văn giỏi Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Việt Bắc
- 52 Hội thảo cấp cao về tăng cường công tác phục vụ Khí tượng Thủy văn tại Việt Nam
- Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn
- 53 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 09 năm 2012
- Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương** (Trung tâm KTTV Quốc gia) **Trung tâm Nghiên cứu KTNN** (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường)
- 63 Thông báo kết quả quan-trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 09 -2012 (**Trung tâm Mạng lưới Khí tượng Thủy văn và Môi trường**)

# CÁC YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG TÁC ĐỘNG ĐẾN KHÍ HẬU ĐÔ THỊ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

TS. **Bảo Thạnh**, ThS. **Phạm Thanh Long**, CN. **Nguyễn Văn Tín**  
Phân viện Khí tượng Thủy văn & Môi trường phía Nam

**T**hành phố Hồ Chí Minh (Tp. HCM) nằm ở khu vực nhiệt đới gió mùa với dân số trên 8 triệu người, là thành phố có mật độ dân số cao và tốc độ phát triển đô thị nhanh. Sự phát triển của thành phố đã làm thay đổi sâu sắc đặc tính mặt đệm, gây ra những biến đổi về khí hậu và cấu trúc các trường khí tượng trong lớp biên với điển hình là hiệu ứng đảo nhiệt đô thị do quá trình này gây ra. Ngoài ra, các yếu tố khí tượng khác như lượng mưa, độ ẩm, số giờ nắng cũng có sự khác biệt đáng kể so với khu vực xung quanh. Bài báo này phân tích, đánh giá xu thế biến đổi, mức độ biến đổi nhiệt độ, lượng mưa và một số yếu tố khí hậu tại thành phố Hồ Chí Minh.

## 1. Phương pháp nghiên cứu.

Phương pháp xác định xu thế: Thông thường, việc xác định xu thế được sử dụng bằng hàm tuyến tính, đây là phương pháp dễ thực hiện nhưng không mềm dẻo. Để phản ánh sự phát triển của đô thị qua các giai đoạn, phương pháp EMD (Empirical Mode Decomposition) được sử dụng trong việc xác định xu thế biến động khí hậu. Phương pháp này được Huang xây dựng năm 1998-1999, cơ sở của phương pháp là phân tích dao động bằng các hàm IMFs (Intrinsic Mode Functions). Quá trình để tính IMFs từ chuỗi số liệu gốc  $x_0(t)$ , với  $t=1, 2, \dots, n$  và  $n$  là độ dài chuỗi, được xác định như sau:

- 1) Xác định tất cả các cực trị của  $x_0(t)$ .
- 2) Xác định đường bao trên  $e_{max}(t)$  và bao dưới  $e_{min}(t)$  của  $x_0(t)$  trên cơ sở các giá trị cực trị.
- 3) Tính giá trị trung bình của đường bao trên và bao dưới  $m_1(t)=(e_{max}(t)+e_{min}(t))/2$
- 4) Xác định sự khác biệt giữa  $x_0(t)$  và  $m_1(t)$ , ký hiệu là  $h_1(t)$ ,  $h_1(t)=x_0(t)-m_1(t)$ .  $h_1(t)$  được gọi là xấp xỉ IMFs lần 1, được ký hiệu là  $IMF_1$ .

Để tăng độ chính xác các bước từ 1 đến 4 được lặp lại. Khi đó, đến bước lặp thứ  $k$  ta xác định được các chuỗi  $h_1(t), h_2(t), \dots, h_k(t)$ , tương ứng với  $IMF_1, IMF_2, \dots, IMF_k$ . Sau mỗi lần lặp chuỗi  $x(t)$  được thay thế bằng giá trị mới. Với bước lặp lần thứ  $k$ ,  $x_k(t)$  được tính như sau

$$x_k(t)=x_{k-1}(t)-IMF_k \quad (1)$$

Quá trình lặp kết thúc khi độ lệch chuẩn (SD) nhỏ hơn một giá trị xác định, với SD được tính như sau:

$$SD = \sum_{t=1}^n \frac{(h_{k-1}(t) - h_k(t))^2}{h_{k-1}^2(t)} \quad (2)$$

Như vậy ở bước thứ  $k$ ,  $x_0(t)$  được xấp xỉ như sau:

$$x_0(t) = \sum_{j=1}^k IMF_j + x_k(t) \quad (3)$$

Khi SD đạt ngưỡng,  $x_k(t)$  chính là xu thế biến đổi của  $x_1(t)$ .

Phương pháp xác định mức độ biến đổi: Thông qua các chỉ số thống kê chính là giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và biến suất của chuỗi số liệu  $x_0(t)$ , với  $t=1, 2, \dots, n$ .

$$\bar{x} = \frac{\sum_{t=1}^n x_0(t)}{n} \quad (4)$$

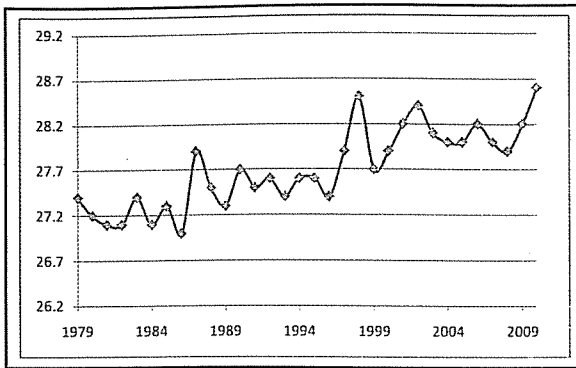
S được tính như công thức

$$S_r = \frac{\sigma}{\bar{x}} \quad (3.5) \quad (5)$$

## 2. Đánh giá mức độ biến đổi, xu thế biến đổi một số yếu tố khí hậu chính ở Tp. Hồ Chí Minh

Các yếu tố khí hậu như nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm tính toán được lấy từ trạm khí tượng Tân Sơn Hoà thuộc Tp. Hồ Chí Minh.

### a. Phân bố nhiệt độ, xu thế biến đổi nhiệt độ tại thành phố Hồ Chí Minh



**Hình 1. Biến trình nhiệt độ năm (°C) tại trạm Tân Sơn Hoà giai đoạn 1979-2010**

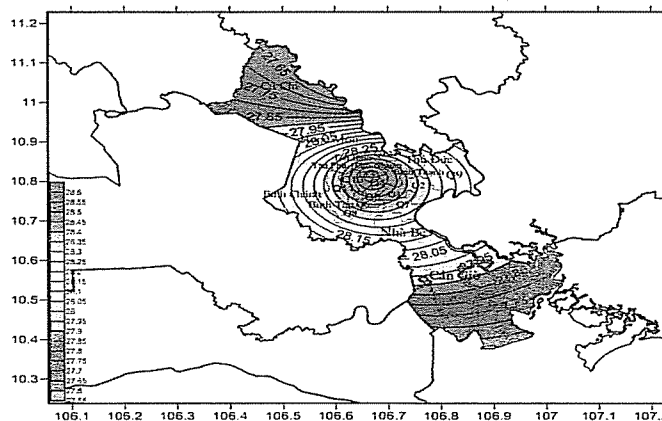
Nhiệt độ trung bình nhiều năm tại Tp. HCM khoảng 27,7°C, phân bố không đều trong toàn thành phố, mức cao nhất tập trung ở trung tâm của đô thị. Giai đoạn từ 1979 - 2010 nhiệt độ tại Tân Sơn Hoà có xu thế tăng, với tốc độ xu thế 0,038°C/năm ( sử dụng phương pháp EDM). Từ năm 2000 trở lại đây nhiệt độ tại Tp. HCM tăng mạnh chủ yếu ở trên giá trị trung bình nhiều năm.

**Bảng 1. Trị số phổ biến của độ lệch tiêu chuẩn (SOC) và biến suất (Sr%) nhiệt độ trung bình tại trạm Tân Sơn Hoà, Tp. Hồ Chí Minh**

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
TB	26.5	27.2	28.4	29.5	29.1	28.2	27.7	27.6	27.5	27.2	27.1	26.4	27.7
S <sup>0</sup> C	0.9	0.7	0.5	0.6	0.8	0.6	0.5	0.4	0.5	0.5	0.7	0.9	0.4
Sr,%	3.3	2.5	1.9	2.0	2.7	2.0	1.8	1.5	1.8	1.8	2.5	3.3	1.6

Mức độ biến đổi nhiệt độ ở Tp. HCM có sự khác biệt rõ rệt giữa mùa mưa (từ tháng 5 đến tháng 11) và mùa khô (từ tháng 12 đến tháng 4). Trong các tháng

mùa mưa từ 1,5% đến 2,7% thấp hơn so với mùa khô ở Tp. HCM từ 1,9% đến 3,3%.



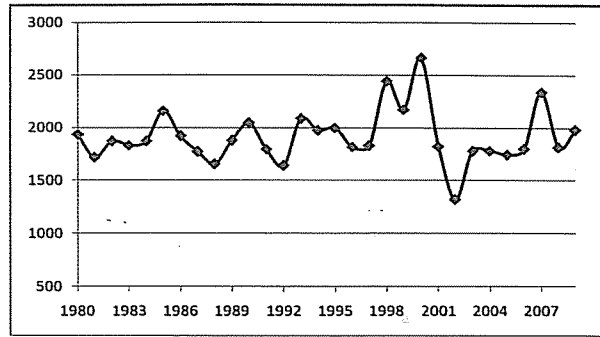
**Hình 2. Phân bố nhiệt độ trung bình năm 2010 tại Tp.HCM (0C)**

Trên bản đồ phân bố nhiệt độ trung bình năm (Hình 2) cho thấy, một vùng nóng nằm ở trung tâm đô thị, với nhiệt độ cao nhất là 28,6°C, cao hơn khu vực các quận nội thành xung quanh khoảng 0,4°C-0,6°C và từ 0,8°C - 1°C so với khu vực các huyện ngoại thành. Mức chênh lệch này là của giá trị nhiệt độ trung bình năm. Do đó vào những ngày nắng nóng, nhiệt độ ở trung tâm thành phố sẽ cao hơn ngoại vi so với giá trị này nhiều lần. Như vậy, với khả năng hấp thụ nhiệt cao của các vật liệu xây dựng, đường phố nhỏ hẹp cộng với việc thiếu diện tích cây xanh đã làm xuất hiện hiệu ứng đảo nhiệt trên khu vực khu vực đô thị Tp. HCM.

Nhiệt độ tại đô thị Tp. HCM cao hơn so với hai đô thị lớn khác là Vũng Tàu và Cần Thơ, xu thế tăng nhiệt độ ở Tân Sơn Hoà cũng tăng nhanh rõ rệt hơn so với Cần Thơ và Vũng Tàu.

**b. Phân bố lượng mưa, xu thế biến đổi lượng mưa tại Tp. Hồ Chí Minh**

Lượng mưa trung bình nhiều năm tại Tân Sơn Hoà giai đoạn 1980 – 2009 khoảng 1915 mm, lượng mưa trong giai đoạn này có xu thế tăng. Tốc độ xu thế cả giai đoạn này tính theo phương pháp EDM là 2,8 mm/năm.



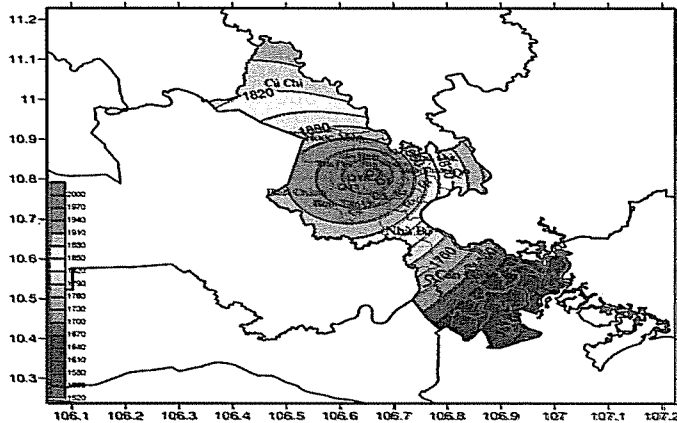
Hình 3. Biến trình lượng mưa năm (mm) giai đoạn 1980-2009 trạm Tân Sơn Hoà

Bảng 2. Trị số phổ biến của độ lệch tiêu chuẩn (SOC) và biến suất (Sr%) lượng mưa tại trạm Tân Sơn Hoà, Tp. Hồ Chí Minh

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Xt	10.3	22.7	30.6	76.9	213.4	262.0	299.5	269.1	283.9	291.0	146.6	44.0	1915
DLC	15.6	29.1	27.2	79.6	101.4	105.1	94.4	100.0	99.1	77.8	99.0	39.2	255.7
Bsuat	151.8	128.2	88.7	103.5	47.5	40.1	31.5	37.2	34.9	26.7	67.6	89.1	13.4

Mức độ biến đổi lượng mưa theo các tháng ở Tân Sơn Hoà trong các tháng là rất khác nhau, các tháng mùa mưa chiếm tới 80% lượng mưa năm, dao động

từ 26% đến 67%, mùa khô từ 89% đến 152%. Tháng có mức độ biến đổi lớn nhất là tháng 1 (151,8%) và thấp nhất là tháng 10 (26%).

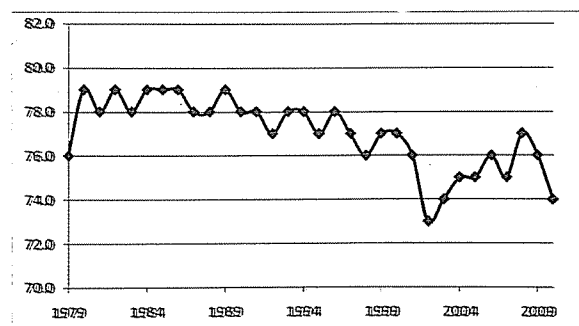


Hình 4. Phân bố lượng mưa (mm) năm 2010 tại Tp.HCM

Lượng mưa năm ở Tp. HCM phân bố không đồng đều, lượng mưa cao nhất nằm ở trung tâm của đô thị thuộc các quận trung tâm, phân bố mưa giảm dần về phía đông nam của thành phố, mức chênh lệch lượng mưa giữa khu vực cao nhất và thấp nhất lên tới 500 mm.

**c. Phân bố độ ẩm tương đối, xu thế biến đổi độ ẩm tương đối tại thành phố Hồ Chí Minh**

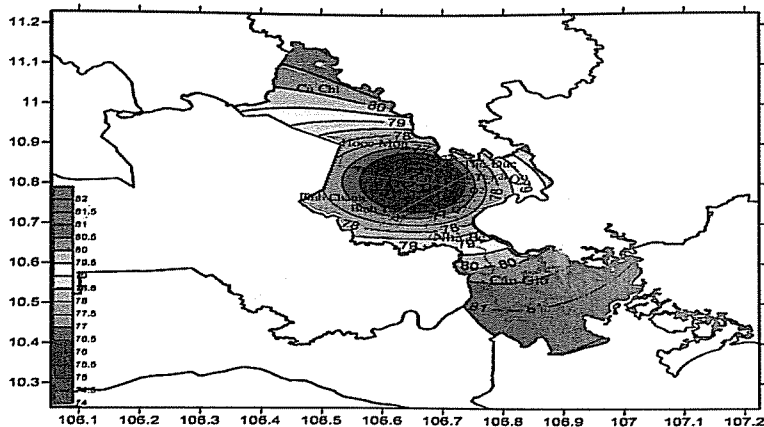
Độ ẩm tương đối trung bình nhiều năm tại Tân Sơn Hoà giai đoạn 1980 – 2009 khoảng 77%, độ ẩm tương đối trong giai đoạn này có xu hướng giảm,



Hình 5. Biến trình độ ẩm tương đối năm (%) giai đoạn 1980-2009 trạm Tân Sơn Hoà

hàm xu thế có dạng  $y = -0,128x + 333,9$ . Tốc độ xu thế  $-0,128\%/năm$ . Ta thấy trái ngược với xu thế tăng của nhiệt độ và lượng mưa, độ ẩm tương đối ở Tp. HCM có xu hướng giảm. Điều này có thể lý giải rằng,

trong những năm gần đây tốc độ đô thị hoá ở Tp. HCM tăng rất nhanh, làm thay đổi mặt đệm (hệ thống vật liệu xây dựng) làm cho độ ẩm tương đối có xu hướng giảm.



**Hình 6. Phân bố độ ẩm tương đối (%) năm 2010 tại Tp.HCM**

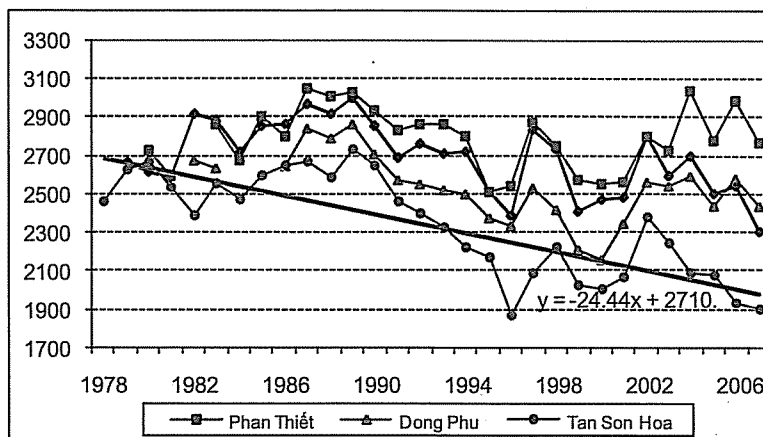
Từ bản đồ phân bố độ ẩm năm ta thấy độ ẩm phân bố rất không đều trong Tp. HCM, độ ẩm thấp nhất tập trung ở khu vực trung tâm đô thị nơi có mật độ xây dựng dày đặc, độ ẩm tương đối tăng dần về phía tây bắc và đông nam thuộc các huyện ngoại thành nơi có mật độ cây xanh che phủ cao. Mức chênh độ ẩm giữa khu vực trung tâm và các huyện ngoại thành nên tới 8%.

**thành phố Hồ Chí Minh**

Nắng và bức xạ

Số giờ nắng ở Tp. HCM dao động từ 2000 – 3000 giờ, nắng ở Tp. HCM có tiềm năng rất lớn, trong số ngày không nắng lớn nhất trong năm từ 18-22 ngày và ít nhất 1 ngày như ở Tân Sơn Hòa (Tp. HCM) và Vũng Tàu. Cao hơn so với khu vực xung quanh có từ 6 - 8 ngày không nắng. Bức xạ tổng cộng 150 – 175 Kcal/cm<sup>2</sup>, cân bằng bức xạ năm 75 – 100 Kcal/cm<sup>2</sup>

**3. Đặc trưng một số yếu tố khí tượng khác ở**

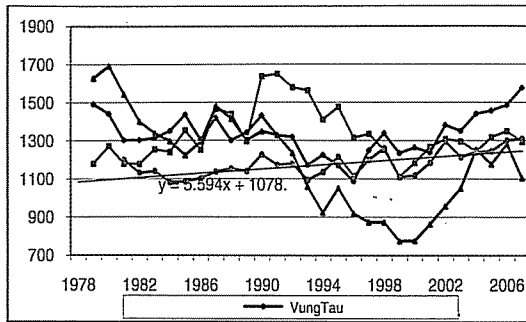


**Hình 7. Biến trình số giờ nắng (giờ) tại Tân Sơn Hoà và một số trạm thuộc khu vực Đông Nam Bộ**

Xu thế biến đổi số giờ nắng tại Tân Sơn Hoà trong giai đoạn từ 1978-2007 giảm rõ rệt, hàm xu thế có dạng  $y = -24,44x + 2710$ , tốc độ giảm 24,4 giờ/năm. Từ hình trên ta thấy, số giờ nắng tại Tân Sơn Hoà thấp hơn so với một số trạm xung quanh ở khu vực Đông Nam Bộ.

Lượng bốc hơi hàng năm tại Tp. HCM trung bình hàng năm từ 1100-1300 mm. Nhìn chung, có nơi bốc hơi tăng lên, nhưng cũng có nơi bốc hơi không tăng theo xu thế của nhiệt độ. Bốc hơi cao nhất vào các tháng mùa khô (tháng 2 và 3) và thấp nhất tháng 7 đến tháng 9. Xu thế bốc hơi tăng lên cùng với xu thế tăng của nhiệt độ.

Bốc hơi:



**Hình 8. Biến trình bốc hơi năm tại Tân Sơn Hoà và một số trạm tại Đông Nam Bộ**

**4. Kết Luận**

Nhiệt độ trung bình năm tại Tp. HCM là khá cao 27,6°C, trong những năm gần đây do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu cùng với sự phát triển của đô thị hoá nhiệt độ tại Tp. HCM có xu thế tăng nhanh tốc độ tăng 0,038°C/năm, mức độ biến đổi nhiệt độ trong các tháng mùa khô cao hơn so với các tháng mùa mưa. Tại các quận trung tâm ở Tp. HCM hình thành một trung tâm nhiệt do hiện tượng đảo nhiệt đô thị, nhiệt độ tại các quận trung tâm có thể cao hơn 0,8°C so với khu vực các huyện ngoại thành.

Về lượng mưa, theo số liệu từ năm 1979 đến 2009 ở Tân Sơn Hoà không có sự biến động lớn, tốc độ tăng khoảng 2,8 mm/năm, mùa mưa chiếm phần lớn lượng mưa năm. Phân bố lượng mưa năm cao nhất nằm ở khu vực các quận trung tâm và giảm dần về phía tây

bắc và đông nam của thành phố.

Độ ẩm tương đối trung bình nhiều năm ở Tp. HCM vào khoảng 77%. Theo chuỗi số liệu từ 1979-2010 thì độ ẩm tương đối tại Tp. HCM có xu hướng giảm rõ rệt do tốc độ của đô thị hoá tăng nhanh trong những năm gần đây, các quận trung tâm là nơi có độ ẩm tương đối thấp nhất trên toàn thành phố và thấp hơn so với khu vực ngoại thành đến 8%.

Số giờ nắng ở Tp. HCM dao động từ 2000 đến 3000 giờ. Xu thế số giờ nắng tại Tp. HCM từ 1978-2007 giảm, số giờ nắng tại Tp. HCM thấp hơn so với các khu vực xung quanh vùng Đông Nam Bộ.

Tốc độ gió trung bình năm khoảng 1,5 đến 3,5 m/s, tốc độ cao nhất khoảng 20-35 m/s, Mùa hè thịnh hành gió thiên nam (tây nam và nam). Mùa đông gió thiên đông (đông bắc, đông, đông nam).

**Tài liệu tham khảo**

1. Một số kết quả bước đầu về ứng dụng mô hình MM5 trong nghiên cứu hiệu ứng đảo nhiệt tại Tp. Hồ Chí Minh, Lương Văn Việt, Tạp trí phát triển KH&CN, tập 11, số 04-2008.
2. Trần Công Minh (2007), Giáo trình " Khí hậu và Khí tượng đại cương". NXB Đại học quốc gia Hà Nội.
3. Phan Văn Hoạch, Lương Văn Việt và nnk (2000), Phân bố các đặc trưng mưa liên quan đến vấn đề thoát nước, ô nhiễm môi trường và các giải pháp chống ngập úng trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh, Sở Khoa học và Công nghệ Tp. HCM
4. <http://www.hochiminhcity.gov.vn>

# ỨNG DỤNG MÔ HÌNH DEM VÀ MÔ HÌNH THỦY LỰC TÍNH TOÁN NGẬP LỤT THÀNH PHỐ CẦN THƠ

PGS. TS. **Nguyễn Kỳ Phùng**, ThS. **Bùi Chí Nam**, CN. **Trần Tuấn Hoàng**  
Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam

**B**ài báo trình bày phương pháp và kết quả tính toán diện tích ngập lụt theo các kịch bản biến đổi khí hậu và theo các phương án quy hoạch phòng chống ngập lũ của thành phố Cần Thơ. Nghiên cứu đã sử dụng mô hình Mike để tính toán thủy lực và GIS được dùng để phân vùng ngập từ kết quả mô hình thủy lực.

## 1. Mở đầu

Biến đổi khí hậu (BĐKH) ngày nay không còn là vấn đề của một quốc gia hay của một khu vực mà là vấn đề toàn cầu. BĐKH không chỉ là vấn đề thay đổi môi trường mà nó là một sự đe dọa toàn diện, ảnh hưởng tới sức khoẻ con người, an ninh lương thực, di dân...

Mức nước biển toàn cầu đã tăng với tỷ lệ trung bình 1,8 mm/năm trong thời kỳ 1961 – 2003 và tăng nhanh hơn với tỷ lệ 3,1 mm/năm trong thời kỳ 1993 – 2003: Tổng cộng, mực nước biển trung bình toàn cầu đã tăng lên 0,31 m trong 100 năm gần đây. Sự tan băng ở Greenland, Bắc Cực và Nam Cực đã làm cho mực nước biển tăng nhanh hơn trong thời kỳ 1993 – 2003. Số liệu thu được qua vệ tinh cho thấy, diện tích biển băng ở Bắc Cực đã thu hẹp 2,7%/thập kỷ, riêng mùa hè giảm 7,4%/thập kỷ.

Theo đánh giá của Ngân hàng Thế giới (2007), Việt Nam là một trong năm nước sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng của BĐKH và nước biển dâng (NBD). Hậu quả của BĐKH đối với Việt Nam là nghiêm trọng và là nguy cơ cho mục tiêu xóa đói - giảm nghèo khó thực hiện thành công.

Thành phố Cần Thơ thuộc vùng ĐBSCL hằng năm vẫn chịu tác động của lũ thượng nguồn sông Mêkong. Trong tương lai, mực nước biển vẫn tiếp tục dâng lên do BĐKH sẽ làm gia tăng tác động của tình trạng lũ lụt tại thành phố. Vì vậy, việc tính toán, phân vùng ngập lụt tại thành phố Cần Thơ là cần thiết để định lượng các thiệt hại khác do ngập lụt gây ra, từ đó, xây dựng kế hoạch, các giải pháp ứng phó với tình trạng này, góp phần phục vụ phát triển kinh tế - xã hội thành phố Cần Thơ.

## 2. Điều kiện tự nhiên thành phố Cần Thơ

### a. Vị trí địa lý

Thành phố Cần Thơ nằm trên bờ Tây sông Hậu - trung tâm địa lý vùng ĐBSCL. Ranh giới cụ thể của thành phố như sau:

- Phía bắc giáp tỉnh An Giang.

- Phía nam giáp tỉnh Hậu Giang.

- Phía đông giáp tỉnh Vĩnh Long và Đồng Tháp qua sông Hậu.

- Phía tây giáp tỉnh Kiên Giang.

Diện tích tự nhiên của thành phố khoảng 1.390 km<sup>2</sup>, trong đó 4 quận nội thành gồm Ninh Kiều, Bình Thủy, Cái Răng và Ô Môn khoảng 287km<sup>2</sup>, 4 huyện ngoại thành gồm Phong Điền, Cờ Đỏ, Vĩnh Thạnh và Thốt Nốt khoảng 1.103km<sup>2</sup>.

### b. Địa hình địa mạo

Nhìn chung, địa hình Tp. Cần Thơ thuộc diện thấp và khá bằng phẳng. Cao độ trung bình biến thiên trong khoảng 0,6 – 0,80 m (so với mực nước biển) và có thể chia ra hai vùng như sau:

- Vùng I (vùng ven sông): được giới hạn bởi sông Hậu, kênh Cái Sắn, kênh Bốn Tổng; kênh Đứng; kênh Bà Đầm, có cao độ từ 0,6 – 1,0 m, hướng dốc chính từ đông sang tây. Các khu vực có nền địa hình cao (từ 1,0 – 1,5 m) là giải đất nằm dọc bờ sông Hậu, quốc lộ I và QL 90, các khu vực thấp, có cao độ từ 0,5 – 0,7m, gồm nông trường Sông Hậu, phía Đông rạch Cần Thơ thuộc các xã Giai Xuân, Tân Thới, Thới An và phía đông kênh 4000.

- Vùng II (Vùng Trung Tâm): tiếp giáp với vùng I tới ranh giới của Tp. Cần Thơ và Kiên Giang, có cao độ biến đổi từ 0,5 - 0,1 m, hướng dốc chính từ bắc xuống nam, và từ đông - tây, nơi cao nhất là vùng Thạnh An, Thạnh Thắng, nông trường Cờ Đỏ, Thới Lai, Đông Tân Hiệp, có cao độ từ 0,7 - 1,0 m.

### c. Điều kiện thủy văn

- Chiều dài Tp. Cần Thơ tiếp giáp sông Hậu khoảng 60 km với một số cù lao lớn như cù lao Tân Lập, cù lao Cồn Au, Cồn Sơn và một số cù lao nhỏ khác. Sông Hậu đoạn qua Cần Thơ có chiều rộng khoảng 1,6 km.

- Sông Cần Thơ là một trong các sông lớn bắt nguồn từ khu vực nội đồng Tây Sông Hậu. Sông hiện đi qua các quận Ô Môn, huyện Phong Điền, quận Cái



Răng, Ninh Kiều v.v...Chiều rộng của sông từ 280-350 m.

- Có 158 sông, rạch lớn nhỏ đi qua thành phố nối thành mạng đường thủy là phụ lưu của 2 sông lớn là sông Hậu và sông Cần Thơ. Các sông rạch lớn khác là rạch Bình Thủy, Trà Nóc, Ô Môn, Thốt Nốt, Kênh Tham Rôn và nhiều kênh lớn khác tại các huyện ngoại thành là Thốt Nốt, Vĩnh Thạnh, Cờ Đỏ và Phong Điền. Mùa lũ sông Cửu Long thường xảy ra từ tháng 7 đến tháng 11 hàng năm, lưu lượng nước sông Hậu lên đến 35.000 - 40.000 m<sup>3</sup>/giây, mùa khô khoảng 1.970m<sup>3</sup>/giây (tháng 4).

- Cao độ lũ ứng với tần suất 5% đạt 2,15 m; 1% - 2,21 m.

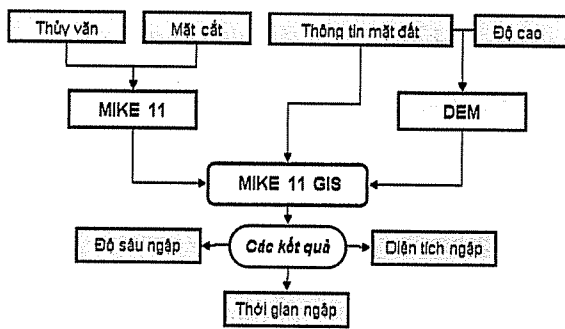
- Hệ thống sông rạch bị ảnh hưởng bởi chế độ bán nhật triều.

**3. Phương pháp tính toán ngập lụt**

**a. Các mô hình sử dụng**

1) Mô hình độ cao số

Dữ liệu SRTM được thu thập một cách cụ thể với



**Hình 1. Lưu đồ quá trình ứng dụng mô hình DEM và mô hình thủy lực**

2) Mô hình thủy lực

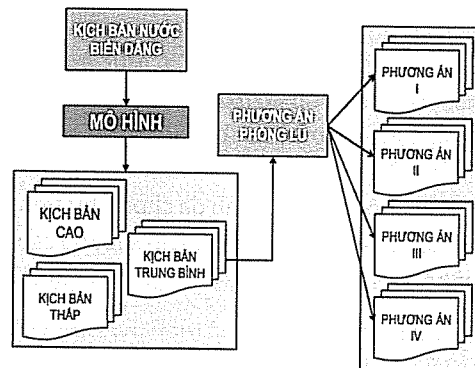
Mô hình MIKE 11 là một phần mềm kỹ thuật chuyên dụng do Viện Thủy lực Đan Mạch (DHI) xây dựng và phát triển trong khoảng 20 năm trở lại đây, được ứng dụng để mô phỏng chế độ thủy lực, chất lượng nước và vận chuyển bùn cát vùng cửa sông, trong sông, hệ thống tưới, kênh dẫn và các hệ thống dẫn nước khác. MIKE 11 bao gồm nhiều mô đun có các khả năng và nhiệm vụ khác nhau như: mô đun mưa dòng chảy (RR), mô đun thủy động lực (HD), mô đun tải - khuếch tán (AD), mô đun sinh thái (Ecolab) và một số mô đun khác...

**b. Dữ liệu DEM**

Dữ liệu địa hình từ Trung tâm Viễn thám Quốc gia được sử dụng Các phần khiếm khuyết từ dữ liệu đo đạc thực tế được bổ sung từ dữ liệu SRTM.

các phương pháp kỹ thuật giao thoa mà nó cho phép dữ liệu hình ảnh từ anten đôi của radar được xử lý tách ra độ cao của mặt đất. Dữ liệu sử dụng Phép chiếu Bản đồ Địa lý (Kinh độ, Vĩ độ) với mốc ngang theo WGS84 và mốc dọc theo EGM96.

Dữ liệu địa hình chính được sử dụng từ dự án “Xây dựng cơ sở dữ liệu hệ thống thông tin địa hình - thủy văn cơ bản phục vụ phòng chống lũ lụt và phát triển kinh tế - xã hội vùng Đồng bằng sông Cửu Long” do Trung tâm Viễn thám Quốc gia (TTVTQG) - Bộ TN&MT làm chủ đầu tư sau gần 5 năm thực hiện đã hoàn tất vào tháng 6/2009. Đây là một trong những dự án lớn áp dụng nhiều công nghệ hiện đại trong lĩnh vực đo đạc bản đồ, quản lý dữ liệu, hệ thống thông tin địa lý và hệ thống thủy văn để xây dựng cơ sở dữ liệu, hệ thống vận hành, khai thác phục vụ đa mục tiêu, phục vụ giám sát, dự báo, cảnh báo ngập lụt, điều hành phòng chống lũ lụt hàng năm; phục vụ quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội khu vực, quản lý tài nguyên thiên nhiên bảo vệ môi trường; quản lý lãnh thổ và hành chính các cấp về lâu dài.



**Hình 2. Các kịch bản và phương án tính toán**

Mô hình DEM được tạo dựng từ dữ liệu đo đạc và không thay đổi theo thời gian.

Hệ quy chiếu của mô hình DEM là hệ tọa độ VN2000

**c. Dữ liệu thủy lực**

Mục tiêu tính toán thủy lực là mực nước, lưu lượng, các số liệu khí tượng thủy văn, thủy lực và chất lượng nước.

Hệ thống mạng lưới và các mặt cắt ở hệ tọa độ UTM (Zone 48) bao gồm:

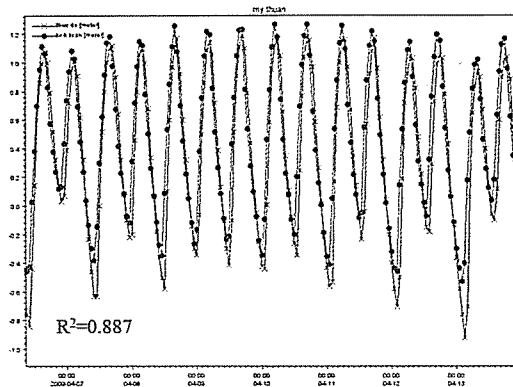
- Bản đồ địa hình khu vực tính toán: Theo hệ tọa độ địa lý hay UTM.
- Mạng lưới tính toán: 1.116 nhánh
- Các điều kiện ban đầu và biên: Mực nước, lưu lượng theo từng giờ bao gồm: biên trên Châu Đốc, Tân

## NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Châu; biên dưới Đại Ngãi, Dầu Tiếng, Rạch Giá, An Thuận, Gành Hào, Bến Trại, Bình Đại, Gò Dầu Hạ, Mộc Hóa, Năm Căn, Vũng Tàu, Sông Đốc, Trị An, Vàm Kênh, Xẻo Rô... Biên trên với dữ liệu lũ năm 2000 biên dưới là mực nước và lưu lượng năm 2010 - 2011.

- Các thông số: Hệ số nhám cho mô hình (chọn và hiệu chỉnh). Manning từ 30 - 45, điều kiện ban đầu: Mực nước = 0,5 và lưu lượng = 0.

### d. Thông số của modul thủy lực



**Hình 3. Mực nước tính toán và mực nước thực đo tại Mỹ Thuận (ngày 7 - 13 /4/2009) Mỹ Hóa, ngày 7 - 11 /4/2009**

### 2) Nhận xét

- Với các thông số mô hình đã chọn như trên thì số liệu tính toán mực nước có độ chính xác khá cao (theo kết quả so sánh từ ngày 7/4/09 đến ngày 13/4/09).

- Kết quả khá tốt trong quá trình mực nước từ thấp lên cao và xuống, tuy nhiên ở các đỉnh và chân thì độ chính xác thấp hơn.

- Chênh lệch giữa mực nước tính toán và thực đo như sau: hệ số xác định:  $R^2 = 0,887$  tại Mỹ Thuận và  $R^2 = 0,928$  tại Mỹ Hóa.

- Trong tính toán trên, với hệ số Manning được chọn là  $M = 45$ , thì mực nước tính toán có pha biến đổi gần với thực tế.

### 3) Kịch bản nước biển dâng

Sau khi mô phỏng và kiểm định mực nước lưu lượng hiện trạng theo mô hình, việc tính toán mực nước và lưu lượng theo các năm của các kịch bản được mô phỏng với điều kiện đầu vào cơ bản như sau:

- Chọn biên thượng lưu với dữ liệu là lũ năm 2000.

- Với các điều kiện thủy lợi là các cống công trình chưa hoàn thiện vẫn giữ nguyên hiện trạng

- Biên hạ lưu là lưu lượng, mực nước có tính đến

- Hệ số Manning (chọn từ 30 - 44)

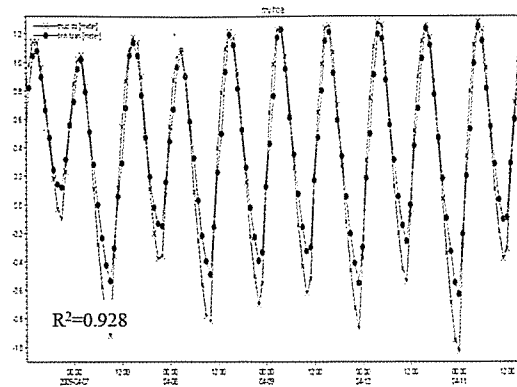
- Điều kiện ban đầu: Mực nước = 0 và lưu lượng = 0.

## 4. Kết quả tính toán ngập lụt

### a. Kiểm định mô hình thủy lực

#### 1) So sánh mực nước

Kết quả tính mực nước so với số liệu thực đo được biểu diễn trong hình 4 tại trạm Mỹ Thuận và Mỹ Hóa.



mức dâng của nước biển theo kịch bản biến đổi khí hậu của Bộ TNMT năm 2012

#### 4) Kịch bản và các phương án quy hoạch

Kịch bản nước biển dâng được sử dụng là kịch bản phát thải trung bình vào năm 2020, mức lũ ĐBSCL năm 2000 và 4 phương án quy hoạch phòng chống lũ trong báo cáo. "Quy hoạch Quản lý tổng hợp Tài nguyên nước các Lưu vực sông thuộc Thành phố Cần Thơ".

#### \* Phương án I (quản lý theo vùng lũ lớn)

Nội dung của phương án này là các công trình phục vụ công tác quản lý tổng hợp TNN (chủ yếu là các công trình thủy lợi) sẽ được thực hiện trên nền kiểm soát lũ theo ô lớn. Toàn bộ diện tích T.p Cần Thơ sẽ được chia ba vùng: Bắc Cái Sắn, Đông QL 91 và Tây QL 91. Riêng vùng Ô Môn - Xà No thực hiện theo dự án của WB.

#### \* Phương án II (Quản lý lũ theo hệ thống kênh trực)

Nội dung của phương án này các công trình phục vụ công tác quản lý tổng hợp TNN (chủ yếu là các công trình thủy lợi) sẽ được thực hiện trên nền kiểm soát lũ theo hệ thống kênh trực: Cái Sắn, Thốt Nốt, Ô Môn. Hệ thống cống kiểm soát lũ, điều tiết nước được xây dựng đầu các kênh cấp II như mô hình dự án Ô

Môn – Xà No). Các công trình khác tương tự phương án I

\* Phương án III (Quản lý lũ theo hệ thống kênh trực, cấp I)

Nội dung của phương án này các công trình phục vụ công tác quản lý tổng hợp TNN (chủ yếu là các công trình thủy lợi) sẽ được thực hiện trên nền kiểm soát lũ theo hệ thống kênh trực, kênh cấp I. Hệ thống cống kiểm soát lũ, điều tiết nước được xây dựng đầu các kênh cấp II. Các công trình khác tương tự phương án I, II.

\* Phương án IV (Quản lý lũ theo hệ thống kênh cấp II)

Phương án này còn được gọi là phương án bao nhỏ. Nội dung của phương án này các công trình phục vụ công tác quản lý tổng hợp TNN (chủ yếu là các công trình thủy lợi) sẽ được thực hiện trên nền kiểm soát lũ theo hệ thống kênh cấp II. Hệ thống cống kiểm soát lũ, điều tiết nước được xây dựng đầu các kênh cấp III. Các công trình khác tương tự phương án I

**b. Bản đồ ngập lụt thành phố Cần Thơ**

1) Mô phỏng hiện trạng

Kết quả từ mô phỏng thủy lực bao gồm mực nước và lưu lượng được truy nhập vào GIS thông theo các

điểm trên các nhánh sông với khoảng cách 1000 mét theo không gian. Theo thời gian, cách 1 giờ là số liệu ở các điểm này lại thay đổi.

Kết quả nội, ngoại suy khu vực ngập lụt là các lớp bản đồ ngập dạng raster, mỗi ô phân giải có giá trị là giá trị độ sâu mực nước tại một thời điểm

Thời gian chọn để mô phỏng là tháng 11 là tháng điển hình trong mùa mưa và có mực nước tại các trạm thủy văn cao nhất trong năm.

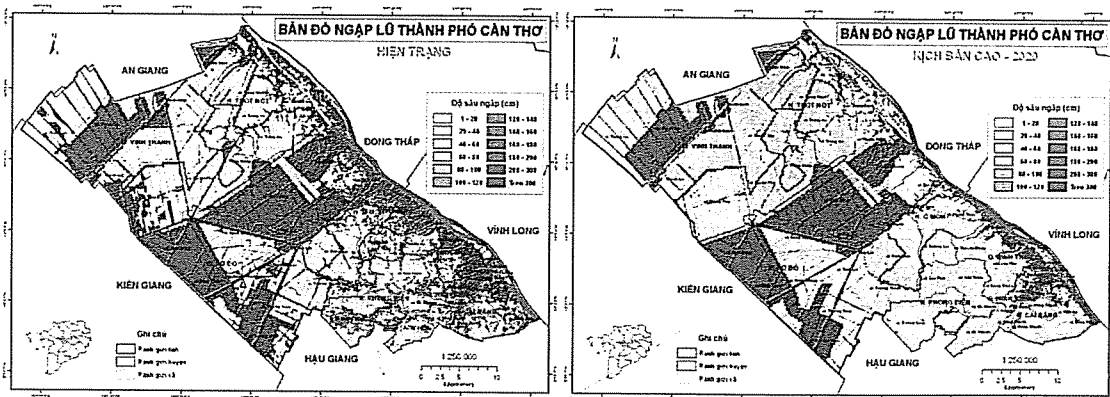
Quá trình tính toán với phạm vi không gian là khu vực nằm trong phạm vi ranh giới hành chính thành phố Cần Thơ, mỗi một giờ có 1 lớp độ sâu mực nước.

Kết quả tính toán bao gồm các lớp bản đồ theo chuỗi thời gian như hình 4.

2) Mô phỏng theo các năm của các kịch bản phát thải khí nhà kính

Tương tự như mô phỏng cho năm 2010, kết quả mô phỏng mực nước và lưu lượng năm 2020 đã có tính đến các yếu tố về lũ thượng nguồn ở biên trên và mực nước biến biên dưới dâng theo các kịch bản theo các bảng 1, bảng 2, bảng 3.

Đề thấy rõ mức độ ngập lụt do nước biển dâng, hệ thống công trình cống, đề quy hoạch chưa được đưa vào.



**Hình 4. Bản đồ mô phỏng độ sâu mực nước do lũ và triều cao nhất hiện trạng và ở kịch bản cao - 2020**

Diện tích ngập được tính vào thời điểm khi mức triều lên cao nhất.

**Bảng 1. Diện tích ngập (km<sup>2</sup>) của kịch bản phát thải thấp theo các mốc năm**

STT	Quận/Huyện	Diện tích	2010		2020		2030		2050	
			S	%	S	%	S	%	S	%
1	Q, Bình Thủy	71,28	30,81	43,22	32,88	46,13	46,51	65,24	52,79	74,06
2	Q, Cái Răng	68,04	31,68	46,56	34,89	51,28	51,62	75,87	57,51	84,52
3	H, Cờ Đỏ	349,63	147,72	42,25	156,01	44,62	174,41	49,88	180,47	51,62
4	Q, Ninh Kiều	29,45	8,19	27,80	8,47	28,75	12,35	41,93	14,76	50,11

STT	Quận/Huyện	Diện tích	2010		2020		2030		2050	
			S	%	S	%	S	%	S	%
5	H, Phong Điền	125,09	76,23	60,94	83,77	66,97	115,73	92,52	119,94	95,88
6	Q, Ô Môn	130,99	39,71	30,32	44,17	33,72	75,43	57,58	86,08	65,72
7	H, Vĩnh Thạnh	249,43	140,03	56,14	149,59	59,97	161,51	64,75	165,28	66,26
8	Q, Thốt Nốt	173,39	111,76	64,46	121,71	70,19	145,71	84,04	152,56	87,99
9	H, Thới Lai	243,22	91,68	37,69	94,60	38,90	109,83	45,15	117,52	48,32
	Tp, Cần Thơ	1,440,53	677,80	47,05	726,10	50,40	893,09	62,00	946,91	65,73

**Bảng 2. Diện tích ngập (km<sup>2</sup>) của kịch bản phát thải trung bình theo các mốc năm**

STT	Quận/Huyện	Diện tích	2010		2020		2030		2050	
			S	%	S	%	S	%	S	%
1	Q, Bình Thủy	71,28	30,81	43,22	32,88	46,13	46,51	65,24	52,70	73,92
2	Q, Cái Răng	68,04	31,68	46,56	34,89	51,28	51,62	75,87	57,64	84,70
3	H, Cờ Đỏ	349,63	147,72	42,25	156,01	44,62	174,41	49,88	181,06	51,78
4	Q, Ninh Kiều	29,45	8,19	27,80	8,47	28,75	12,35	41,93	14,91	50,63
5	H, Phong Điền	125,09	76,23	60,94	83,77	66,97	115,73	92,52	120,08	95,99
6	Q, Ô Môn	130,99	39,71	30,32	44,17	33,72	75,43	57,58	86,17	65,78
7	H, Vĩnh Thạnh	249,43	140,03	56,14	149,59	59,97	161,51	64,75	166,40	66,71
8	Q, Thốt Nốt	173,39	111,76	64,46	121,71	70,19	145,71	84,04	153,27	88,40
9	H, Thới Lai	243,22	91,68	37,69	94,60	38,90	109,83	45,15	118,07	48,54
	Tp, Cần Thơ	1,440,53	677,80	47,05	726,10	50,40	893,09	62,00	950,28	65,97

**Bảng 3. Diện tích ngập (km<sup>2</sup>) của kịch bản phát thải cao theo các mốc năm**

STT	Quận/Huyện	Diện tích	2010		2020		2030		2050	
			S	%	S	%	S	%	S	%
1	Q, Bình Thủy	71,28	30,81	43,22	42,57	59,72	47,39	66,48	53,03	74,40
2	Q, Cái Răng	68,04	31,68	46,56	47,52	69,83	52,63	77,35	57,87	85,05
3	H, Cờ Đỏ	349,63	147,72	42,25	169,10	48,36	176,14	50,38	181,48	51,90
4	Q, Ninh Kiều	29,45	8,19	27,80	11,15	37,87	12,64	42,91	15,03	51,02
5	H, Phong Điền	125,09	76,23	60,94	110,11	88,02	116,88	93,43	120,14	96,04
6	Q, Ô Môn	130,99	39,71	30,32	67,53	51,55	77,50	59,16	87,13	66,51
7	H, Vĩnh Thạnh	249,43	140,03	56,14	159,44	63,92	162,73	65,24	166,65	66,81
8	Q, Thốt Nốt	173,39	111,76	64,46	141,52	81,62	147,30	84,96	153,73	88,66
9	H, Thới Lai	243,22	91,68	37,69	106,66	43,85	111,06	45,66	118,40	48,68
	Tp, Cần Thơ	1,440,53	677,80	47,05	855,58	59,39	904,26	62,77	953,46	66,19

Ở thành phố Cần Thơ qua tính toán ngập với điều kiện mực nước lũ cao nhất ở Tân Châu, Châu Đốc và mực nước biển dâng theo các kịch bản, kết quả cho thấy hầu hết các quận/huyện thành phố Cần Thơ đều có diện tích ngập, thấy huyện Thốt Nốt và huyện Phong Điền là 2 huyện có diện tích ngập cũng như độ sâu ngập là cao nhất. Ở điều kiện hiện trạng độ sâu ngập lũ khoảng 10 – 40 cm thì ở các kịch bản nước biển dâng độ sâu ngập có thể từ 60 – 120 cm. Diện

tích ngập theo các kịch bản từ 677 – 950 km<sup>2</sup>, khoảng 47 – 66% diện tích của tỉnh.

Thời gian của các vùng ngập này là khá lâu. Trong vùng ĐBSCL vị trí địa lý của thành phố Cần Thơ khi bị ngập lụt thì yếu tố ngập do triều ảnh hưởng mạnh hơn so với ngập do lũ thượng nguồn.

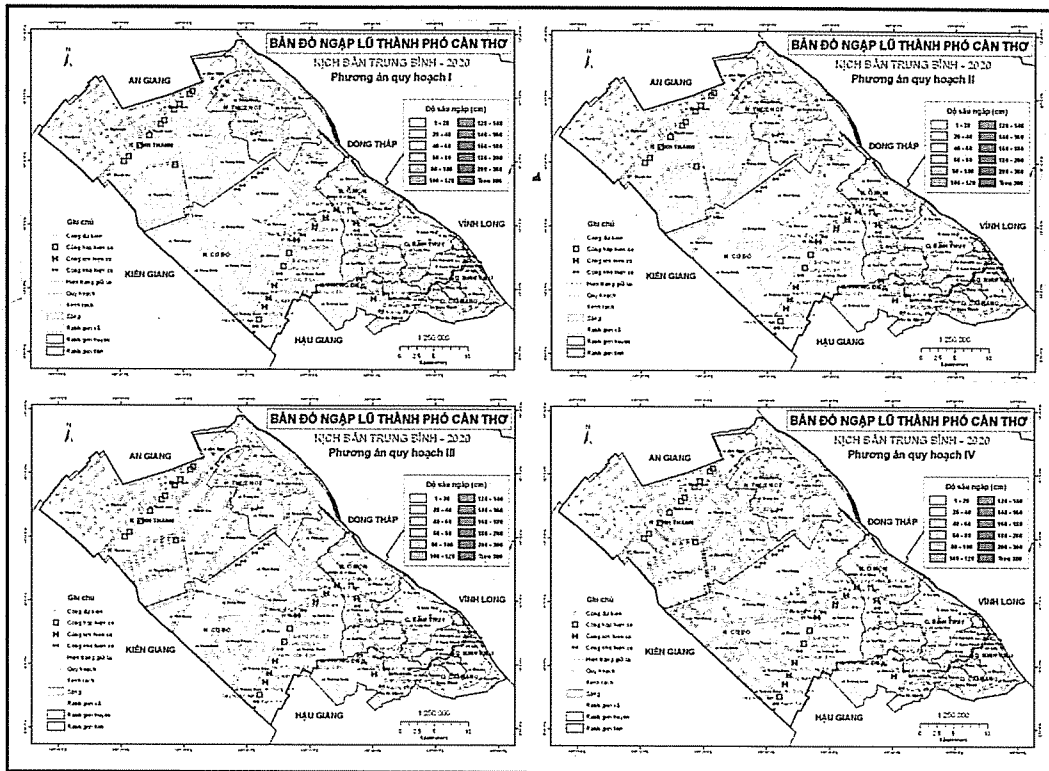
Ngoài ra, thành phố Cần Thơ có vị trí trung tâm của ĐBSCL, triều của Biển Đông ảnh hưởng từ 2 phía, nhật

triều ở biển phía Tây (từ Cà Mau đến Kiên Giang) và bán nhật triều ở biển phía Đông (từ Phan Thiết đến Cà Mau). Trong đó, chế độ bán nhật triều ảnh hưởng mạnh hơn.

Vi vậy, thời gian ngập có 2 lần ngập trong ngày với thời gian ngập khoảng 13 tiếng, Trong lần ngập đầu tiên, thời gian ngập khoảng 8 tiếng, giờ đầu tiên và

giờ cuối cùng ngập ít hơn, do đây là thời điểm thủy triều lên và thủy triều xuống. Lần ngập thứ 2 là có thời gian ngập khoảng 5 tiếng, trong đó giờ đầu tiên ít hơn, giờ cuối cùng của đợt ngập này vẫn ngập nhiều, nhưng giờ sau đó rút nhanh và không còn ngập nữa.

3) Mô phỏng theo các phương án quy hoạch kiểm soát lũ



Hình 5. Bản đồ diện tích và độ sâu ngập lũ kịch bản trung bình - 2020 với các phương án

Theo “Quy hoạch Quản lý tổng hợp tài nguyên nước các lưu vực sông – Tp. Cần Thơ”, trong 4 phương án quy hoạch quản lý lũ, mức đầu tư của phương án 2 và 4 đều gần bằng nhau, phương án 1 có chi phí đầu tư thấp nhất và phương án 3 có chi phí cao nhất.

Qua tính toán ngập lũ nghiên cứu nhận thấy, phương án 4 với nhiều đề bao nhỏ đã hạn chế được diện tích ngập lũ nhiều nhất so với các phương án còn lại.

Bảng 4. Diện tích ngập (km<sup>2</sup>) của các Quận/Huyện theo các phương án quy hoạch

STT	Quận/Huyện	Tổng	Diện tích ngập (km <sup>2</sup> )									
			2010		PA1		PA2		PA3		PA4	
			S	%	S	%	S	%	S	%	S	%
1	Cờ Đỏ	455,3	148,8	32,7	155,3	34,1	155,4	34,1	135,4	29,7	111,6	24,5
2	Phong Điền	124,9	76,2	61,0	67,0	53,6	67,0	53,6	67,0	53,7	67,0	53,7
3	Thốt Nốt	178,5	105,2	58,9	69,2	38,8	68,6	38,4	60,1	33,7	34,1	19,1
4	Vĩnh Thạnh	421,4	246,8	58,6	227,5	54,0	221,4	52,5	156,2	37,1	113,9	27,0
5	Ô Môn	91,0	30,6	33,7	18,1	19,8	18,1	19,8	18,1	19,8	18,1	19,8
6	Bình Thủy	70,8	30,9	43,7	20,5	29,0	20,5	29,0	20,5	29,0	20,5	29,0
7	Cái Răng	67,4	31,8	47,2	11,3	16,7	11,3	16,7	11,3	16,7	11,3	16,7
8	Ninh Kiều	29,2	8,2	28,2	8,5	29,2	8,5	29,2	8,5	29,2	8,5	29,2
	Tp. Cần Thơ	1,438,4	678,5	47,2	577,4	40,1	570,7	39,7	477,2	33,2	385,1	26,8

Theo "Quy hoạch Quản lý tổng hợp tài nguyên nước các lưu vực sông – Tp. Cần Thơ", trong 4 phương án quy hoạch quản lý lũ, mức đầu tư của phương án 2 và 4 đều gần bằng nhau, phương án 1 có chi phí đầu tư thấp nhất và phương án 3 có chi phí cao nhất,

Qua tính toán ngập lũ nghiên cứu nhận thấy, phương án 4 với nhiều đề bao nhỏ đã hạn chế được diện tích ngập lũ nhiều nhất so với các phương án còn lại.

#### 4. Kết luận

Ở thành phố Cần Thơ qua tính toán ngập với điều kiện mực nước lũ cao nhất ở Tân Châu, Châu Đốc và mực nước biển dâng theo các kịch bản, kết quả cho thấy hầu hết các quận/huyện thành phố Cần Thơ đều có diện tích ngập cho thấy huyện Thốt Nốt và huyện Phong Điền là 2 huyện có diện tích ngập cũng như độ sâu ngập là cao nhất.

Ở điều kiện hiện trạng độ sâu ngập lũ khoảng 10

– 40 cm thì ở các kịch bản nước biển dâng độ sâu ngập có thể từ 60 – 120 cm.

Ở các kịch bản, diện tích ngập từ 677 – 950 km<sup>2</sup>, khoảng 47 – 66% diện tích của tỉnh:

Thời gian ngập gần như bằng nhau ở hiện trạng cũng như ở các kịch bản và ở các phương án quy hoạch lũ, do thành phố Cần Thơ bị ảnh hưởng từ chế độ bán nhật triều phía đông Biển Đông, chỉ khác là độ sâu ngập ở các kịch bản và các phương án là khác nhau. Độ sâu ngập càng tăng theo kịch bản phát thải cao và theo các mốc năm

Trong các phương án quy hoạch quản lý lũ, cả 4 phương án đều có chi phí thực hiện như nhau, qua tính toán ngập lũ thì phương án 4 với nhiều đề bao nhỏ có diện tích ngập thấp nhất.

### Tài liệu tham khảo

1. GS. TS. Ven Te Chow, GS.TS. David r. Maidment, GS. TS. Larry w. 6 Mays, Thủy văn ứng dụng, NXB Giáo dục, 1994 (Tiếng Việt, Biên dịch: PTS. Đỗ Hữu Thành, KS. GVC Đỗ Văn Toàn)
2. Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam, Quy hoạch Quản lý tổng hợp tài nguyên nước các lưu vực sông – TP Cần Thơ, Tp. Cần Thơ, tháng 5/2008
3. Phân viện Quy hoạch Nông thôn miền Nam, Quy hoạch chung thành phố Cần Thơ, 2006
4. DHI Software, A Modelling System for River and Channels, Reference Manual, 2007.
5. DHI Software, MIKE 11 GIS - Floodplain mapping and analysis, User Guide, 2001.

# NGHIÊN CỨU XU THẾ BIẾN ĐỔI CÁC YẾU TỐ KHÍ HẬU, MỰC NƯỚC TẠI BÀ RỊA – VŨNG TÀU

CN. Nguyễn Văn Tíh, CN. Ngô Nam Thịnh  
 Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường Phía Nam

**B**iến đổi khí hậu (BĐKH) đã và đang làm thay đổi các yếu tố khí tượng, thủy văn và hải văn. Một trong những yếu tố khí tượng, thủy văn và hải văn cần được quan tâm xem xét là nhiệt độ, lượng mưa và mực nước. Phân tích, đánh giá các đặc trưng xu thế, mức độ biến đổi của nhiệt độ, lượng mưa và phân tích cực trị, xu thế biến đổi, mức độ biến đổi mực nước là hết sức cần thiết, góp phần đánh giá ảnh hưởng của BĐKH, nước biển dâng tại Vũng Tàu đến tình trạng ngập lụt, xâm nhập mặn.

## 1. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp xác định xu thế biến đổi nhiệt độ, lượng mưa: Thông thường việc xác định xu thế được sử dụng bằng hàm tuyến tính, đây là phương pháp dễ thực hiện nhưng không mềm dẻo. Để phản ánh sự phát triển của đô thị qua các giai đoạn, phương pháp EMD (Empirical Mode Decomposition) được sử dụng trong việc xác định xu thế biến động khí hậu, Phương pháp này được Huang xây dựng năm 1998-1999, cơ sở của phương pháp này là phân tích dao động bằng các hàm IMFs (Intrinsic Mode Functions). Quá trình để tính IMFs từ chuỗi số liệu gốc  $x_0(t)$ , với  $t=1, 2, \dots, n$  và  $n$  là độ dài chuỗi, được xác định như sau:

- 1) Xác định tất cả các cực trị của  $x_0(t)$ .
- 2) Xác định đường bao trên  $e_{max}(t)$  và bao dưới  $e_{min}(t)$  của  $x_0(t)$  trên cơ sở các giá trị cực trị.
- 3) Tính giá trị trung bình của đường bao trên và bao dưới  $m_1(t)=(e_{max}(t)+e_{min}(t))/2$ .
- 4) Xác định sự khác biệt giữa  $x_0(t)$  và  $m_1(t)$ , ký hiệu là  $h_1(t)$ ,  $h_1(t)=x_0(t)-m_1(t)$ ,  $h_1(t)$  được gọi là xấp xỉ IMFs lần 1, được ký hiệu là IMF1.

Để tăng độ chính xác các bước từ 1 đến 4 được lặp lại. Khi đó đến bước lặp thứ  $k$  ta xác định được các chuỗi  $h_1(t), h_2(t), \dots, h_k(t)$ , tương ứng với IMF1, IMF2, ..., IMFk. Sau mỗi lần lặp chuỗi  $x(t)$  được thay thế bằng giá trị mới. Với bước lặp lần thứ  $k$ ,  $x_k(t)$  được tính như sau

$$x_k(t)=x_{k-1}(t)-IMF_k \quad (1)$$

Quá trình lặp kết thúc khi độ lệch chuẩn (SD) nhỏ hơn một giá trị xác định, với SD được tính như sau:

$$SD = \sum_{t=1}^n \frac{(h_{k-1}(t) - h_k(t))^2}{h_{k-1}^2(t)} \quad (2)$$

Như vậy ở bước thứ  $k$ ,  $x_0(t)$  được xấp xỉ như sau:

$$x_0(t) = \sum_{j=1}^k IMF_j + x_k(t) \quad (3)$$

Khi SD đạt ngưỡng,  $x_k(t)$  chính là xu thế biến đổi của  $x_1(t)$ ,

Phương pháp xác định mức độ biến đổi nhiệt độ, lượng mưa: Thông qua các chỉ số thống kê chính là giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và biến suất của chuỗi số liệu  $x_0(t)$ , với  $t=1, 2, \dots, n$ .

$$\bar{x} = \frac{\sum_{t=1}^n x_0(t)}{n} \quad (4)$$

S được tính như công thức (2)

$$S_r = \frac{\bar{\chi}}{S} \quad (5)$$

Phương pháp xác định xu thế biến đổi mực nước

Tốc độ biến thiên theo thời gian (dâng lên hoặc hạ xuống) của mực nước được xác định theo phương pháp phân tích xu thế (phân tích trend).

Theo phương pháp này, người ta xác định mối liên hệ giữa mực nước  $y$  và thời gian  $x$  dưới dạng một phương trình hồi quy tuyến tính  $y = ax + b$ ,

trong đó:  $a = \frac{\sigma_y}{\sigma_x} r$ ,  $b = m_y - am_x$ ,  $r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{n \sigma_x \sigma_y} - m_x m_y$ ,

$$m_x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, D_x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - m_x^2, \sigma_x = \sqrt{D_x}, m_y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}, D_y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i^2}{n} - m_y^2, \sigma_y = \sqrt{D_y},$$

$n$  - độ dài chuỗi số liệu quan trắc mực nước.

Trong phương trình (12) hệ số  $a$  có ý nghĩa là tốc độ biến thiên của mực nước  $y$  trong một đơn vị thời gian  $x$ . Nếu chuỗi phân tích là giá trị mực nước năm, hệ số  $a$  là tốc độ dâng lên (hay hạ xuống) của mực nước trong một năm. Nếu phân tích mực nước tháng, hệ số  $a$  là tốc độ dâng lên (hay hạ xuống) của mực nước trong một tháng.

Phương pháp phân tích này được áp dụng đối với các chuỗi mực nước giờ, ngày, tháng hoặc năm. Nếu quan tâm tới xu thế tăng lên hay giảm đi của các mực nước tối thấp và tối cao năm, phương pháp này cũng

có thể áp dụng để phân tích.

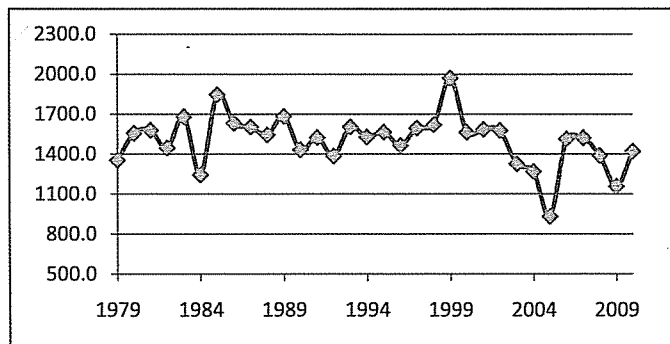
**2. Dữ Liệu Tính Toán**

Số liệu dùng để tính toán xu thế, mức độ biến đổi lượng mưa, nhiệt độ được lấy từ trạm khí tượng Vũng Tàu, chuỗi số liệu trung bình tháng từ 1979-2010, số liệu đặc trưng mực nước tại trạm Vũng Tàu từ 1978-2009 được sử dụng tính toán xu thế mực nước.

**3. Kết Quả Tính Toán**

**a. Kết quả tính toán xu thế, mức độ biến đổi lượng mưa**

*Xu thế biến đổi*



**Hình 1. Biến trình lượng mưa năm tại Vũng Tàu giai đoạn 1979-2010**

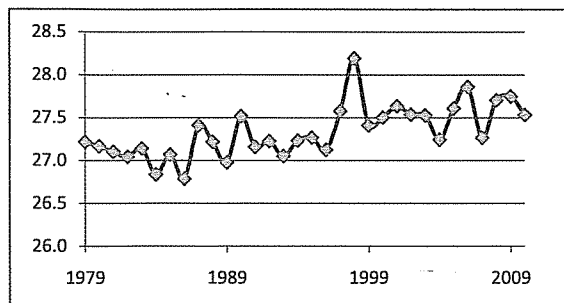
Hàm xu thế có dạng  $y = -8,078x + 17610$  ( $y$  là lượng mưa,  $x$  là năm). Ta thấy lượng mưa trung bình năm ở Vũng Tàu trong cả giai đoạn từ 1979 đến 2010 xu thế

giảm, Tốc độ xu thế  $-8,078$  mm/năm, Mức độ biến đổi:

**Bảng 1. Trị số phổ biến của độ lệch tiêu chuẩn  $S$ (mm) và biến suất  $Sr$ (%) lượng mưa tại trạm Vũng Tàu**

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	R Năm
$\bar{x}$ (m)	3,2	0,7	5,8	32,5	195,8	242,2	236,8	217,3	217,6	255,8	74,9	20,5	1503
$S$ (mm)	9,5	2,2	12,0	57,7	79,7	122,1	78,6	89,7	87,2	99,4	75,5	34,5	193,1
$Sr$ (%)	303,2	303,5	207,5	177,6	40,7	50,4	33,2	41,3	40,1	38,9	100,7	168,2	12,8

Lượng mưa trung bình trong các tháng mùa mưa lớn hơn nhiều so với các tháng mùa khô, trị số biến suất trong các tháng tiêu biểu 1, 4, 12, 10 tương ứng là 303,2%, 177,6%, 33,2%, 38,9%. Các tháng mùa khô tuy lượng mưa ít nhưng lại có mức độ biến đổi cao hơn nhiều so với các tháng mùa mưa lượng mưa nhiều nhưng mức độ biến đổi thấp hơn, Độ lệch chuẩn cả năm là 298,6 mm, biến suất 22,5%. Lượng mưa trung bình nhiều năm giai đoạn này vào khoảng 1508 mm, lượng mưa năm lớn nhất là 1970,8 mm



**Hình 2. Biến trình nhiệt độ trung bình năm tại Vũng Tàu giai đoạn 1979-2010**



(1999), vượt trung bình nhiều năm 462,2 mm, lượng mưa năm thấp nhất là 930,6 mm(2002), thấp hơn trung bình nhiều năm 578 mm.

**b. Kết quả tính toán xu thế, mức độ biến đổi nhiệt độ**

Xu thế biến đổi:

Áp dụng phương pháp EMD ta được hàm xu thế có dạng  $y = 0,024x - 21,70$  (x là năm, y là nhiệt độ), Nhiệt độ trung bình năm ở Vũng Tàu từ 1979 đến 2010 xu thế tăng tuy nhiên tốc độ tăng khoảng 0,024°C/năm.

Mức độ biến đổi:

**Bảng 2. Trị số phổ biến của độ lệch tiêu chuẩn (SOC) và biến suất (Sr%) nhiệt độ trung bình tại trạm Vũng Tàu**

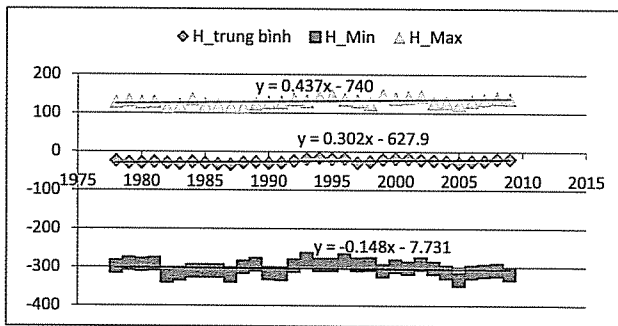
Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TB
TB°C	25,5	26,0	27,4	28,8	29,0	28,3	27,7	27,6	27,5	27,2	26,9	26,0	27,3
S°C	0,7	0,7	0,6	0,4	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	0,3
Sr%	2,7	2,5	2,1	1,4	2,1	1,6	1,5	1,6	1,5	1,5	1,7	2,5	1,1

Từ bảng 2 ta thấy độ lệch chuẩn tháng nằm trong khoảng từ 0,4 – 0,7°C và biến suất tháng từ 1,4% đến 2,7%, Biến suất tại một số tháng tiêu biểu 1, 4, 12, 10 tương ứng là; 2,7%, 1,4%, 1,5%, 1,5%. Biến suất trung bình trong các tháng mùa khô là 2,3%, cao hơn so với mùa mưa (1,6%), điều đó cho thấy mức độ biến đổi nhiệt độ vào mùa khô phức tạp hơn so với mùa mưa. Nhiệt độ cao nhất xuất hiện chủ yếu vào các tháng 4 (28,8°C), tháng 5 (28,9°C) do trong thời gian này khu vực Nam Bộ chịu ảnh hưởng của hệ thống cao áp Tây Thái Bình Dương, nhiệt độ thấp nhất xuất hiện vào

tháng 1 (25,5°C) đây là thời kỳ gió mùa Đông Bắc tràn xuống phía nam tuy không gây lạnh ở khu vực Nam Bộ nhưng cũng làm nhiệt độ ở đây giảm đáng kể,

**c. Xu thế dâng lên của mực nước biển theo số liệu trạm Vũng Tàu**

Theo bảng 3, tốc độ dâng lên của mực nước trung bình năm tại Vũng Tàu bằng khoảng 3 mm/năm, trong khi mực nước tối cao dâng lên khoảng 4 mm/năm, còn mực nước tối thấp có xu hướng hơi giảm với thời gian, mỗi năm giảm khoảng -1,5 mm,



**Hình 3. Tốc độ biến đổi của mực nước trạm Vũng Tàu (cm)**

**Bảng 3. Tốc độ biến đổi của mực nước trạm Vũng Tàu (mm)**

Tính theo số liệu		
Trung bình năm	Tối thấp năm	Tối cao năm
3,0	-1,5	4,4

Nói chung, do số năm quan trắc còn ít (chỉ 31 năm), các giá trị ước lượng tốc độ dâng lên của mực nước biển trên đây chắc chắn chưa đủ tin cậy, Ngoài ra, sự dâng lên đó không nhất thiết do hiệu ứng nóng lên toàn cầu, mà có thể đơn thuần do sự thay đổi cao độ của mốc đo mực nước nếu nền đáy khu vực Vũng Tàu bị thăng hoặc giáng trong địa chất hiện đại,

**4. Kết Luận**

Kết quả tính toán xu thế về lượng mưa tại trạm Vũng Tàu từ 1979-2010 có xu hướng giảm, với tốc độ giảm 8mm/năm. Biến suất lượng mưa tại một số tháng tiêu biểu 1, 4, 12, 10, tương ứng là 303,2%, 177,6%, 33,2%, 38,9%, mức độ biến đổi trong các tháng mùa khô thường cao hơn nhiều so với các

tháng mùa mưa,

Về nhiệt độ trung bình có xu thế tăng, với tốc độ 0,024°C/năm, biến suất trong một số tháng tiêu biểu 1, 4, 12, 10, tương ứng là; 2,7%, 1,4%, 1,5%, 1,5%, các tháng mùa mưa có biến suất cao hơn các tháng mùa khô.

Tốc độ biến đổi của mực nước trung bình năm tại

trạm Vũng Tàu thuộc tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu khoảng 0,3 cm/năm, trong khi mực nước tối cao dâng lên khoảng 0,44 cm/năm và mực nước tối thấp hạ xuống khoảng -1,5 cm/năm. Các kết quả này cần được đánh giá ở nhiều khía cạnh khác nhau, để có thể xác định được giá trị cụ thể của mực nước biển dâng toàn cầu ảnh hưởng là bao nhiêu đến khu vực tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu,

### Tài liệu tham khảo

1. Phạm Văn Huấn (1991), Giáo trình "Cơ sở Hải dương học", NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội,
2. Phạm Văn Huấn (2002), Giáo trình "Động lực học biển - Phần 3 - Thủy Triều", NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội,
3. Trần Công Minh (2007), Giáo trình "Khí hậu và Khí tượng đại cương", NXB Đại học quốc gia Hà Nội,
4. Bộ Tài Nguyên Môi Trường (2011), "Kịch bản Biến Đổi Khí Hậu và Nước Biển Dâng cho Việt Nam",

# NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN “MƯA RÀO – DÒNG CHẢY” HẠ LƯU SÔNG SÀI GÒN LÀM ĐẦU VÀO CHO BÀI TOÁN CHỐNG NGẬP

CN. Trần Tuấn Hoàng, ThS. Bùi Chí Nam, CN. Ngô Nam Thịnh  
Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam

Bài báo này tác giả “Nghiên cứu tính toán “mưa rào – dòng chảy” hạ lưu sông Sài Gòn làm đầu vào cho bài toán chống ngập” tập trung nghiên cứu về mưa tạo nên dòng chảy ở lưu vực hạ lưu sông Sài Gòn, đoạn từ phía bắc giáp với tỉnh Bình Dương đến ngã ba Đền Dỏ (sông Sài Gòn và Đồng Nai và Nhà Bè). Bài báo phân chia các tiểu lưu vực trong vùng nghiên cứu theo các hiện trạng quy hoạch thoát nước và theo tự nhiên ở vùng chưa quy hoạch đô thị. Tính toán Mưa Rào – Dòng Chảy (Rainfall- Runoff) trên toàn lưu vực với các số liệu mưa tương ứng. Kết quả theo 2 kịch bản hiện trạng và tương lai của bài báo là lưu lượng trên toàn bộ các tiểu lưu vực và tại các nút sông và nhánh sông. Kết quả có thể làm điều kiện đầu vào cho các bài toán ngập lụt, và để tham khảo cho các ngành liên quan.

## 1. Tổng quan

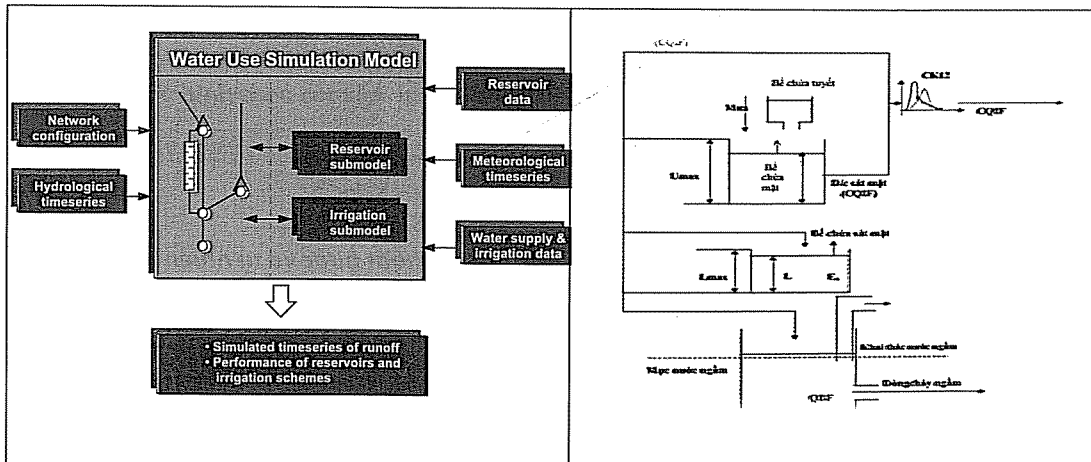
### - Ngoài nước:

Vấn đề mưa ở các nước vùng nhiệt đới ảnh hưởng ngày càng phức tạp hơn sau mỗi thập niên, mưa có cường độ lớn và thời gian mưa ngắn gây ra lũ thượng nguồn làm ảnh hưởng các vùng hạ lưu. Những vùng đô thị cũng chịu nhiều vấn đề khác như mưa gây ngập, sạt lở bờ sông ngòi. Các nước có nền khoa học tiên tiến như Mỹ, Nhật, Hà Lan,.... có rất nhiều nghiên cứu về vấn đề ngập lụt do mưa gây ra và các mô hình được phát triển làm công cụ tính toán, nghiên cứu dự báo được các khả năng gây ra do mưa như một số mô hình NAM, TANK, HMS-HecRAS, UHM, Mike-Basin, Mike-SWMM, Mike-Basin, NK-GIAS....

### - Trong nước:

Ngập úng tại thành phố Hồ Chí Minh (Tp. HCM) nhất là khi có mưa là một vấn đề đã và đang gây không ít tranh cãi, là nỗi bức xúc đối với các cơ quan hữu quan của thành phố và cũng là nỗi lo lắng thường trực của người dân. Chính vì vậy, trong thời gian qua, đã có khá nhiều công trình nghiên cứu các giải pháp khắc phục về tình trạng ngập lụt ở Tp. HCM, mà trong đó một trong các tác nhân chính gây nên ngập lụt đã được đề cập ở trên là mưa với cường độ lớn và phân bố không đều do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu (BĐKH) và tốc độ đô thị hóa. Các kết quả nghiên cứu về mưa dông – dòng chảy nhằm giảm nhẹ các tác nhân gây ngập lụt có thể tham khảo trong các tài liệu của ThS. Trương Văn Hiếu [3], TS. Nguyễn Đăng Tính, TS. Dương Văn Viện [4], Hồ Long Phi [5], ThS. Lương Văn Việt [6], [7] Viện Thủy lực Đan Mạch, DHI, v.v.

Nhìn chung, các nghiên cứu đã đưa ra những phân



Hình 1. Sơ đồ khái quát lập mô hình phân bố nước của Mike Basin

Hình 2. Cấu trúc mô hình NAM.

tích về nguyên nhân, cũng như các giải pháp tiêu thoát nước mưa dựa trên sự phân tích, tính toán và áp dụng các kết quả, các mô hình đánh giá, tính toán về mưa, tạo nền tảng cho các nghiên cứu tiếp theo để khắc phục tình trạng ngập lụt ở TP: HCM có hiệu quả và trọn vẹn hơn.

**2. Tổng quan về mô hình và số liệu**

**a. Tổng quan về các mô hình mưa - dòng chảy**

**1) Mô hình Mike Basin**

Mô hình MikeBasin thực hiện được việc đánh giá nguồn nước của lưu vực, ảnh hưởng của các hệ thống lấy nước hiện trạng và đánh giá tác động của các công trình cũng như của các khu tưới lên nguồn nước cho các phương án và các giai đoạn phát triển thủy lợi trong tương lai.

**2) Mô hình NAM**

Để tính toán quá trình hình thành dòng chảy từ mưa trên các lưu vực sông thì mô hình NAM là một công cụ khá mạnh. Mô hình NAM tính toán quá trình mưa dòng chảy theo cách tính liên tục hàm lượng ẩm trong các bể chứa riêng biệt tương tác lẫn nhau

Mô hình NAM có tổng cộng 19 thông số gồm

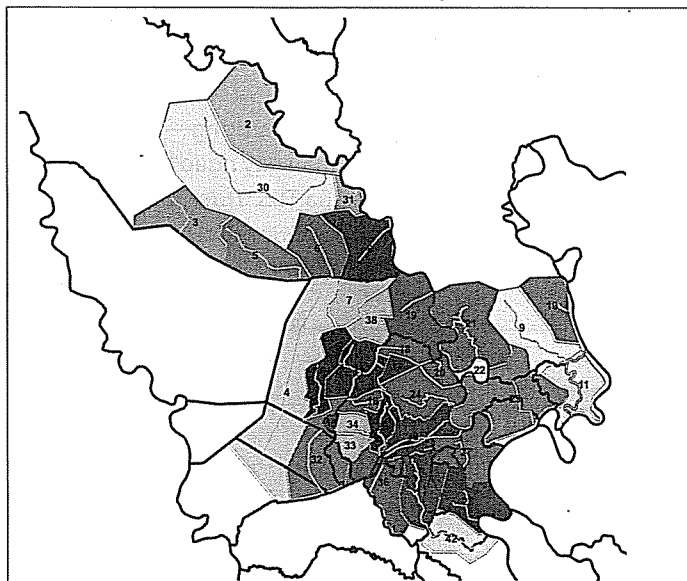
các thông số về dòng chảy mặt, thông số bốc hơi, thông số tưới... Theo thực tế tính toán cho thấy, chỉ có 5 thông số chính ảnh hưởng mạnh đến quá trình hình thành dòng chảy, đó là Umax; Lmax; CK1,2; CQOF; CQIF

**b. Số liệu phân vùng thoát nước mưa đô thị thành phố Hồ Chí Minh**

Toàn bộ khu vực gồm 35 tiểu lưu vực (đã đánh mã số) và được phân chia theo 2 phương pháp:

- Phương pháp thứ nhất : đối với các lưu vực ở trung tâm thành phố, các khu đô thị nội ô thì dựa vào quy hoạch tổng thể của Jica để phân chia các tiểu lưu vực theo biên của các dự án ( mang tính chất kế thừa các nghiên cứu trước đây). Các lưu vực điển hình như : Nhiều Lộc, Thị Nghè, Tân Hóa, Lò Gốm, Kênh Đồi Kênh Tẻ, Rạch Ông Búp, kênh Lương Bèo....

- Phương pháp thứ 2 : Đối với các vùng có địa hình thay đổi tương đối lớn hoặc các vùng chưa phân rõ biên lưu vực dự án thì việc phân chia lưu vực nhận nước dựa vào các đường phân thủy (Đường nối các đỉnh cao nhất của địa hình) để phân chia lưu vực.



**Hình 3. Phân vùng tiểu lưu vực theo qui hoạch thoát nước và tự nhiên**

**c. Số liệu dùng cho mô hình mưa rào – dòng chảy.**

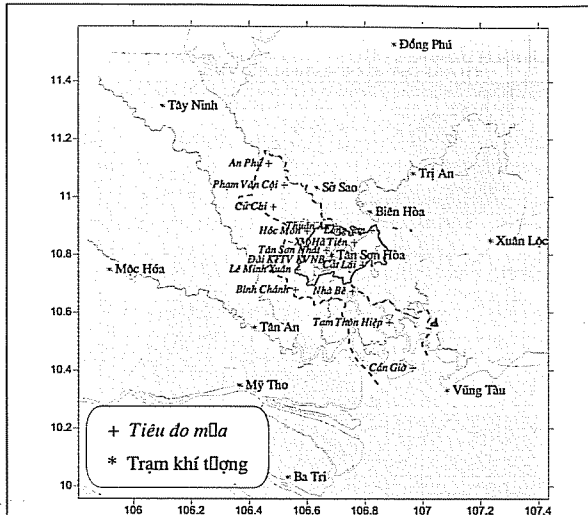
Phạm Văn Cội. Số liệu xem phần phụ lục số liệu.

**1) Số liệu mưa ngày**

Số liệu lựa chọn tính toán là số liệu mưa ngày trong năm 2007 của 9 trạm đo mưa bao gồm : Tân Sơn Hòa (TSH), nhà máy Xi măng Hà Tiên, Cát Lái, Long Sơn, Nhà Bè, Hóc Môn, Lê Minh Xuân, Bình Chánh,

**2) Các số liệu mưa tính cho kịch bản hiện trạng và qui hoạch**

Số liệu mưa, bốc hơi và nhiệt độ được chọn số liệu theo ngày của năm 2007



Hình 4. Vị trí các trạm khí tượng và tiêu đo mưa

3. Kết quả mô hình mưa – dòng chảy

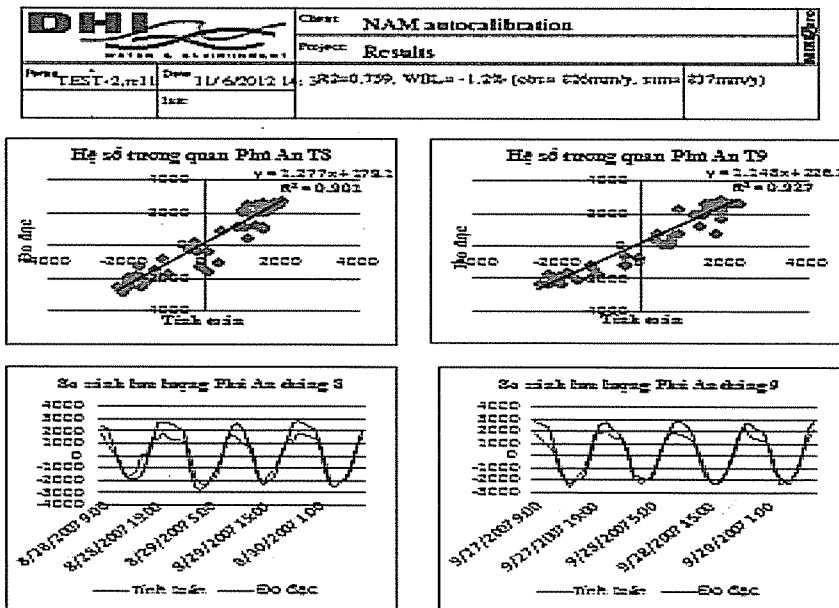
a. Giới thiệu sơ đồ tính toán

Khu vực nghiên cứu tính toán được giới hạn từ phía bắc giáp tỉnh Bình Dương đến phía nam đến Nhà Bè gồm có 42 nút, 41 nhánh và 35 tiểu lưu vực (Hình 3).

b. Phân tích và đánh giá kết quả mô hình mưa – dòng chảy.

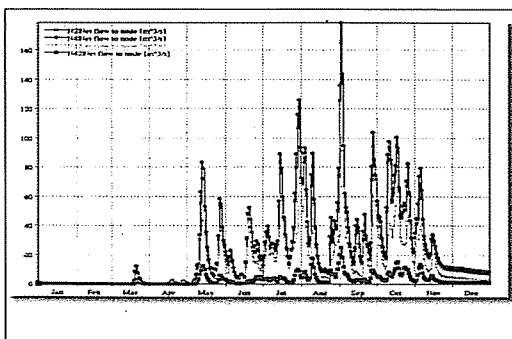
- Kết quả mô hình mưa rào – dòng chảy được tính từ mô hình NAM để tính dòng chảy tràn do mưa cho các lưu vực được phân chia cho khu vực Tp. HCM có tính mới trong nghiên cứu về dòng chảy mưa của thành phố.

- Từ số liệu mưa, nhiệt và bốc hơi mô hình đã cho kết quả là lưu lượng tại các lưu vực với các thông số thẩm, thoát hơi được mô hình hiệu chỉnh tự động khá hợp lý.

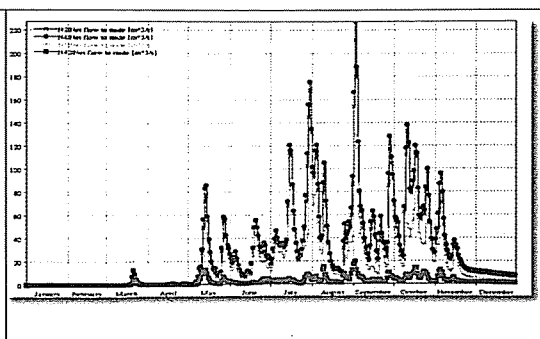


Hình 5. Biểu đồ hiệu chỉnh thông số mô hình NAM  
Với chỉ số BIAS = -1,2% và R2 = 0,759 ; Với Nash (T9) = 0,68

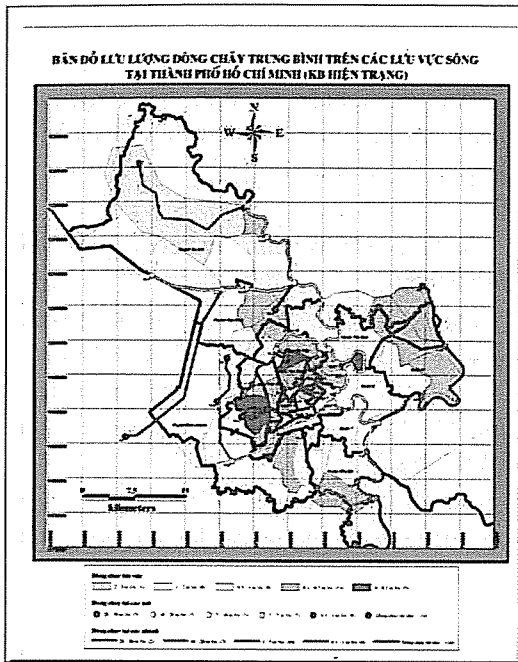
c. Kết quả mô hình theo các kịch bản hiện trạng, quy hoạch



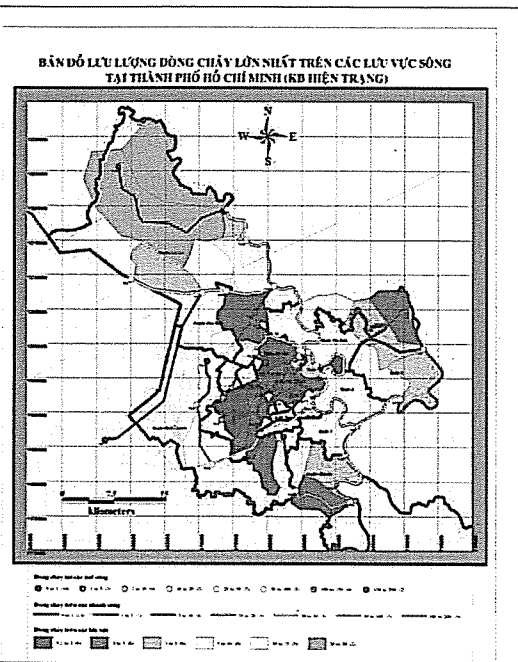
Hình 6. Kết quả lưu lượng tại nút 2; 4; 8 kịch bản hiện trạng



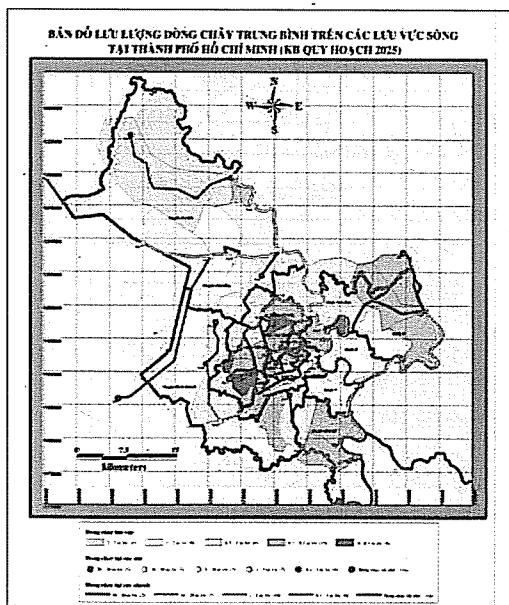
Hình 7. Kết quả lưu lượng tại các nút 2; 4; 8; 42 kịch bản quy hoạch



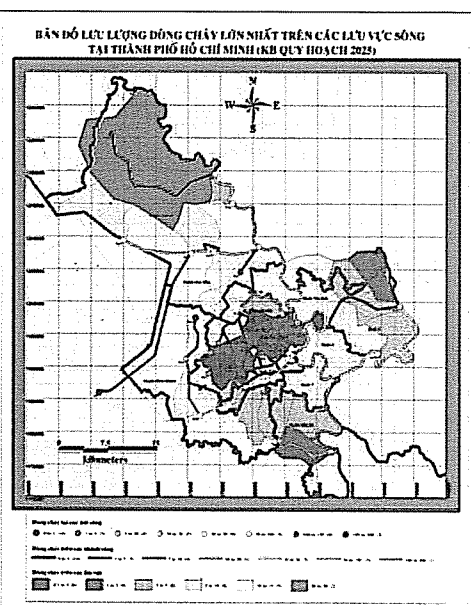
**Hình 8. Bản đồ lưu lượng dòng chảy trung bình kích bản hiện trạng**



**Hình 9. Bản đồ lưu lượng dòng chảy lớn nhất kích bản hiện trạng**



**Hình 10. Bản đồ lưu lượng dòng chảy trung bình kích bản quy hoạch**



**Hình 11. Bản đồ lưu lượng dòng chảy lớn nhất kích bản quy hoạch**

**4. Kết luận – Kiến nghị**

**a. Kết luận**

- Kết quả lưu lượng của mưa rào – dòng chảy xuất hiện phù hợp với thời gian mưa từ tháng 5 đến tháng 11 và cao nhất vào khoảng tháng 8 – tháng 9, và giảm dần từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau.

- Lưu lượng cao nhất toàn lưu vực tại nút ra N4 (khu vực Nhà Bè) vào khoảng 180m<sup>3</sup>/s ở kích bản hiện

trạng và 230 m<sup>3</sup>/s ở kích bản quy hoạch. Điều này cho thấy sự gia tăng dòng chảy mưa khi đô thị hoá gia tăng. Tại nút N8 (khu vực Thủ Dầu Một) lưu lượng tăng 30 m<sup>3</sup>/s từ 100 m<sup>3</sup>/s ở kích bản hiện trạng đến 130m<sup>3</sup>/s cho kích bản quy hoạch.

- Lưu lượng ở kích bản hiện quy hoạch tại các tiểu lưu vực như C38, 39, 41, 35, 34, 32, 28, 27, 23, 20, 18, 17, 16, 15, 12 thuộc các quận Nhà Bè, Quận 7, Tân Phú, Gò Vấp, Bình Tân, một phần Bình Chánh có lưu lượng

dòng chảy giảm so với kịch bản hiện trạng.

**b. Kiến nghị**

- Cần nghiên cứu sâu hơn về vấn đề mưa rào – dòng chảy kết hợp với triều và lũ thượng nguồn để có một cái nhìn tổng hợp trong qui hoạch và xây dựng đô thị, nhất là ngành thoát nước đô thị.

- Các nhà quản lý nên giao cho uỷ ban các phường, xã quản lý vệ sinh các hố ga (điểm thu nước) để nước mưa thoát kịp thời không gây ngập cục bộ.

- Thường xuyên nạo vét kênh rạch.

- Cần qui hoạch khu dân cư theo qui hoạch của ngành cấp, thoát nước để không bị quá tải của hệ thống thoát nước.

- Qui hoạch các công trình cống ngăn triều và bơm cần phải tính toán kỹ lưỡng về mưa và lưu vực để tránh ngập khi mưa và triều cường cùng xảy ra.

- Bổ sung và nâng cấp các trạm đo mưa rộng khắp thành phố Hồ Chí Minh để việc nghiên cứu và qui hoạch đô thị tốt hơn.

**Tài liệu tham khảo**

1. TS.Lương Văn Việt – năm 2008. *Xây dựng cơ sở dữ liệu mưa cho thành phố Hồ Chí Minh - Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam*
2. Viện Khoa học thủy lợi Miền Nam - 2008. *Quy hoạch thủy lợi chống ngập úng khu thành phố Hồ Chí Minh.*
3. DHI - 2004 . *Hướng dẫn sử dụng mô hình Mike Basin – Mike 11 NAM*
4. PGS.TS Nguyễn Kỳ Phùng – năm 2009. *Nghiên cứu xác định tổng tải lượng tối đa ngày phục vụ xây dựng hạn mức xả thải trên sông Sài Gòn (đoạn từ Thủ Dầu Một đến Nhà Bè) – Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam.*
6. Nguyễn Quang Cầu - *Vấn đề tiêu thoát nước đô thị vùng ảnh hưởng thủy triều*
7. Viện Thiết Kế - Xây dựng - Bộ xây dựng. *Phương hướng cải tạo kênh rạch Thành phố Hồ Chí Minh*
8. TS. Trương Văn Hiếu - *Tuyển tập báo cáo Hội thảo khoa học lần thứ 10 - Viện KH KTTV & MT. Đánh giá ảnh hưởng của mưa, triều đến tình hình ngập và biện pháp thoát nước mưa đô thị khu vực thành phố Hồ Chí Minh.*
9. GS.TSKH. Nguyễn Ân Niên-Ths. Đặng Quốc Dũng – *Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ năm 2008. Cơ sở phân tích tính thành phần nguồn nước trong hệ thống tiêu thoát nước đô thị vùng triều. Viện khoa học thủy lợi miền Nam*
10. Lê Thanh Liêm và CTV- *Sở nông nghiệp phát triển nông thôn thành phố Hồ Chí Minh . Quy hoạch phát triển nông nghiệp đô thị thành phố Hồ Chí Minh đến năm 2020 và định hướng 2025*
11. Supiah Shamsudin, M.Sc - Normala Hashim, M.Sc- 2002- .*RAINFALL RUNOFF SIMULATION USING MIKE11 NAM. Faculty of Civil Engineering – Universiti Teknologi Malaysia.*
12. GS.TS. Đào Xuân Học - *Trường Đại học Thủy Lợi thực hiện : "Nguyên nhân và các giải pháp chống ngập úng ở Thành phố Hồ Chí Minh"*

# NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN DÒNG RIP (RIP CURRENT) KHU VỰC BÃI DÀI

PGS. TS. Nguyễn Kỳ Phùng, CN. Ngô Nam Thịnh, CN. Trần Tuấn Hoàng

Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam

**D**òng Rip (Rip Current) được xem là một trong những nguy hiểm hàng đầu ở các bãi tắm tại Việt Nam và trên thế giới. Mỗi năm, dòng Rip đã lấy đi sinh mạng của nhiều người tắm biển cho dù người đó đã biết bơi. Nhận thấy được sự nguy hiểm của dòng Rip, một số nước trên thế giới đã có những nghiên cứu cụ thể về dòng Rip, ở Việt Nam chưa có nghiên cứu cụ thể nào để dự báo dòng Rip tại các bãi biển du lịch. Vì vậy, bài báo đã ứng dụng phương pháp của Longuet-Higgins và Stewart (1964) tính toán dòng Rip dựa vào ứng suất bức xạ sóng (Radiation stress) tại bãi tắm Bãi Dài góp phần phát triển du lịch biển Việt Nam.

## 1. Cơ sở lý thuyết

MIKE 21 là gói phần mềm hàng đầu thế giới trong việc mô phỏng dòng chảy mặt thoáng 2 chiều, sóng, chuyển tải trầm tích, hình thái và các quá trình môi trường. Sự kết hợp của giao diện thân thiện với người sử dụng, tính nhanh chóng và tin cậy trong hoạt động mô phỏng đã làm cho MIKE 21 đóng một vai trò quan trọng thực sự trong các mô hình ở đất liền, vùng bờ biển và ngoài khơi. Kết quả của mô hình sóng MIKE 21 SW là đầu vào cho mô hình MIKE 21 HD.

MIKE 21 SW là module tính sóng

Phương trình chủ đạo là phương trình cân bằng sóng hoạt động trong hệ tọa độ Đêcac (Komen et al.(1994) và Young (1999). Theo hướng tọa độ ngang, phương trình bảo toàn động lượng sóng được viết như sau:

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \nabla \cdot (\vec{v}N) = \frac{S}{\sigma}$$

Trong đó,  $N(x, \sigma, \theta, t)$  là mật độ ảnh hưởng,  $t$  là thời gian,  $x(x, y)$  là hệ tọa độ Cartesian,  $v(c_x, c_y, c_\phi, c_\theta)$  là vận tốc truyền của nhóm sóng,  $S$  là số hạng gốc của phương trình cân bằng năng lượng.

MIKE 21 HD là module tính dòng chảy

Phương trình liên tục.

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

Phương trình nước nông 2 chiều.

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

$$\frac{\tau_{xx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0} \left( \frac{\partial S_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{xy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{xy}) + hu_x S$$

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

$$\frac{\tau_{yy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0} \left( \frac{\partial S_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{yy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{yy}) + hv_y S$$

Trong đó:

- $t$  : thời gian (s)
- $x, y$  : không gian (m)
- $\eta$  : dao động mực nước (m)
- $d$  : mực nước trung bình (m)
- $h=d+\eta$  : mực nước tổng cộng (m)
- $\bar{u}, \bar{v}$  : vận tốc trung bình độ sâu, theo hướng  $x, y$  (m/s)

$$\text{với: } h\bar{u} = \int_{-d}^{\eta} u dz, h\bar{v} = \int_{-d}^{\eta} v dz$$

$f = 2\Omega \sin \phi$  : lực Coriolis ( $\Omega$  : góc mặt trời .  $\phi$  : góc theo vĩ tuyến)

$g$  : gia tốc trọng trường (m/s<sup>2</sup>).

$\rho$  : mật độ nước biển (g/m<sup>3</sup>)

$S_{xx}, S_{yy}, S_{yx}, S_{xy}$  : Ứng suất bức xạ sóng.

$P_a$  : Áp suất thủy tĩnh mực nước Biển (mb)

$S$  : Lưu lượng gia nhập vào hệ thống (m<sup>3</sup>/s)

$(u_x, v_x)$  : vận tốc nguồn gia nhập (m/s)

Các ứng suất tiếp tuyến với vận tốc trung bình theo độ sâu:

$$T_{xx} = 2A \frac{\partial \bar{u}}{\partial x}, T_{yy} = A \left( \frac{\partial \bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} \right), T_{xy} = 2A \frac{\partial \bar{v}}{\partial y}$$

## 2. Số liệu đầu vào

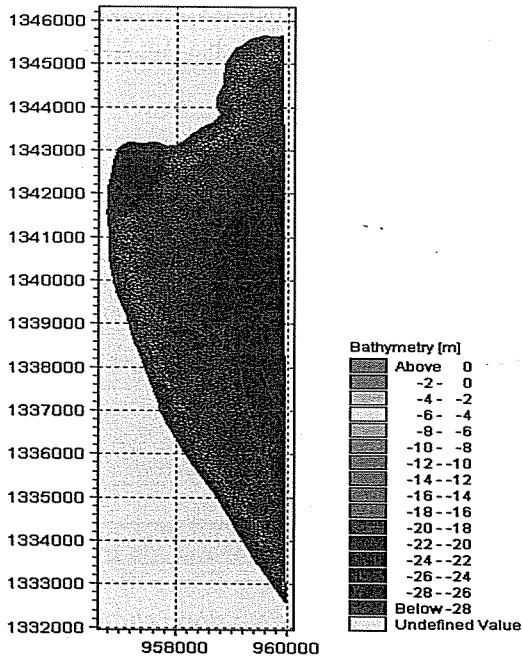
### a. Lưới tính và địa hình

Một trong những dữ liệu đầu vào quan trọng nhất của Mike 21 là dữ liệu địa hình đáy. Cơ sở dữ liệu này được đo đạc bởi viện Hải Dương Học Nha Trang và đã được kiểm nghiệm là dữ liệu có độ tin cậy cao.

Dữ liệu địa hình thu thập ở dạng số, được chuyển sang định dạng file.xyz và đưa vào chương trình Mike Zero để nội suy giá trị độ sâu trong tọa độ. Trong chương trình Mike, dữ liệu địa hình nhập vào chương trình được lưu ở dạng file 2 chiều.

Khu vực chúng ta quan tâm là bãi tắm Bãi Dài sẽ được chia lưới mịn hơn với khoảng cách giữa các nút lưới là 4 m để thấy rõ được chế độ sóng khu vực ven bờ cũng như tính toán dòng rip. Còn các khu vực khác thì lưới tính sẽ được chia thưa hơn với tổng số phần tử tính toán là 78028 phần tử.





Hình 1. Địa hình khu vực nghiên cứu

**b. Số liệu đầu vào cho mô hình**

Trong mô hình Mike 21 Flow Model FM, dữ liệu địa hình đáy là rất quan trọng không thể thiếu khi chạy mô hình. Địa hình này phải rất mịn mới xác định được dòng Rip khu vực ven bờ. Ngoài ra còn có các thông số quan trọng khác như:

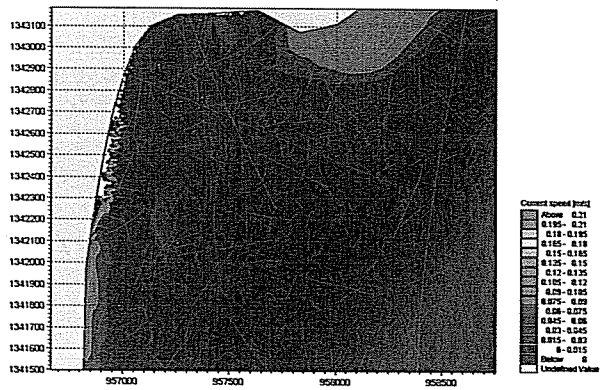
Gió: vận tốc và hướng gió của các kịch bản sẽ được lấy theo số liệu Viện Hải Dương Học cung cấp.

Thủy triều: lấy theo hằng số điều hòa thủy triều của Mike 21 Toolbox tại các biên ngoài khơi.

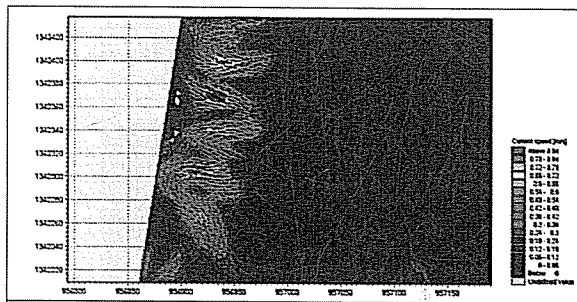
Sóng: dữ liệu sóng làm đầu vào cho mô hình Mike 21 Flow Model FM là kết quả tính toán trường sóng từ mô hình Mike 21 Spectral Waves FM dưới dạng các ứng suất sóng  $S_{xx}$ ,  $S_{xy}$  và  $S_{yy}$ .

**c. So sánh dòng Rip khi có ảnh hưởng triều và không ảnh hưởng triều**

Trong phần này, chúng tôi tiến hành tính toán so sánh xem dòng triều có ảnh hưởng thế nào tới sự xuất hiện cũng như tới cường độ của dòng Rip. Cụ thể, dòng Rip sẽ được tính toán vào mùa gió Đông Bắc với  $KB4: v=15\text{ m/s}, H=3.2\text{ m}, T=7.6\text{ s}$  ở 2 trường hợp là khi có triều và khi không có triều. Từ đó xuất kết quả so sánh sự khác nhau của dòng Rip ở 2 trường hợp tại vị trí như hình bên dưới.



Hình 3. Kết quả tính toán dòng Rip khi có triều



Hình 2. Kết quả tính toán dòng Rip khi không có triều

Qua kết quả tính toán dòng Rip trong trường hợp có triều và không có triều ta có một số nhận xét sau:

Kết quả khi có triều và khi không có triều cho thấy vị trí dòng Rip là không thay đổi và vận tốc dòng Rip lúc này cũng không khác nhau lắm. Chiều dài và chiều rộng dòng Rip khi có triều khác đi chút ít nhưng không đáng kể so với khi không có triều, các xoáy khi có triều và khi không có triều vẫn xuất hiện gần như tương tự nhau.

Vậy, thủy triều hầu như không ảnh hưởng tới tính chất của dòng Rip như vị trí xuất hiện, cường độ dòng Rip. Vì vậy, trong kết quả tính dòng Rip chúng tôi ko xét đến ảnh hưởng của thủy triều.

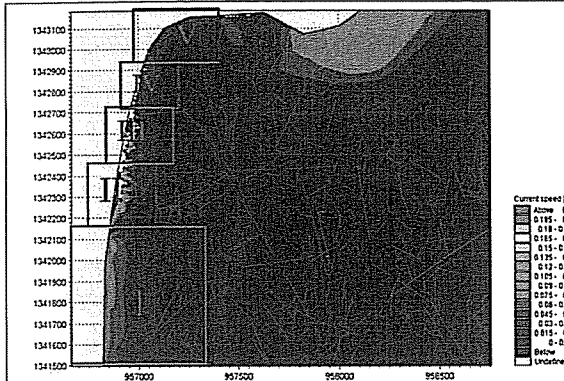
**3. Kết quả tính toán**

Kết quả tính toán dòng Rip bao gồm rất nhiều trường hợp (gồm 4 hướng, mỗi hướng gồm 4 trường hợp) nhưng do giới hạn của bài báo nên chỉ trình bày một số kết quả tính toán tại khu vực. Ở đây chỉ trình

bày 1 trường hợp biên sóng ngoài khơi KB3:  $v=12$  m/s,  $H=2,3$  m,  $T=7$  s ứng với 2 hướng là Đông Bắc (NE) và Đông (E).

Do dòng Rip rất hẹp nên kết quả dòng Rip tại bãi tắm Bãi Dài sẽ được xuất ra chia làm 5 khu vực nhỏ như hình sau:

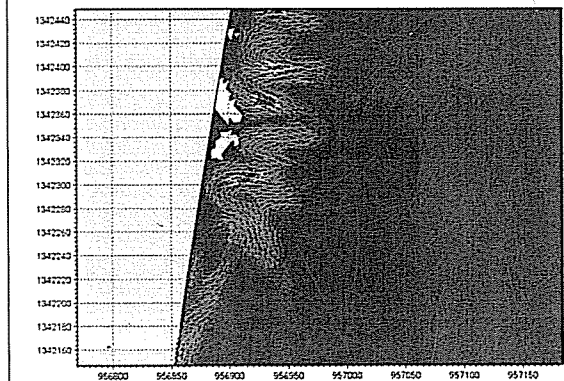
**Kết quả hướng Đông Bắc**



**Hình 4. Kết quả tính dòng Rip tổng thể với hướng Đông Bắc**



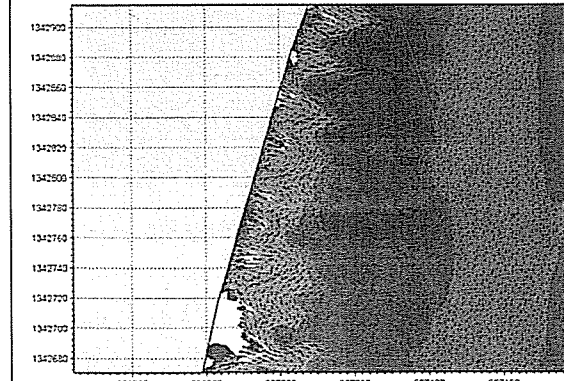
**Hình 5. Kết quả tính trường dòng chảy tại khu vực 1 với hướng Đông Bắc**



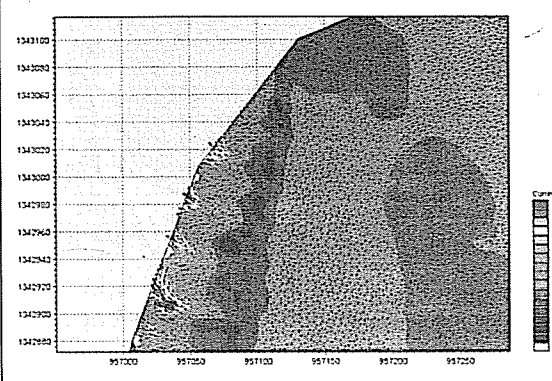
**Hình 6. Kết quả tính trường dòng chảy tại khu vực 2 với hướng Đông Bắc**



**Hình 7. Kết quả tính trường dòng chảy tại khu vực 3 với hướng Đông Bắc**



**Hình 8. Kết quả tính trường dòng chảy tại khu vực 4 với hướng Đông Bắc**

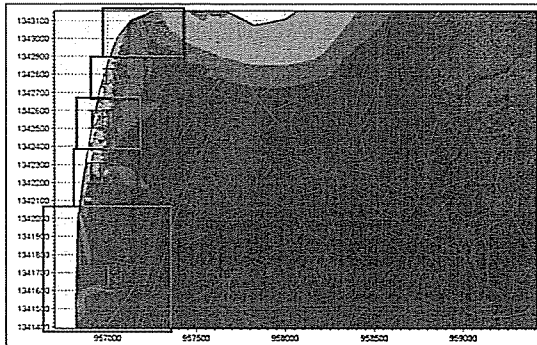


**Hình 9. Kết quả tính trường dòng chảy tại khu vực 5 với hướng Đông Bắc**

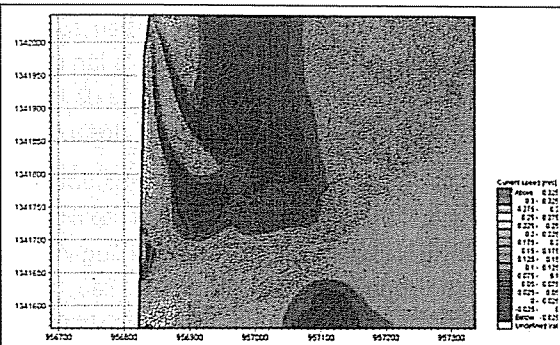
Kết quả tính toán ứng với hướng Đông Bắc cho thấy chỉ có khu vực II và khu vực III là có xuất hiện các dòng Rip (5 dòng Rip). Các dòng Rip này có vận tốc dao động nằm trong khoảng 0,4 – 0,65 m/s, với chiều

rộng nằm trong khoảng từ 10 – 40 m và chiều dài ra ngoài khơi khoảng từ 20 – 70 m. Các dòng Rip này hầu như có vị trí cố định và chúng rất nguy hiểm cho người du lịch tắm biển tại nơi đây nếu như rơi vào dòng Rip.

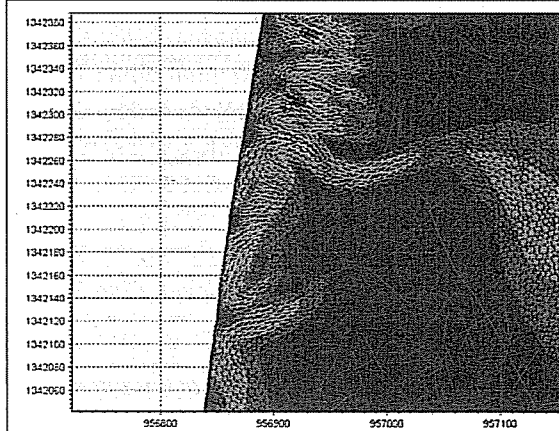
**Kết quả hướng Đông**



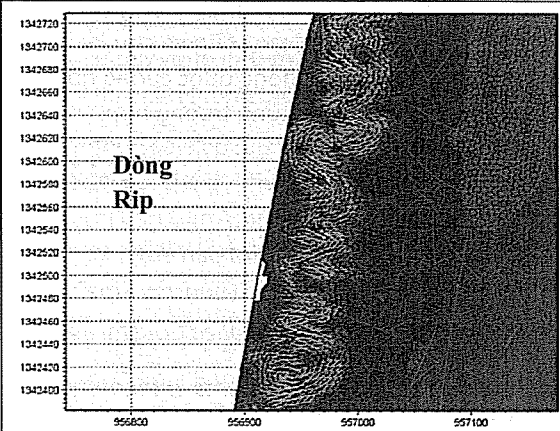
**Hình 10. Kết quả tính dòng Rip tổng thể với hướng Đông**



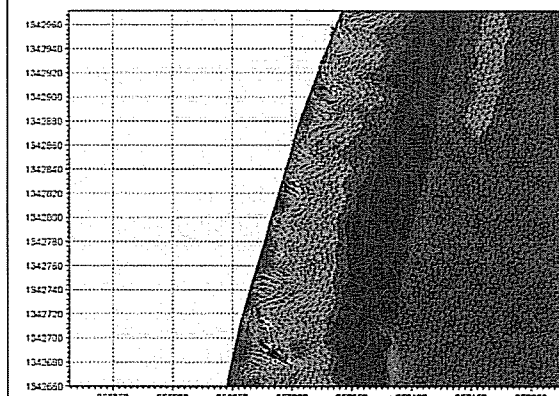
**Hình 11. Kết quả tính trường dòng chảy tại khu vực 1 với hướng Đông**



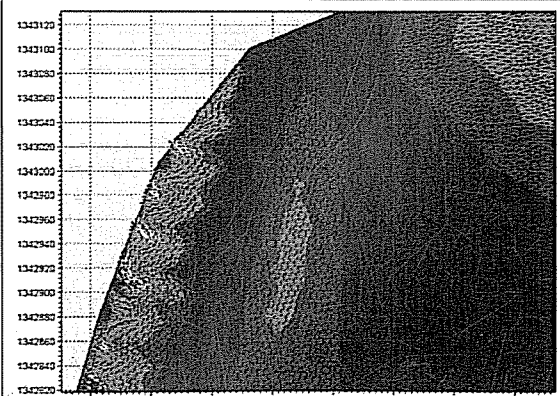
**Hình 12. Kết quả tính trường dòng chảy tại khu vực 2 với hướng Đông**



**Hình 13. Kết quả tính trường dòng chảy tại khu vực 3 với hướng Đông**



**Hình 14. Kết quả tính trường dòng chảy tại khu vực 4 với hướng Đông**



**Hình 15. Kết quả tính trường dòng chảy tại khu vực 5 với hướng Đông**

Kết quả tính toán ứng với hướng Đông cho thấy cũng chỉ có khu vực II và khu vực III là có xuất hiện các dòng Rip. Vào hướng Đông thì tại Bãi Dài xuất hiện nhiều dòng Rip hơn, với cường độ cũng mạnh hơn so với hướng Đông Bắc. Các dòng Rip này có vận tốc khá lớn nằm trong khoảng 0,4 – 0,8 m/s.

**4. Kết luận**

Kết quả tính toán cho thấy mô hình Mike 21 đã mô

tả chi tiết và tính toán cụ thể dòng chảy Rip tại khu vực ven bờ bãi biển Bãi Dài. Mô hình đã cho thấy rõ được rõ được khu vực nào có khả năng xuất hiện dòng Rip, khu vực nào xuất hiện các xoáy hay chỉ là dòng chảy dọc bờ đơn thuần, đồng thời còn thể hiện được cường độ của các dòng chảy một cách chính xác.

Mô hình Mike 21 đã tổng hợp được tất cả các yếu tố có thể cấu thành dòng chảy Rip như địa hình, trường sóng vỡ gần bờ, gió, thủy triều và cả các công

trình ven bờ. Mô hình Mike của DHI đã được tin dùng và sử dụng ở nhiều quốc gia trên thế giới trong đó có Việt Nam, nó được dùng để tính toán thủy triều, sóng, lan truyền chất, chuyển tải bùn cát... Đây là lần đầu tiên tại Việt Nam mô hình Mike được sử dụng để tính toán dòng Rip và đã cho kết quả khá tốt về dòng Rip.

Mô hình Mike đã được sử dụng để tính toán dòng Rip tại khu vực bãi biển Bãi Dài theo 4 mùa gió Đông Bắc, Đông, Đông Nam và Nam mỗi mùa gió ứng với 4 kịch bản chế độ sóng và gió khác nhau (độ cao, chu kỳ, vận tốc gió khác nhau) đã cho thấy được ứng với mỗi mùa khác nhau đã cho số lượng dòng Rip khác nhau, trong đó mùa gió Đông Bắc và Đông xuất hiện nhiều dòng Rip hơn so với mùa gió Đông Nam và Nam. Đồng thời ứng với độ cao sóng và chu kỳ khác nhau mô hình cũng đã mô phỏng được cường độ của các dòng Rip khác nhau qua từng trường hợp.

Các kết quả điều cho thấy tại khu vực bãi biển Bãi Dài xuất hiện khá nhiều dòng Rip tại những vị trí cố định cần được quan tâm, tuy nhiên vào mùa gió Đông Nam thì khu vực Bãi Dài lại ít xảy ra hiện tượng dòng Rip, vì vậy du khách tắm biển tại đây vào mùa gió Đông Nam sẽ an toàn hơn so với các mùa khác trong năm. Mô hình đã mô phỏng được cường độ của từng dòng Rip theo từng mùa ứng với độ cao sóng và chu kỳ khác nhau sẽ giúp các nhà quản lý xây dựng mạng lưới cảnh báo và phòng chống tai nạn ứng với các mùa gió và chế độ sóng khác nhau.

Mô hình chưa tính đến sự thay đổi của chế độ gió cũng như chế độ sóng tại khu vực ảnh hưởng đến sự xuất hiện dòng Rip như thế nào mà chỉ lấy gió là hằng số, vì thế sẽ có những sai số nhất định. Trong các nghiên cứu tiếp theo, chúng tôi sẽ xét đến vấn đề này.

### Tài liệu tham khảo

1. *Manual Mike 21*
2. *Wendy Carey, Jim Kirby, Ib Svendsen. Rip Current. Produced by the University of Delaware Sea Grant College Program & the Center for Applied Coastal Research*
3. *Bowen, A. J., 1969: Rip currents 1. theoretical investigations. Journal of Geophysical Research, 74 (23), 5467–5478*
4. *Brander, R. W. and A. D. Short, 2001: Flow kinematics of a low energy rip current system. Journal of Coastal Research, 17 (2), 468–481.*
5. *Engle, J. A., 2003: Formulation of a rip current forecasting technique through statistical analysis of rip current-related factors. M.S. thesis.*
6. <http://www.ucar.edu/news/releases/2005/ripcurrents.shtml>
7. <http://www.vnio.org.vn/Gi%E1%BB%9Bithi%E1%BB%87uv%E1%BB%81d%C3%B2ngrip/tabid/284/language/vi-VN/Default.aspx>

# TÍNH TOÁN ĐÁNH GIÁ SỰ THAY ĐỔI PHÂN BỐ MẶN SÔNG SOÀI RÁP DO NẠO VẾT BẰNG MÔ HÌNH 3D

ThS. Nguyễn Thị Thúy Hằng, PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng

Phân Viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam

PGS.TS. Nguyễn Thị Bẩy, ThS. Nguyễn Ngọc Minh

Trường Đại học Bách khoa Thành phố Hồ Chí Minh

**T**rong bài báo này, các tác giả trình bày nghiên cứu chủ yếu dựa trên mô hình số tính toán dòng chảy và phân bố mặn sông Soài Ráp, từ đó đánh giá tác động của dự án nạo vét đến sự thay đổi chế độ mặn trong sông ứng với phương án luồng Soài Ráp được nạo sâu đến 9,5 m và 11 m so với kịch bản hiện trạng.

Từ khoá: Soài Ráp, mô hình, độ mặn

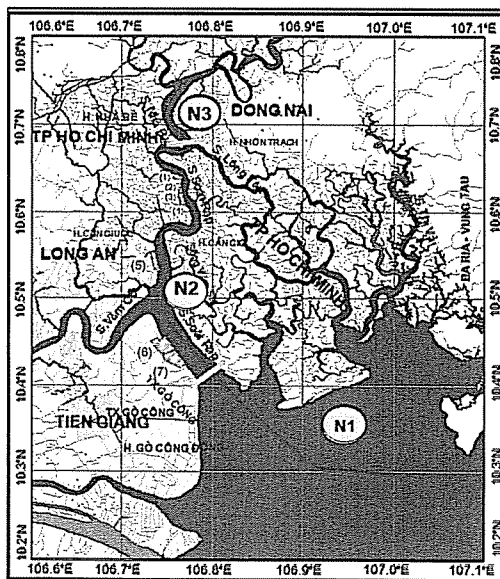
## 1. Giới thiệu

Dự án nạo vét sông Soài Ráp nhằm mục tiêu mở rộng luồng tàu, cho phép tàu biển có trọng tải 50.000 DWT đầy tải (70.000DWT giảm tải) đi thẳng từ vịnh Gành Rái vào KCN ở thành phố Hồ Chí Minh và các tỉnh lân cận. Luồng Soài Ráp được quy hoạch thành 3 đoạn, gồm N1, N2 và N3 như hình bên. Theo kế hoạch, luồng sẽ được nạo vét qua 3 giai đoạn: (1) Từ 2010 – 2015, nạo vét đến độ sâu 9,5m; (2) Từ 2016 - 2020, nạo vét đến độ sâu 11 m; (3) Sau 2020, nạo vét đến độ sâu 12 m. Mặt cắt thiết kế đáy rộng 130 m, cao độ đáy -12 m, mái dốc m=5 tại đoạn luồng sông, và mặt cắt

thiết kế đáy rộng 170 m, cao độ đáy -12 m, mái dốc m=10 tại đoạn luồng biển.

Luồng Soài Ráp sau khi được nạo vét, chắc chắn sẽ làm thay đổi chế độ thủy lực, là nguyên nhân gây biến đổi lòng dẫn, xâm nhập mặn,... Tuy nhiên, mức độ tác động như thế nào thì chưa rõ. Trong nghiên cứu này, các tác giả dựa vào mô hình MIKE 21 FM và MIKE 3 FM

Để tính toán, đánh giá sự thay đổi phân bố mặn trên sông Soài Ráp sau khi tiến hành nạo vét luồng theo dự án đến độ sâu 9,5 m và 11 m so với kịch bản hiện trạng. Phạm vi nghiên cứu là sông Soài Ráp đoạn từ Nhà Bè ra đến cửa biển (đoạn N2 – hình 1).



Hình 1. Sơ đồ quy hoạch cảng và tuyến luồng tàu Soài Ráp [Nguồn: Portcoast]

## 2. Phương pháp nghiên cứu và giới thiệu mô hình

Trong nghiên cứu này, các tác giả đã sử dụng các phương pháp nghiên cứu sau đây: Phương pháp thu

thập tài liệu, kế thừa cơ sở dữ liệu và các nghiên cứu có liên quan; phương pháp xử lý số liệu, kỹ thuật GIS; phương pháp mô hình toán,... Trong đó, phương pháp mô hình toán là phương pháp chủ đạo. Trong nghiên cứu này, mô hình MIKE 21 sử dụng để tính

toán chế độ thủy lực hai chiều cho vùng từ Nhà Bè ra biển (Hình 2), từ đó cắt biên tại cửa sông Soài Rạp, sông Vàm Cỏ, sông Lòng Tàu để tính toán dòng chảy và phân bố mặn ba chiều trên sông Soài Rạp cho vùng tính nhỏ (Hình 3).

### a. Giới thiệu mô hình

Mô hình MIKE 21 FM, và MIKE 3 FM nằm trong gói phần mềm MIKE 21, là gói phần mềm mô phỏng chế độ thủy động lực học hai chiều và ba chiều. Mô hình này giải hệ phương trình Saint – Venant (phương trình

liên tục và phương trình động lượng theo hai hướng) với lưới tự do phủ toàn khu vực tính toán.

Để giải hệ phương trình, người ta dùng phương pháp thể tích hữu hạn để rời rạc hoá miền tính. Lưới tính trên mặt phẳng nằm ngang là lưới phi cấu trúc, bao gồm những phần tử dạng tam giác. Riêng với mô hình 3D, theo chiều đứng sử dụng cấu trúc phân lớp. Việc tính toán mặn được tính cùng lúc với tính toán dòng chảy trong mô đun HD của mô hình 2D và 3D. Tuy nhiên, trong phạm vi bài báo này chỉ trình bày các phương trình cơ bản của lan truyền mặn 2D và 3D.

Phương trình lan truyền mặn 2D:

$$\frac{\partial \bar{s}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}s}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}s}{\partial y} = h \left[ \frac{\partial}{\partial x} \left( D_h \frac{\partial}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( D_h \frac{\partial}{\partial y} \right) \right] s + h s_s S$$

Phương trình lan truyền mặn 3D:

$$\frac{\partial h s}{\partial t} + \frac{\partial h u s}{\partial x'} + \frac{\partial h v s}{\partial y'} + \frac{\partial h \omega s}{\partial \sigma} = h \left[ \frac{\partial}{\partial x} \left( D_h \frac{\partial}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( D_h \frac{\partial}{\partial y} \right) \right] s + \frac{\partial}{\partial \sigma} \left( \frac{D_v}{h} \frac{\partial s}{\partial \sigma} \right) + h s_s$$

$$\left( \sigma = \frac{z - z_b}{h}, x' = x, y' = y \right)$$

Trong đó:

$t$ : Thời gian [s]

$x, y, z$ : Toạ độ theo  $x, y, z$  trong hệ toạ độ vuông góc [m]

$\bar{s}$ : Độ mặn trung bình theo chiều sâu [‰]

$u, v$ : Vận tốc dòng chảy trung bình theo chiều sâu theo phương  $x, y$  [m/s]

$s$ : Độ mặn trong phương trình 3D [‰]

$u, v$ : Vận tốc dòng chảy theo phương  $x, y$

$h = \zeta + d$ : Tổng độ sâu [m] ( $d$ : Độ sâu tính từ mặt thoáng [m])

$D_v$ : Hệ số khuếch tán rối theo phương thẳng đứng [ $m^2/s$ ]

$D_h$ : Hệ số khuếch tán theo phương ngang [ $m^2/s$ ]

$s_s$ : Độ mặn nguồn [‰]

$S$ : Hàm số nguồn [1/s]

Điều kiện biên trên bề mặt và đáy cho độ mặn là:

- Trên mặt thoáng, tại  $z = \zeta$ :  $\frac{\partial s}{\partial z} = 0$

- Dưới đáy, tại  $z = -d$ :  $\frac{\partial s}{\partial z} = 0$

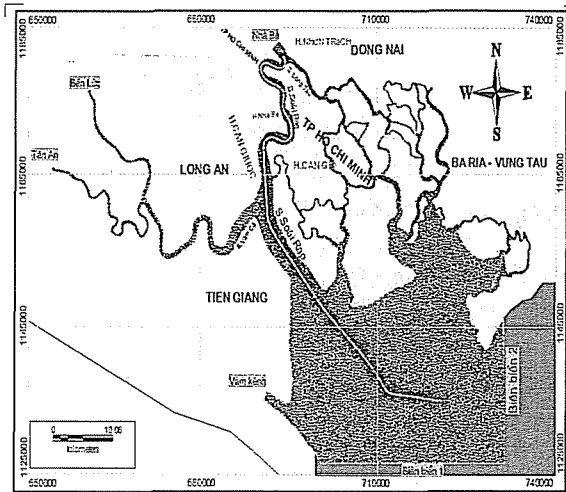
### b. Số liệu tính toán

• Lưới tính

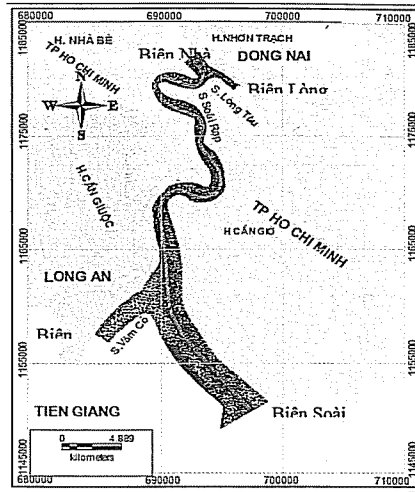
Vùng tính lớn 2D: Lưới tính của vùng tính lớn được xây dựng là lưới tam giác phi cấu trúc gồm 18408 nút, 32716 phần tử, góc nhỏ nhất của các phần tử tam giác là 330, khoảng cách giữa các nút từ 60 m đến 600 m tùy các khu vực khác nhau trong vùng tính, trong đó khoảng cách các nút trong luồng nạo vét khoảng 60 m. Lưới tính có các biên lỏng: Nhà Bè trên sông Nhà Bè, biên Bến Lức trên sông Vàm Cỏ Đông, biên Tân An trên sông Vàm Cỏ Tây, biên Vàm Kênh trên sông Cửa Tiểu và hai biên lỏng ở biển (Hình 2). Đây là lưới tính

đã được chọn lọc qua quá trình thử nghiệm tính toán rất nhiều lưới khác nhau.

Vùng nghiên cứu 3D: Lưới tính của vùng nghiên cứu được xây dựng là lưới tam giác phi cấu trúc gồm 7911 nút, 15045 phần tử, góc nhỏ nhất của các phần tử tam giác là 330, khoảng cách giữa các nút từ 60 m đến 600 m tùy các khu vực khác nhau trong vùng tính (Hình 3). Theo phương đứng, chia lưới tính thành 5 lớp có bề dày bằng nhau. Lưới tính có 4 biên lỏng: Nhà Bè, Lòng Tàu, Vàm Cỏ, Soài Rạp.



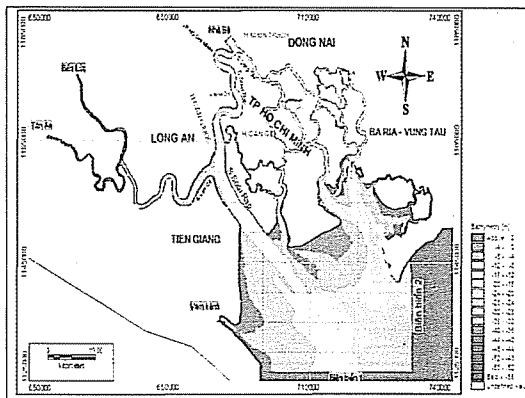
Hình 2. Lưới tính 2D cho vùng tính lớn



Hình 3. Lưới tính 3D cho vùng nhiên cứu

• Địa hình đáy

Địa hình đáy được sử dụng để tính toán được thể hiện ở hình bên ứng với phương án hiện trạng và phương án nạo vét khi luồng Soài Rạp được nạo vét thêm ở những đoạn có độ sâu nhỏ hơn 11 m (Hình 4).



Hình 4. Địa hình đáy lưới 2D chưa nạo vét

• Điều kiện ban đầu

- Độ mặn dao động từ 4 ‰ đến 33 ‰ tương ứng từ nội đồng ra biển.

• Số liệu biên

Biên cho lưới tính 2D:

- Biên Nhà Bè, Bến Lức, Tân An, Vàm Kênh: số liệu mặn các trạm Nhà Bè, Bến Lức, Tân An, Vàm Kênh năm 2009 thu thập từ Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ.

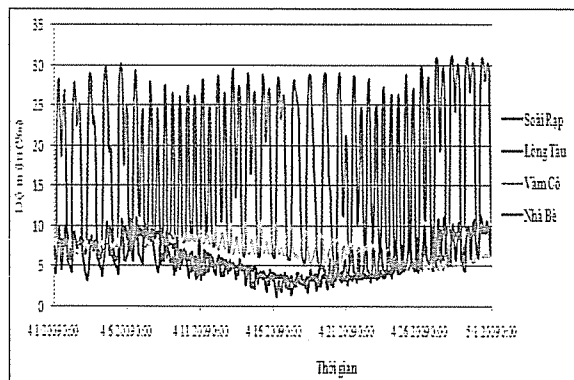
- Biên biển: Độ mặn biên biển là 33 ‰. Số liệu này được tham khảo từ số liệu mặn thực đo trạm Vũng Tàu (theo số liệu năm 2009, số liệu mặn trạm Vũng Tàu có giá trị trung bình khoảng 32-33‰).

Biên cho lưới tính 3D:

- Biên Nhà Bè: Số liệu mặn trạm Nhà Bè thu thập

từ Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ.

- Biên Vàm Cỏ, Soài Rạp, Lòng Tàu được xuất ra từ số liệu tính toán cho lưới tính 2D. Số liệu biên ba tháng 2, 3, 4 tính toán được từ mô hình MIKE 21 như hình dưới.



Hình 5. Độ mặn Nhà Bè và các biên từ kết quả tính toán 2D cho kịch bản hiện trạng

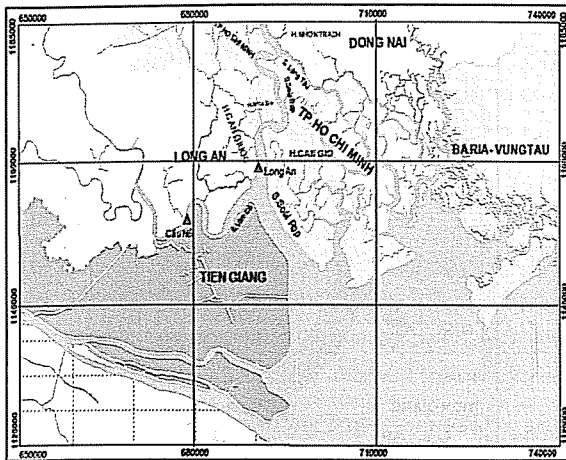
Hệ số khuếch tán theo phương ngang: 15 m<sup>2</sup>/s, hệ số khuếch tán theo phương thẳng đứng 2m<sup>2</sup>/s. Các hệ số này có được sau khi hiệu chỉnh và kiểm tra mô hình (phần c).

Thời gian tính: 3 tháng mùa kiệt (tháng 2, 3, 4).

Bước tính: 60s.

**c. Hiệu chỉnh và kiểm tra mô hình**

Mô hình lan truyền mặn 2D được hiệu chỉnh cho 3 ngày, từ 11 - 13 tháng 4 năm 2009, với số liệu phục vụ hiệu chỉnh là số liệu mặn đo tại trạm Cầu Nổi (Long An), sau đó kiểm tra cho trạm Long An (hình bên), số liệu ngày 18,19/12/2010. Mô hình lan truyền mặn 3D được hiệu chỉnh và kiểm tra dựa vào số liệu mặn trạm Long An ngày 18,19/12/2010.



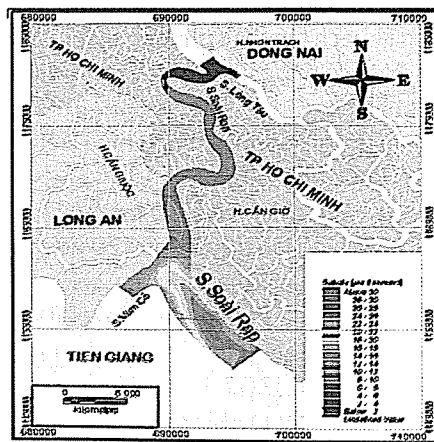
Kết quả hiệu chỉnh và kiểm tra mô hình lan truyền mặ 2D tại trạm Cầu Nổi ngày 11/4/2009 – 13/4/2009 với hệ số Nash – Sutcliffe và hệ số tương quan R2 tương ứng là 0,810 và 0,831; tại trạm Long An tương ứng vào ngày 18, 19 tháng 12 năm 2010 là 0,732 và 0,785.

Kết quả hiệu chỉnh và kiểm tra mô hình lan truyền mặ 3D tại trạm Long An vào ngày 18, 19/12/2012 ở độ sâu 0,2h; 0,6h; 0,8h có hệ số Nash – Sutcliffe tương ứng là 0,711 và 0,744; 0,745.

• Nhận xét:

Độ mặn tại trạm Long An giữa kết quả tính toán và thực đo tương đối trùng pha nhau. Về giá trị, chênh lệch nhau khoảng 0 – 2,5 ‰. Sự sai lệch này có thể do tại một số vị trí biên như Nhà Bè, Bến Lức, Tân An (của tính toán cho 2D) các ngày 18, 19 tháng 12 năm 2010 không phải là số liệu thực đo mà là số liệu được lấy từ các nguồn tham khảo khác. Hệ số Nash – Sutcliffe và hệ số tương quan tính toán được lớn hơn 0,5 (đối với mô hình 3D). Theo tiêu chuẩn của tổ chức Khí tượng

**a. Kịch bản hiện trạng**



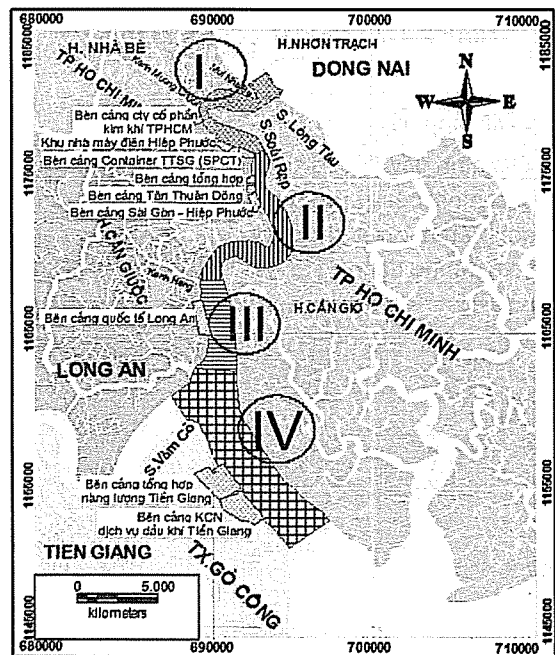
**Hình 8a. Phân bố mặn mùa kiệt - lúc triều dâng mạnh - lớp 1 (lớp đáy) - KB1 (ngày 10/4/2009)**

Thế giới thì kết quả này đạt loại khá (lớn hơn 0,65).

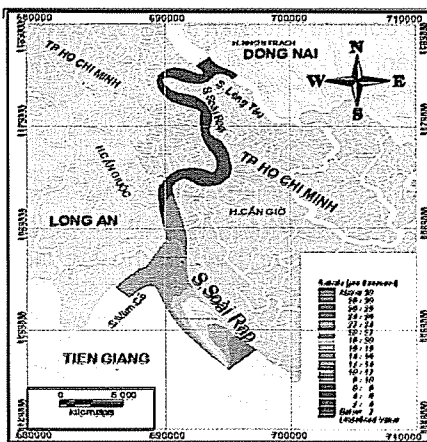
**3. Kết quả tính toán**

Các kịch bản tính toán: (1): KB1 là kịch bản hiện trạng năm 2009; (2) KB2 là kịch bản nạo vét đến độ sâu 9,5m; (3): KB3 là kịch bản nạo vét đến độ sâu 11m.

Để tiện cho việc biện luận và phân tích kết quả tính toán, ta chia sông Soài Rạp thuộc vùng nghiên cứu thành 4 khu vực: (1) Khu vực I: Từ Nhà Bè đến cuối cảng container Sài Gòn; (2) Khu vực II: Đoạn sông từ sau cảng Container Sài Gòn đến kênh Hàng (thuộc Long An); (3) Khu vực III: Từ kênh Hàng đến trước ngã ba sông Vàm Cỏ; (4) Khu vực IV: Từ sau ngã ba sông Soài Rạp ra đến cửa biển.

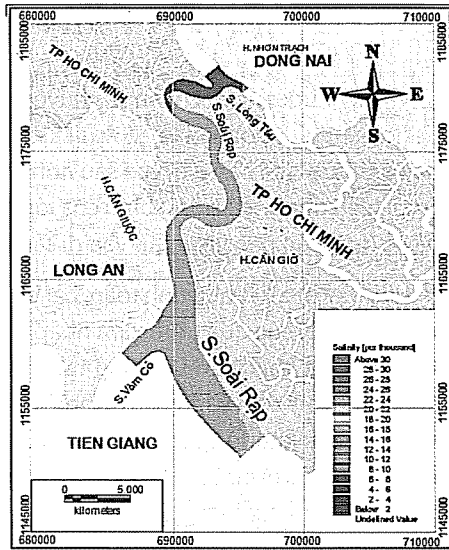


**Hình 7. Mô tả các khu vực vùng nghiên cứu**



**Hình 8b. Phân bố mặn mùa kiệt - lúc triều rút mạnh - lớp 1 (lớp đáy) - KB1 (ngày 10/4/2009)**



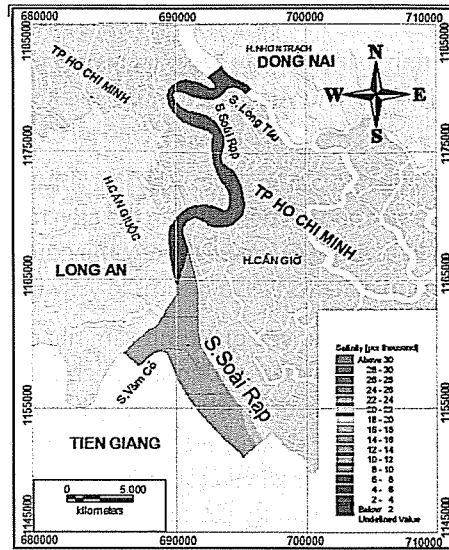


**Hình 9a: Phân bố mặn mùa kiệt- lúc triều dâng mạnh – lớp 5 (lớp mặt) – KB1 (ngày 10/4/2009)**

Kết quả tính toán phân bố mặn của vùng nghiên cứu ở kịch bản hiện trạng cho thấy ảnh hưởng của mặn giảm dần từ cửa sông về phía thượng lưu; khu vực III, IV chịu ảnh hưởng của mặn từ biển rõ nét hơn khu vực I, II. Phân bố mặn theo độ sâu cũng thể hiện rõ ở khu vực III, IV. Khu vực I, II độ mặn giữa các lớp chênh lệch không nhiều, hầu hết dưới 0,5‰.

Tại khu vực I, do chịu ảnh hưởng của nhánh sông Lòng Tàu nên tại vùng ngã ba, độ mặn có lúc cao hơn so với hạ lưu của khu vực này.

Khi triều dâng, mặn di chuyển đến khoảng cuối



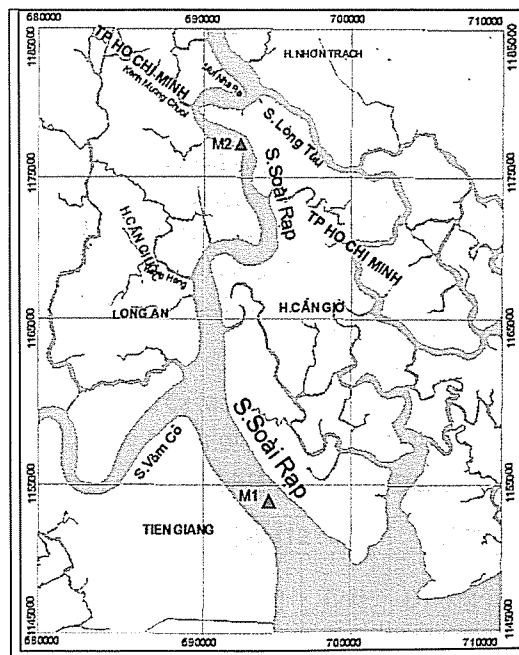
**Hình 9b: Phân bố mặn mùa kiệt- lúc triều rút mạnh – lớp 5 (lớp mặt) – KB1 (ngày 10/4/2009)**

khu vực II (tính từ thượng lưu ra biển) (đạt 10 ‰); khi triều rút, độ mặn tại cửa sông khoảng 8 ‰.

Ở khu vực IV, khi triều dâng độ mặn lớn nhất ở các lớp sát đáy và lớp giữa, lớp đáy mặn lan truyền chậm hơn; khi triều rút, mặn tập trung ở các lớp đáy nhiều hơn, nhường chỗ cho nước ngọt rút nhanh hơn ở các lớp mặt.

**b. Sự thay đổi phân bố mặn dọc luồng**

Để phân tích sự thay đổi lan truyền mặn, ta chọn xuất độ mặn tại một số vị trí tương ứng trong hình 10 liên tục theo thời gian.



**Hình 10. Vị trí xuất kết quả mặn liên tục theo thời gian**

### 4. Kết luận

Kết quả tính toán cho thấy độ mặn khu vực từ Nhà Bè đến kênh Hàng (khu vực I, II) ít thay đổi sau khi nạo vét.

Từ sau kênh Hàng đến cửa Soài Rạp (Khu vực III, IV), sự ảnh hưởng của việc nạo vét đến độ mặn thể hiện rõ nét hơn, nhất là khu vực IV. Độ mặn lớp đáy thay đổi nhiều hơn so với lớp mặt.

Nhìn chung, sau khi nạo vét, quá trình xâm nhập mặn sẽ vào sâu hơn. Vào cuối kỳ nước dâng và chuẩn bị chuyển pha, ở lớp bề mặt, độ mặn 10 ‰ ở kịch bản 2 đi vào nội đồng sâu hơn khoảng 275 m so với kịch bản hiện trạng; ở kịch bản 3 đi vào sâu hơn khoảng 370 m so với kịch bản hiện trạng. Xét cùng độ sâu tại mặt đáy như của kịch bản hiện trạng, độ mặn 10 ‰

của kịch bản 2 và kịch bản 3 đi vào sâu hơn 65 m và 510 m so với kịch bản hiện trạng.

Vào kỳ nước rút và chuẩn bị chuyển pha (lúc mặn rút nhiều nhất), độ mặn 10 ‰ của kịch bản 2 không thay đổi, của kịch bản 3 đi vào sâu hơn khoảng 500 m so với hiện trạng, xét trung bình của lớp đáy cũng cho thấy ở kịch bản nạo vét, mặn vào đi sâu hơn.

Như vậy qua kết quả tính toán, bài báo đã cho thấy có sự thay đổi của quá trình xâm nhập mặn trên sông Soài Rạp sau khi nạo vét luồng tàu đến các độ sâu tương ứng là 9,5 m và 11m. Tuy nhiên ranh giới mặn 10‰ vào sâu không quá 510m ứng với kịch bản nạo vét đến độ sâu 11m. Có thể kết luận rằng việc nạo vét luồng tàu trên cửa sông Soài Rạp không ảnh hưởng nhiều đến quá trình xâm nhập mặn.

## Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Thị Bảy, Huỳnh Công Hoài (2007). *Mô hình tính toán dòng chảy và vận chuyển bùn cát vùng ven biển dưới ảnh hưởng của sóng, gió và triều – Áp dụng tính cho vùng biển cửa Thuận An*. Tuyển tập công trình HNKH Cơ học Thủy khí toàn quốc, Huế, 26-28/07/2007.
2. Đào Nguyên Khôi (2010). *Phát triển và cải tiến mô hình toán 2D phục vụ nghiên cứu quá trình động lực học hình thái vùng ven biển*. Luận văn thạc sĩ. Trường Địa học Khoa học Tự nhiên TpHCM.
3. Nguyễn Thị Nga, Nguyễn Phương Nhung (2010). *Kết quả ứng dụng mô hình NAM trong MIKE 11 khôi phục số liệu dòng chảy lưu vực sông Gianh - tỉnh Quảng Bình*. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ 26, số 3S, trang 405 - 412.
4. Nguyễn Kỳ Phùng, Đào Nguyên Khôi (2009). *Đánh giá biến đổi đáy ven biển Rạch Giá*. Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ ĐHQG TP.HCM, Vol 12, 15-25.
5. Viện Kỹ thuật Nhiệt đới và Bảo vệ Môi trường (1996), *Đánh giá tác động môi trường dự án nạo vét luồng tàu sông Soài Rạp*.

# TÍNH TOÁN DIỆN TÍCH ĐẤT BỊ TÁC ĐỘNG CỦA HẠN HÁN, NGẬP VÀ NHIỄM MẶN DO BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI SÁU TIỂU VÙNG SINH THÁI NÔNG NGHIỆP ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

TS. Bảo Thanh, ThS. Bùi Chí Nam, CN. Trần Tuấn Hoàng  
 Phân Viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam

**Đ**ồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) chịu nhiều tác động do biến đổi khí hậu gây ra như hạn hán (do nhiệt độ không khí tăng), ngập và nhiễm mặn (do mực nước biển dâng). Việc xác định và tính toán các vùng chịu các tác động này cần thiết cho công tác xây dựng kế hoạch ứng phó hiệu quả. Sử dụng các phương pháp phân vùng hạn, mô hình thủy lực xâm nhập mặn và ứng dụng GIS, báo cáo trình bày kết quả xác định các vùng và diện tích đất chịu các tác động trên tại 6 tiểu vùng sinh thái nông nghiệp ở ĐBSCL.

## 1. Mở đầu

Do biến đổi khí hậu, tại ĐBSCL, mực nước biển trung bình dâng cao, nhất là mực nước đỉnh triều sẽ làm cho những vùng thấp trũng ở ĐBSCL ngập lụt và đẩy nước mặn từ biển vào sâu trong đất liền, ranh giới mặn sẽ vào sâu hơn nữa. Một phần đáng kể diện tích đất nông nghiệp ở vùng đất thấp ven biển sẽ bị ngập mặn do nước biển dâng. Hạn hán cũng sẽ tác động xấu đến tình trạng thiếu hụt nước.

Trong nghiên cứu này, ĐBSCL được chia thành 6 tiểu vùng sinh thái nông nghiệp là: tiểu vùng giữa sông Tiền-sông Hậu; tiểu vùng Đồng Tháp Mười; tiểu vùng Tứ Giác Long Xuyên; tiểu vùng Tây sông Hậu; tiểu vùng Bán Đảo Cà Mau và tiểu vùng Ven Biển Đông. Từ đó, nghiên cứu tính toán diện tích ảnh hưởng hạn hán, mặn và ngập lụt theo các kịch bản biến đổi khí hậu khác nhau.

## 2. Phương pháp

Đối với tần suất hạn, nghiên cứu sử dụng chỉ số chuẩn hóa lượng mưa (Standardized Precipitation Index - SPI), và chỉ sử dụng tần suất xảy ra hạn rất nặng (SPI < -1,5), các loại hạn khác (với chỉ số SPI > -1,5) báo cáo không sử dụng để tính toán.

Tần suất hạn của 6 vùng được tính như sau:

- Tiểu vùng Bán đảo Cà Mau (số liệu trạm Cà Mau): Số tháng trung bình có chỉ số SPI < -1,5 trong giai

đoạn 1979 – 2008 là 22,18 tháng/360 tháng (tần suất 6,16%),

- Các tiểu vùng Tứ giác Long Xuyên, Tây sông Hậu (trạm Rạch Giá): Số tháng trung bình có chỉ số SPI < -1,5 trong giai đoạn 1979 - 2008 là 16,16 tháng/360 tháng (tần suất 4,49%)

- Các tiểu vùng Giữa sông Tiền - sông Hậu, Đồng Tháp Mười, Ven Biển Đông (trạm Cần Thơ): Số tháng trung bình có chỉ số SPI < -1,5 là 23,26 tháng/360 tháng (tần suất 6,46%).

Đối với vùng ngập, nghiên cứu sử dụng dữ liệu địa hình số từ Dự án "Xây dựng cơ sở dữ liệu hệ thống thông tin địa hình - thủy văn cơ bản phục vụ phòng chống lũ lụt và phát triển kinh tế xã hội vùng Đồng bằng sông Cửu Long" do Trung tâm Viễn thám Quốc gia (TTVTQG) - Bộ TN&MT phát hành. Các vùng ngập theo các mốc năm 2020, 2050 và 2100 được lựa chọn theo các độ cao địa hình thấp hơn các mức nước biển dâng và các vùng này có kết nối với sông và ăn thông ra biển [2]

Đối với mặn, nghiên cứu sử dụng mô hình MIKE, với modul thủy lực và lan truyền chất để tính toán xâm nhập mặn. Với các biên thượng nguồn là mực nước trạm Tân Châu, Châu Đốc và biên ở các cửa sông là số liệu mực nước của trạm Cửa Tiểu, Cửa Đại, Ba Lai, Hàm Luông, Cổ Chiên, Cung Hầu, Định An, Trần Đề,...với các mức nước biển dâng theo kịch bản trung bình. Số liệu

**Bảng 1. Tổng hợp diện tích bị ngập và nhiễm mặn tại ĐBSCL (%) theo các mốc thời gian**

Diện tích ĐBSCL chịu tác động do ngập và mặn (km <sup>2</sup> )	2020 (12 cm)		2050 (30 cm)		2100 (75 cm)	
	DT (km <sup>2</sup> )	Tỷ lệ	DT (km <sup>2</sup> )	Tỷ lệ	DT (km <sup>2</sup> )	Tỷ lệ
Ngập	938.3	2.5%	2702.75	7.1%	14175.13	37.3%
Nhiễm mặn 4 ‰ (mùa khô)	16753.50	48.9%	20913.89	60.0%	31545.95	85.1%

kiểm định là các trạm Mỹ Thuận, Mỹ Hóa, Năm Căn, Cà Mau, Sóc Trăng...

Từ các bản đồ mặn, ngập và bản đồ phân vùng hạn của 6 tiểu vùng, nghiên cứu tiến hành chồng lấp 3 loại bản đồ này để phân vùng và tính toán diện tích bị tác động của 3 loại tác động này.

### 3. Tính toán diện tích đất chịu các tác động hạn hán, ngập và nhiễm mặn ở ĐBSCL tại các mốc thời gian 2020, 2050 và 2100

#### a. Mốc thời gian 2020

Tại tiểu vùng Bán đảo Cà Mau, có 4 loại đất chịu từ 1 đến 3 tác động, trong đó, diện tích đất chịu tác động của hạn tần suất 6,16% và nhiễm mặn 4‰ là chính, chiếm đến 9660 km<sup>2</sup> (hơn 80% diện tích tiểu vùng). Diện tích đất chịu cả 3 tác động của hạn tần suất 6,16%, ngập và nhiễm mặn 4‰ chỉ chiếm 180 km<sup>2</sup>.

Tại tiểu vùng Giữa sông Tiền – sông Hậu, tác động lớn nhất là do hạn tần suất 6,46% và ảnh hưởng đến 2824 km<sup>2</sup> (hơn 95% diện tích tiểu vùng). Không có diện tích đất nào chịu cả 3 tác động.

Tại tiểu vùng Tây sông Hậu chịu tác động của hạn tần suất 4,49%, bị ngập và nhiễm mặn. Diện tích đất chỉ chịu tác động của hạn tần suất 4,49% là chính,

chiếm đến 3805 km<sup>2</sup> (hơn 91% diện tích tiểu vùng). Diện tích đất chịu cả 3 tác động của hạn 4,49%, ngập và nhiễm mặn 4‰ chỉ chiếm 4 km<sup>2</sup>.

Tương tự như trên, tại tiểu vùng Tứ giác Long Xuyên, diện tích đất chỉ chịu tác động của hạn tần suất 4,49% là chính, chiếm 3711 km<sup>2</sup> (hơn 76% diện tích tiểu vùng), sau đó diện tích đất chịu 2 tác động của hạn 4,49% và mặn 4‰ là 1099 km<sup>2</sup>. Trong khi đó, diện tích đất chịu cả 3 tác động của hạn 4,49%, ngập và nhiễm mặn 4‰ chiếm diện tích thấp, chỉ có 20 km<sup>2</sup>.

Tại tiểu vùng Ven Biển Đông, tác động lớn nhất là do hạn tần suất 6,46% và nhiễm mặn 4‰. Diện tích chịu tác động của cả hạn 6,46% và nhiễm mặn 4‰ là lớn nhất, chiếm 3429 km<sup>2</sup> (hơn 51% diện tích tiểu vùng). Diện tích chỉ chịu tác động của hạn tần suất 6,46% thấp hơn, chiếm 2628 km<sup>2</sup>. Diện tích đất chịu cả 3 tác động của hạn tần suất 6,46%, ngập và nhiễm mặn 4‰ cũng đến 229 km<sup>2</sup>.

Tại tiểu vùng Đồng Tháp Mười, chỉ có 2 loại đất: đó là loại chỉ chịu hạn tần suất 6,46% và loại chịu cả hai tác động là hạn tần suất 6,46% và bị ngập, nhưng gần như cả tiểu vùng chịu hạn tần suất 6,46% với 7356 km<sup>2</sup> (hơn 99% diện tích tiểu vùng).

**Bảng 2. Tác động của hạn hán, ngập và nhiễm mặn ở 6 tiểu vùng năm 2020**

Tác động	Diện tích	Tỷ lệ (%) so với vùng
<b>Bán đảo Cà Mau</b>		
Hạn rất nặng 6.16%	1,992	16.58
Hạn rất nặng 6.16%, bị ngập	52	0.43
Hạn rất nặng 6.16%, nhiễm mặn 4 ‰	9660	80.40
Hạn rất nặng 6.16%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	180	1.50
<b>Giữa sông Tiền - sông Hậu</b>		
Hạn rất nặng 6.46%	2,824	95.60
Hạn rất nặng 6.46%, bị ngập	56	1.90
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰	68	2.30
<b>Tây sông Hậu</b>		
Hạn rất nặng 4.49%	3,805	91.06
Hạn rất nặng 4.49%, bị ngập	67	1.60
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰	303	7.25
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	4	0.10
<b>Tứ giác Long Xuyên</b>		
Hạn rất nặng 4.49%	3,711	76.09
Hạn rất nặng 4.49%, bị ngập	2	0.04
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰	1099	22.53
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	25	0.51
<b>Ven biển Đông</b>		
Hạn rất nặng 6.46%	2,628	39.54
Hạn rất nặng 6.46%, bị ngập	278	4.18
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰	3429	51.59
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	229	3.45
<b>Đồng Tháp Mười</b>		
Hạn rất nặng 6.46%	7,356	99.47
Hạn rất nặng 6.46%, bị ngập	26	0.35

Xét trên toàn vùng ĐBSCL, tại mốc thời gian 2020, có 12 loại đất chịu từ 1 đến 3 tác động: hạn, ngập và nhiễm mặn, với hạn có 3 tần suất khác nhau. Diện tích chỉ chịu tác động của hạn 6,46% là lớn nhất, 12808 km<sup>2</sup> (gần 34% diện tích ĐBSCL), tiếp theo là diện tích

chịu hạn tần suất 6,16% và nhiễm mặn, 9660 km<sup>2</sup> (hơn 25% diện tích ĐBSCL). Diện tích chịu cả 3 tác động hạn, ngập và mặn, lần lượt theo các tần suất 4.49%, 6.16% và 6.46% là 29 km<sup>2</sup>, 180 km<sup>2</sup> và 229 km<sup>2</sup> (tổng cộng chiếm 1,15% diện tích ĐBSCL).

Tác động	Diện tích	Tỷ lệ (%) so với ĐBSCL
Hạn rất nặng 4.49%	7515.97	19.81
Hạn rất nặng 4.49%, bị ngập	69.25	0.18
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰	1400.83	3.69
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	28.91	0.07
Hạn rất nặng 6.16%	1992.81	5.25
Hạn rất nặng 6.16%, bị ngập	52.66	0.14
Hạn rất nặng 6.16%, nhiễm mặn 4 ‰	9660.07	25.45
Hạn rất nặng 6.16%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	180.48	0.48
Hạn rất nặng 6.46%	12807.99	33.74
Hạn rất nặng 6.46%, bị ngập	358.66	0.94
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰	3660.73	9.65
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	229.08	0.6

Hình 1. Vùng và phân vùng tác động của BĐKH theo kịch bản 2020

**b. Mốc thời gian 2050**

Không khác nhiều với mốc 2020, tại tiểu vùng Bán đảo Cà Mau, có 4 loại đất chịu từ 1 đến 3 tác động, trong đó, diện tích đất chịu tác động của hạn tần suất 6.16% và nhiễm mặn 4‰ là chính, chiếm đến 9507 km<sup>2</sup> (hơn 79% diện tích tiểu vùng). Nhưng diện tích đất chịu cả 3 tác động của hạn 6.16%, ngập và nhiễm mặn 4‰ đã tăng lên đến 898 km<sup>2</sup> (tăng từ 1,50% vào 2020 lên 7,47% diện tích tiểu vùng).

Khác với mốc 2020, tại tiểu vùng Giữa sông Tiền – sông Hậu, đã có 4 loại đất chịu từ 1 đến 3 tác động, tác động lớn nhất vẫn do hạn tần suất 6.46% nhưng chỉ còn ảnh hưởng đến 1977 km<sup>2</sup> (gần 67% diện tích tiểu vùng). Diện tích đất chịu cả 3 tác động của hạn tần suất 6,46%, ngập và nhiễm mặn 4‰ là 51 km<sup>2</sup>.

Tại tiểu vùng Tây sông Hậu tiếp tục chịu tác động của hạn 4,49% cùng ngập và mặn. Diện tích đất chỉ chịu tác động của hạn 4,49% là 2242 km<sup>2</sup> (giảm từ 91% vào 2020 xuống 53% diện tích tiểu vùng). Diện tích chịu 2 và 3 tác động tăng lên nhiều. Diện tích đất chịu cả 3 tác động của hạn 4,49%, ngập và nhiễm mặn 4‰

tăng lên đến 243 km<sup>2</sup> (gần 6% diện tích tiểu vùng).

Tại tiểu vùng Tứ giác Long Xuyên, diện tích đất chỉ chịu tác động của hạn tần suất 4,49% chiếm khá cao so với cả vùng là 3254 km<sup>2</sup> (gần 67% diện tích tiểu vùng). Diện tích đất chịu cả 3 tác động của hạn tần suất 4,49%, ngập và nhiễm mặn 4‰ chiếm 183 km<sup>2</sup>.

Tương tự mốc 2020, tại tiểu vùng Ven Biển Đông, tác động lớn nhất là do hạn tần suất 6,46% và nhiễm mặn 4‰. Diện tích chịu tác động của cả hạn 6,46% và nhiễm mặn 4‰ là lớn nhất, chiếm 5042 km<sup>2</sup> (tăng từ hơn 51% vào 2020 lên gần 76% diện tích tiểu vùng). Diện tích chỉ chịu tác động của hạn 6,46% giảm nhiều, chỉ còn 847 km<sup>2</sup>. Diện tích đất chịu cả 3 tác động của hạn 6,46%, ngập và nhiễm mặn 4‰ lên đến 521 km<sup>2</sup> (gần 8% diện tích tiểu vùng).

Tại mốc thời gian 2050 này, tiểu vùng Đồng Tháp Mười đã có 4 loại đất chịu từ 1 đến 3 tác động, nhưng diện tích chỉ chịu hạn 6,46% vẫn bao trùm 97% diện tích tiểu vùng, 7221 km<sup>2</sup>. Diện tích đất chịu cả 3 tác động của hạn 6,46%, ngập và nhiễm mặn 4‰ chỉ có 6 km<sup>2</sup>.

Bảng 4. Tác động của hạn hán, ngập và nhiễm mặn ở 6 tiểu vùng năm 2050

Tác động	Diện tích	Tỷ lệ (%) so với vùng
<b>Bán đảo Cà Mau</b>		
Hạn rất nặng 6.16%	1,210	10.07
Hạn rất nặng 6.16%, bị ngập	270	2.25

## NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

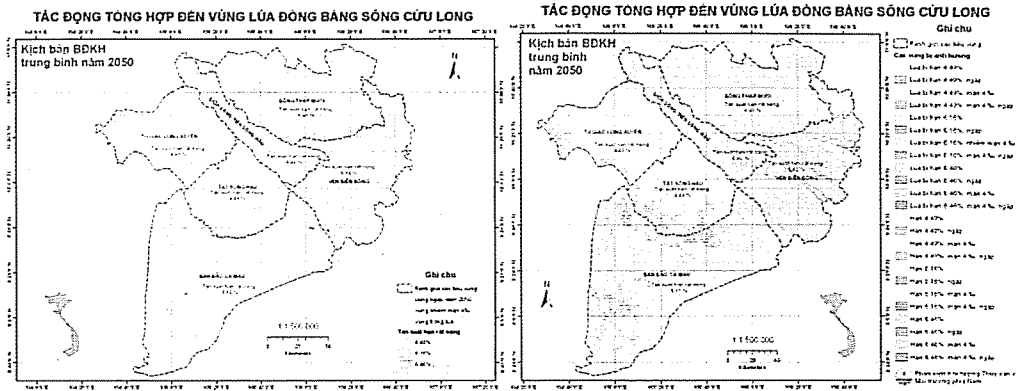
Hạn rất nặng 6.16%, nhiễm mặn 4 ‰	9,507	79.12
Hạn rất nặng 6.16%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	898	7.47
<b>Giữa sông Tiền - sông Hậu</b>		
Hạn rất nặng 6.46%	1,977	66.93
Hạn rất nặng 6.46%, bị ngập	27	0.91
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰	893	30.23
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	51	1.73
<b>Tây sông Hậu</b>		
Hạn rất nặng 4.49%	2,242	53.65
Hạn rất nặng 4.49%, bị ngập	248	5.94
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰	1,444	34.56
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	243	5.82
<b>Tứ giác Long Xuyên</b>		
Hạn rất nặng 4.49%	3,254	66.72
Hạn rất nặng 4.49%, bị ngập	9	0.18
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰	1391	28.52
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	183	3.75
<b>Ven biển đồng</b>		
Hạn rất nặng 6.46%	847	12.74
Hạn rất nặng 6.46%, bị ngập	153	2.30
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰	5,042	75.86
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	521	7.84
<b>Đồng Tháp Mười</b>		
Hạn rất nặng 6.46%	7,211	97.65
Hạn rất nặng 6.46%, bị ngập	69	0.93
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰	85	1.15
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	6	0.08

Xét trên toàn vùng ĐBSCL, tại mốc thời gian 2050, diện tích chỉ chịu tác động của hạn 6,46% vẫn lớn nhất, 10044 km<sup>2</sup> (gần 27% diện tích ĐBSCL), tiếp theo là diện tích chịu hạn tần suất 6,16% và nhiễm mặn,

9507 km<sup>2</sup> (hơn 25% diện tích ĐBSCL). Diện tích chịu cả 3 tác động hạn, ngập và mặn, lần lượt theo các tần suất 4.49%, 6,16% và 6,46% là 426 km<sup>2</sup>, 898 km<sup>2</sup> và 579 km<sup>2</sup> (tổng cộng chiếm 5.04% diện tích ĐBSCL).

**Bảng 5. Tác động của hạn hán, ngập và nhiễm mặn trên toàn vùng ĐBSCL năm 2050**

Tác động	Diện tích	Tỷ lệ (%) so với ĐBSCL
Hạn rất nặng 4.49%	5,496.47	14.54
Hạn rất nặng 4.49%, bị ngập	256.62	0.68
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰	2,835.52	7.50
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	426.34	1.13
Hạn rất nặng 6.16%	1,210.06	3.20
Hạn rất nặng 6.16%, bị ngập	270.17	0.71
Hạn rất nặng 6.16%, nhiễm mặn 4 ‰	9,507.43	25.16
Hạn rất nặng 6.16%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	898.37	2.38
Hạn rất nặng 6.46%	10,044.48	26.58
Hạn rất nặng 6.46%, bị ngập	248.35	0.66
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰	6,020.80	15.93
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	579.05	1.53



Hình 2. Vùng và phân vùng tác động của BDKH theo kịch bản 2050

**c. Mốc thời gian 2100**

So với mốc 2020, đến năm 2100, tại tiểu vùng Bán đảo Cà Mau, diện tích đất chịu tác động của hạn tần suất 6,16% và nhiễm mặn 4‰ chỉ còn 4988 km<sup>2</sup> (hơn 41% diện tích tiểu vùng). Nhưng diện tích đất chịu cả 3 tác động của hạn 6,16%, ngập và nhiễm mặn 4‰ tăng lên đến 5573 km<sup>2</sup> (hơn 46% diện tích tiểu vùng).

Đến 2100, tại tiểu vùng giữa sông Tiền – sông Hậu, hầu như chỉ còn 3 loại đất và tác động lớn nhất là do hạn tần suất 6,46% và mặn, ảnh hưởng đến 2681 km<sup>2</sup> (gần 91% diện tích tiểu vùng). Diện tích đất chịu cả 3 tác động của hạn tần suất 6,46%, ngập và nhiễm mặn 4‰ lên đến 221 km<sup>2</sup> (hơn 7% diện tích tiểu vùng).

Tại tiểu vùng Tây sông Hậu tiếp tục chịu tác động của hạn 4,49% cùng ngập và mặn. Trong khi, diện tích đất chỉ chịu tác động của hạn tần suất 4,49% giảm đi nhiều, chỉ còn 49 km<sup>2</sup>. Diện tích chịu 2 tác động tăng lên và diện tích đất chịu cả 3 tác động của hạn tần suất 4,49%, ngập và nhiễm mặn 4‰ tăng lên cao nhất đến 2300 km<sup>2</sup> (hơn 55% diện tích tiểu vùng).

Tại tiểu vùng Tứ giác Long Xuyên, diện tích đất chỉ chịu tác động của hạn tần suất 4,49% giảm đi nhiều, chỉ còn 778 km<sup>2</sup>. Diện tích đất chịu tác động của hạn tần suất 4,49% và nhiễm mặn 4‰ lên cao nhất 2707 km<sup>2</sup> (hơn 55% diện tích tiểu vùng). Diện tích đất chịu cả 3 tác động của hạn 4,49%, ngập và nhiễm mặn 4‰ chiếm 1344 km<sup>2</sup> (hơn 27% diện tích tiểu vùng).

Tại tiểu vùng Ven Biển Đông, chỉ còn 2 loại đất: chịu tác động của hạn tần suất 6,46% và nhiễm mặn 4‰, là 4543 km<sup>2</sup> (hơn 68% diện tích tiểu vùng) và chịu cả 3 tác động của hạn 6,46%, ngập và nhiễm mặn 4‰, là 2019 km<sup>2</sup> (hơn 30% diện tích tiểu vùng).

Tại tiểu vùng Đồng Tháp Mười, diện tích chỉ chịu hạn tần suất 6,46% vẫn lớn nhất, 3362 km<sup>2</sup> (nhưng chỉ còn chiếm hơn 45% diện tích tiểu vùng). Diện tích đất chịu tác động của hạn 6,46% và nhiễm mặn 4‰ tăng lên đến 2845 km<sup>2</sup> (hơn 38% diện tích tiểu vùng). Diện tích đất chịu cả 3 tác động của hạn 6,46%, ngập và nhiễm mặn 4‰ tăng lên 608 km<sup>2</sup> (hơn 8% diện tích tiểu vùng).

Bảng 6. Tác động của hạn hán, ngập và nhiễm mặn ở 6 tiểu vùng năm 2100

Tác động	Diện tích	Tỷ lệ (%) so với vùng
<b>Bán đảo Cà Mau</b>		
Hạn rất nặng 6.16%	257	2.14
Hạn rất nặng 6.16%, bị ngập	1068	8.89
Hạn rất nặng 6.16%, nhiễm mặn 4 ‰	4,988	41.51
Hạn rất nặng 6.16%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	5573	46.38
<b>Giữa sông Tiền - sông Hậu</b>		
Hạn rất nặng 6.46%	46	1.56
Hạn rất nặng 6.46%, bị ngập	1	0.03
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰	2681	90.76
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	221	7.48
<b>Tây sông Hậu</b>		
Hạn rất nặng 4.49%	49	1.17
Hạn rất nặng 4.49%, bị ngập	408	9.76

## NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

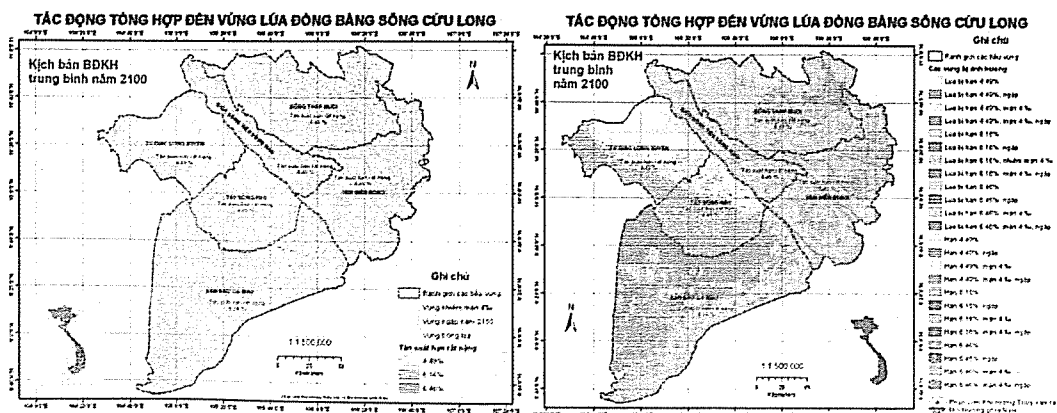
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰	1423	34.05
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	2300	55.04
<b>Tứ giác Long Xuyên</b>		
Hạn rất nặng 4.49%	778	15.95
Hạn rất nặng 4.49%, bị ngập	7	0.14
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰	2707	55.50
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	1344	27.56
<b>Ven biển đông</b>		
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰	4543	68.35
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	2019	30.38
<b>Đồng Tháp Mười</b>		
Hạn rất nặng 6.46%	3,362	45.46
Hạn rất nặng 6.46%, bị ngập	567	7.67
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰	2845	38.47
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	608	8.22

Xét trên toàn vùng ĐBSCL, vào mốc thời gian 2100, diện tích chịu tác động của hạn tần suất 6.46% và nhiễm mặn tăng lên lớn nhất, 10068 km<sup>2</sup> (gần 27% diện tích ĐBSCL), tiếp theo là diện tích chịu cả 3 tác động: hạn tần suất 6,16%, nhiễm mặn và ngập là 5573

km<sup>2</sup> (gần 15% diện tích ĐBSCL). Diện tích chịu cả 3 tác động hạn, ngập và mặn, lần lượt theo các tần suất 4.49%, 6,16% và 6,46% là 3644 km<sup>2</sup>, 5573 km<sup>2</sup> và 2848 km<sup>2</sup> (tổng cộng chiếm 31,92% diện tích ĐBSCL).

**Bảng 7. Tác động của hạn hán, ngập và nhiễm mặn trên toàn vùng ĐBSCL năm 2100**

Tác động	Diện tích	Tỷ lệ (%) so với ĐBSCL
Hạn rất nặng 4.49%	825.96	2.19
Hạn rất nặng 4.49%, bị ngập	414.67	1.10
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰	4,130.25	10.93
Hạn rất nặng 4.49%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	3,644.07	9.64
Hạn rất nặng 6.16%	257.02	0.68
Hạn rất nặng 6.16%, bị ngập	1,068.83	2.83
Hạn rất nặng 6.16%, nhiễm mặn 4 ‰	4,987.63	13.20
Hạn rất nặng 6.16%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	5,572.55	14.74
Hạn rất nặng 6.46%	3,407.81	9.02
Hạn rất nặng 6.46%, bị ngập	568.43	1.50
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰	10,068.24	26.64
Hạn rất nặng 6.46%, nhiễm mặn 4 ‰, bị ngập	2,848.21	7.54



**Hình 3. Vùng và phân vùng tác động của BĐKH theo kịch bản 2100**



#### **4. Kết luận**

Các tác động của BĐKH: hạn hán, ngập và nhiễm mặn đến 6 tiểu vùng nông nghiệp ĐBSCL được xác định và tính toán diện tích đất bị ảnh hưởng theo các mốc thời gian 2020, 2050 và 2100.

Tại mốc thời gian 2020, các tiểu vùng Giữa sông Tiền – sông Hậu (95% diện tích tiểu vùng), Tây sông Hậu (91%), Tứ giác Long Xuyên (76%) và Đồng Tháp Mười (99%) chịu tác động của hạn là chính. Còn các tiểu vùng Bán đảo Cà Mau (80%) và Ven Biển Đông (51%) chịu các tác động hạn và mặn là chính.

Tại mốc thời gian 2050, tác động của hạn vẫn là chính nhưng tỷ lệ diện tích giảm đi, tại các tiểu vùng Giữa sông Tiền – sông Hậu (chỉ còn 67% diện tích tiểu vùng), Tây sông Hậu (54%), Tứ giác Long Xuyên (67%)

và Đồng Tháp Mười (98%). Còn tại các tiểu vùng Bán đảo Cà Mau (79%) và Ven Biển Đông (76%), các tác động hạn và mặn cũng vẫn là chính.

Tại mốc thời gian 2100, chỉ còn Đồng Tháp Mười có tỷ lệ diện tích chịu tác động của hạn lớn nhất (45% diện tích tiểu vùng). Hai tác động hạn và mặn chiếm tỷ lệ lớn nhất tại các tiểu vùng Giữa sông Tiền – sông Hậu (91%), Tứ giác Long Xuyên (55%) và Ven Biển Đông (68%). Còn tại các tiểu vùng Bán đảo Cà Mau (46%) và Tây sông Hậu (55%), diện tích đất chịu cả 3 tác động hạn, mặn và ngập là chính.

Các kết quả tính toán trên cho thấy, tại từng tiểu vùng cần có các biện pháp ứng phó phù hợp đối với các tác động chính: hạn, mặn và ngập theo các mốc thời gian.

### **Tài liệu tham khảo**

1. Bảo Thạnh, Nguyễn Thị Phương, Bùi Chí Nam, Trần Tuấn Hoàng và Lương Văn Việt, Báo cáo tổng kết Đề tài cấp Bộ - Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của BĐKH đến sản xuất lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long, 2009 – 2011.
2. Bảo Thạnh, Bùi Chí Nam, Đánh giá thiệt hại do mực nước biển dâng ở khu vực ven biển Đồng Bằng Sông Cửu Long, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số 570, tháng 6 – 2008, Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia.

# CÁC BIỆN PHÁP NÂNG CAO KHẢ NĂNG SỬ DỤNG TÀI NGUYÊN NƯỚC MƯA TẠI THÀNH HỒ CHÍ MINH

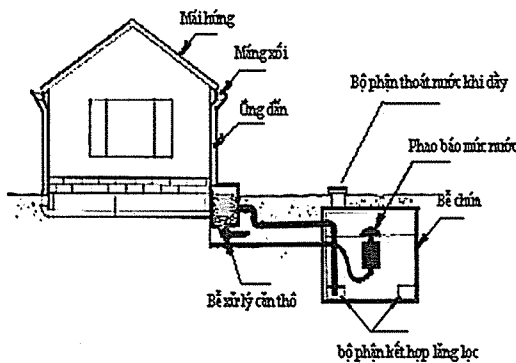
TS. **Trương Văn Hiếu** - Phân Viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường Phía Nam  
**Trần Đình Phương** - Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ

Với các kết quả nghiên cứu và tính toán về tiềm năng nước mưa cho thấy, tính biến động của lượng mưa rơi trong năm là rất lớn và những cơn mưa cường độ cao chiếm tỷ trọng lớn trong lượng mưa năm. Vì thế, việc thu, trữ để phục vụ nâng cao hiệu quả sử dụng nước mưa trong tình hình hiện nay là rất cần thiết, nhất là vùng nguồn nước bị nhiễm mặn. Mục tiêu của bài báo là tính toán quy mô mái hứng và bể chứa là hai bộ phận quan trọng hệ thống thu trữ nước mưa. Các kết quả về cân bằng nước theo năm mưa ứng với mức lượng mưa bình quân và ứng với tần suất 75% (năm khá khô hạn) trên diện tích mái hứng 100 m<sup>2</sup> và các mức khả năng sử dụng trong ngày ( 100, 120, 150, 180, 200, 220 và 250 lít/ngày-đêm).

## 1. Các thành phần của hệ thống sử dụng nước mưa

### a. Tổng quan về hệ thống sử dụng nước mưa

Hệ thống thu nước mưa lớn hay nhỏ đều bao gồm 03 thành phần cơ bản sau (Hình 1).



**Hình 1. Các thành phần cơ bản của một hệ thống thu trữ nước mưa**

1. Mái hứng: bề mặt được sử dụng để hứng mưa rơi xuống, sau đây được gọi là mái hứng nước (mái che);

2. Đường dẫn nước: bao gồm máng xối và ống dẫn được dùng gom nước bề mặt hứng nước dẫn đến nơi chứa;

3. Bình hoặc bể chứa: nơi nước mưa được gom lại và lưu trữ;

Ngoài 03 thành phần cơ bản trên, để đảm bảo chất lượng nước đúng tiêu chuẩn cho mục đích sinh hoạt, một số thành phần bổ sung cần thiết bao gồm:

4. Lưới chắn rác và đồ rửa mái: hệ thống để tách rác và các chất cặn lắng nhiễm bẩn. Lưới có thể có thể bố trí ở máng xối, thiết bị tách cặn thô trên đường dẫn hay bể lắng.

5. Hệ thống đường ống dẫn nước đã xử lý hoặc bằng trọng lực hay dùng bơm.

6. Thiết bị xử lý nước: thiết bị lọc, các chất trợ lắng, lọc, và khử trùng.

Hệ thống trên thường được ứng dụng cho loại hình căn hộ đơn lẻ sử dụng mái nhà là mái hứng.

Việc sử dụng bề mặt đệm nền ít thấm nước (mặt đất như thảm cỏ, sân bóng, quảng trường) do điều kiện vệ sinh của mặt đệm, nói chung cần được thiết kế theo hồ, bể sinh thái với diện tích thu nước và tính toán theo quan hệ mưa – dòng chảy.

### b. Phân tích tác động của đặc điểm mưa đến hệ thống sử dụng nước mưa

- Từ đặc điểm nước mưa trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh (Tp. HCM) và từ những khó khăn khách quan do chế độ mưa cho thấy sự phân bố mưa trên khắp khu vực (được xem là nguồn cung có tính phân bố đến từng nơi) nên đặc điểm của một hệ thống sử dụng nước mưa mang tính phân tán, phụ thuộc vào điều kiện cụ thể của từng khu vực.

- Từ điều kiện sử dụng và hiện trạng để nâng cao khả năng sử dụng nước mưa cần có các biện pháp thích ứng.

Một số định hướng về biện pháp được nêu như sau: (1) Mái hứng: mở rộng mái hứng, sự mở rộng mái trong điều kiện sử dụng mặt đệm cần đi kèm

điều kiện vệ sinh mặt đệm. (2) Vật dụng chứa (bể chứa): Tăng cường khả năng chứa trong điều kiện diện tích mặt bằng bố trí hạn chế cần phân loại về không gian kiến trúc, quy mô mặt bằng xây dựng. (3) Điều kiện thoát nước đối với các trận mưa lớn cần được chú ý. (4) Công tác xử lý nước mưa là một công tác quan trọng trong trường hợp mở rộng mái hứng đối với vùng phát triển đô thị, thị trấn do vấn đề ô nhiễm không khí và mặt đệm (bụi khói, xác bã thực, động vật, quá trình sa lắng khô của chất ô nhiễm ...) (5) Đường dẫn nước: cần được đáp ứng yêu cầu cụ thể của từng hệ thống.

Từ các cơ sở trên, mục tiêu của cân bằng chính là tính toán quy mô mái hứng và bể chứa là hai bộ phận quan trọng trong hệ thống thu trữ nước mưa.

**2. Lượng mưa các năm đại biểu lựa chọn**

Như đã phân tích trong đặc điểm mưa, chế độ mưa (tính phân bố trong năm nhất là của mưa ngày) trong năm quyết định đến quy mô mái hứng và bể chứa của hệ thống. Do đó, để cân bằng sự lựa chọn năm đại biểu thể hiện khả năng hứng và chứa thông qua sự phân bố mưa ngày của năm đại biểu mang tính bình quân và năm mưa ít ứng với tần suất 75% (thời kỳ khảo sát từ 1990 – 2008).

**a. Các cơ sở khoa học: Yếu tố mưa vốn biến động do:**

- Sự phân bố lượng mưa mang tính tương phản giữa mùa mưa và mùa khô trong năm.

- Tác động của sự biến đổi khí hậu đến lượng mưa năm từ 5 -7% tùy theo trạm là tiền đề và cơ sở cho các hệ thống sử dụng nước mưa với một số nhận định như sau:

(1) Do mùa khô kéo dài 6 tháng cho nên: Tính ổn định trong sử dụng của nguồn cấp rất khó khăn

trong khoảng thời gian này.

(2) Có những cơn mưa có lượng mưa lớn, cường độ cao và thời gian mưa ngắn nên dễ thu gom lượng nước, tuy nhiên lại dễ gây ra lượng nước dư thừa gây ngập.

(3) Việc thu trữ nước mưa phục vụ phụ thuộc nhiều vào mái hứng và bể chứa.

(4) Các loại hình nhu cầu sử dụng nước rất đa dạng từ trong các sinh hoạt cá nhân đến tưới cây đô thị, làm sạch sàn nhà, đường sá, quảng trường...

(5) Sự tiếp cận nguồn nước mưa còn phụ thuộc vào mức đầu tư cho hệ thống và điều kiện kinh tế của các hộ sử dụng loại tài nguyên này.

Do đó, việc chọn lựa các năm đại biểu phục vụ cân đối lượng nước hứng được với nhu cầu sử dụng nhằm đánh giá những mức độ bất lợi khác nhau trong sử dụng nước mưa, cũng như tạo cơ sở cho việc nghiên cứu chính sách, quy định và các quyết định trong đầu tư hệ thống sử dụng nước mưa. Cơ sở cho việc cân bằng là các giá trị xuất hiện lượng mưa năm theo tần suất; 2 mức cho việc lựa chọn tính toán là ứng với mức bình quân (50%) và mức xuất hiện lượng mưa ứng tần suất 75% của các trạm

**b. Lượng mưa năm đại biểu các trạm**

Từ kết quả của chuyên đề “Đặc điểm và tiềm năng khai thác nước mưa” sự lựa chọn các năm điển hình trên cơ sở tần suất xuất hiện và được cân bằng cho thời kỳ mùa khô năm sau, đồng thời trong mùa mưa vẫn sử dụng nước theo các mức sử dụng khác nhau.

Các năm đại biểu được lựa chọn và thống kê theo bảng 1 sau:

**Bảng 1. Danh sách các năm điển hình mưa trên địa bàn TP HCM**

STT	Trạm	Cấp lựa chọn	Năm đại biểu	Lượng mưa năm (mm)	Năm sau đại biểu	Lượng mưa năm (mm) (ứng 75%)
1	Cần Giờ	trung bình	1988	860	1989	1331
		ứng TS 75%	2003	806	2004	1166
2	Bình Chánh	trung bình	2001	1645	2002	1410
		ứng TS 75%	2002	1410	2003	1485

**3. Cân bằng nước mưa**

**a. Cơ sở khoa học**

1) *Nhu cầu sử dụng nước*: Tiêu chuẩn cấp nước của TP. HCM:  $4\text{m}^3/\text{người}\cdot\text{tháng} = 130\text{lít}/\text{người}/\text{ngày}$  đêm.

- Nhu cầu sử dụng nước trong hộ gia đình: Theo nghiên cứu của Tổ chức Y tế Thế Giới (WHO), định mức nước sử dụng cho một ngày/người trung bình là khoảng 135 lít cho các nhu cầu như sau: Nước uống 3 lít, nấu ăn 4 lít, rửa dụng cụ nhà bếp 20 lít, tắm 20 lít, dội nhà vệ sinh 40 lít, giặt quần áo 25 lít, tưới cây (vườn) 23 lít.

Có thể chia ra thành các mức sau:

Mức 1/người: Chỉ phục vụ cho ăn uống:  $7\text{ lít} + 20\text{ lít} = 27\text{ lít}$

Mức 2/người: Mức 1 + tắm 20 lít, giặt quần áo  $25\text{ lít} = 72\text{ lít}$

Mức 3/người: Mức 2 + dội nhà vệ sinh  $40\text{ lít} = 112\text{ lít}$

Mức 4/người: Mức 3 + tưới cây  $23\text{ lít} = 135\text{ lít}$

Ước tính nhu cầu nước trung bình cho quy mô hộ gia đình là khoảng 5 nhân khẩu/1 hộ (tương đương với quy mô hộ gia đình) thì nhu cầu nước cho được tính là:

Các mức cho 1 hộ/5 người: Mức 1=  $135\text{ lít}/\text{ngđ}$ , Mức 2:  $260\text{ lít}/\text{ngđ}$ , Mức 3=  $560\text{ lít}/\text{ngđ}$ , Mức 4 =  $670\text{ lít}/\text{ngđ}$

Từ các ước tính mức độ sử dụng như trên, các mức tiêu thụ nước được sử dụng cân bằng cho ứng với 1 mái hứng như sau: 80, 100, 120, 150, 180, 200, 220, 250, 300 lít/ngđ

2) *Đặc điểm mưa*: Mưa có cường độ cao, đến nhanh, kết thúc nhanh. Do đó, các trận mưa có lượng mưa cao cần có khả năng lưu trữ lớn cho sử dụng.

Sự lựa chọn các năm điển hình nhằm thể hiện sự phân bố của chế độ mưa cụ thể liên quan đến

diện tích mái hứng và dung tích bể chứa cao nhất để tận dụng hết lượng mưa có thể xảy ra.

Lượng mưa các năm điển hình của 2 trạm được lựa chọn theo mức bình quân (BQ) và mức ứng 75% theo tần suất xuất hiện năm.

**b. Phương pháp thực hiện**

• Cân bằng nước: sự cân bằng nước thể hiện việc tìm lời giải tối ưu theo phương pháp đồ thị và kết quả là dung tích bể chứa lượng nước cần thiết để sử dụng cho mùa khô năm sau ứng với các mức tiêu chuẩn tiêu thụ nước khác nhau.

• Lời giải là sự tiếp cận (sự giao nhau) giữa lũy tích nhu cầu nước và khả năng hứng được từ các trận mưa và được thể hiện trên các biểu đồ của bảng tính Excell theo các trạm.

• Nguyên tắc cân bằng tận dụng hết khả năng của lượng mưa với mái tôn, sàn bê tông hay mái ngói. Với trận mưa 2 mm: tổn thất ban đầu, tổn thất trong trận mưa: 1 mm.

• Những trận mưa dưới 3 mm xem như không có lượng nước hứng được từ mưa.

• Mái hứng được tính toán ứng với diện tích  $100\text{ m}^2$ . Với các loại mái hứng có diện tích khác nhau được được nội suy từ các kết quả.

**c. Kết quả cân bằng nước**

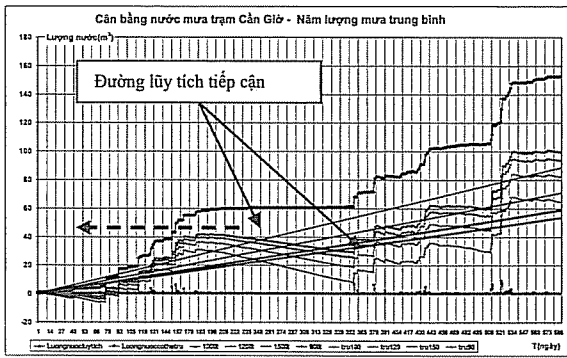
Các kết quả cân bằng nước giữa lượng nước tiêu thụ với lượng nước hứng từ  $100\text{ m}^2$  mái hứng theo các năm mưa điển hình cho 6 tháng mùa khô năm sau, trong báo cáo trình bày biểu đồ cân bằng 2 trạm Cần Giờ và Bình Chánh với các kết quả như sau (Bảng 2):

1) *Trạm Cần Giờ*: Năm BQ mức tiêu thụ 90lít, cần bể chứa  $40\text{ m}^3$ ; năm 75%: mức tiêu thụ 80lít, cần bể chứa  $40\text{ m}^3$

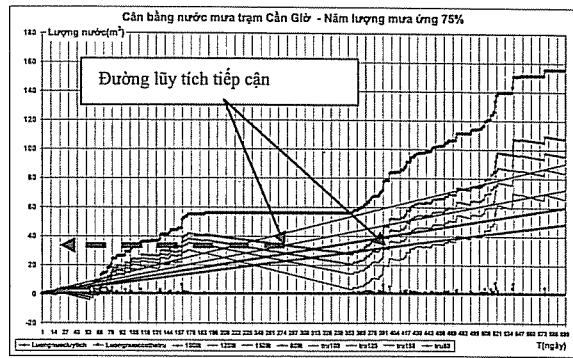
2) *Trạm Bình Chánh*: Với mức tiêu thụ 150lít, cần bể chứa  $90\text{ m}^3$  cho cả 2 mức lượng mưa BQ và ứng với tần suất 75%.

**Bảng 1. Danh sách các năm điển hình mưa trên địa bàn TP HCM**

Trạm	BQ (lít/ngđ) mức tiêu thụ	BQ ( $\text{m}^3$ ) cần bể chứa	75%(lít/ngđ) mức tiêu thụ	75%( $\text{m}^3$ ) cần bể chứa
Cần Giờ	90	40	80	40
Bình Chánh	150	90	150	90



(a)



( )

Hình 1a,b. Trạm Can Giờ

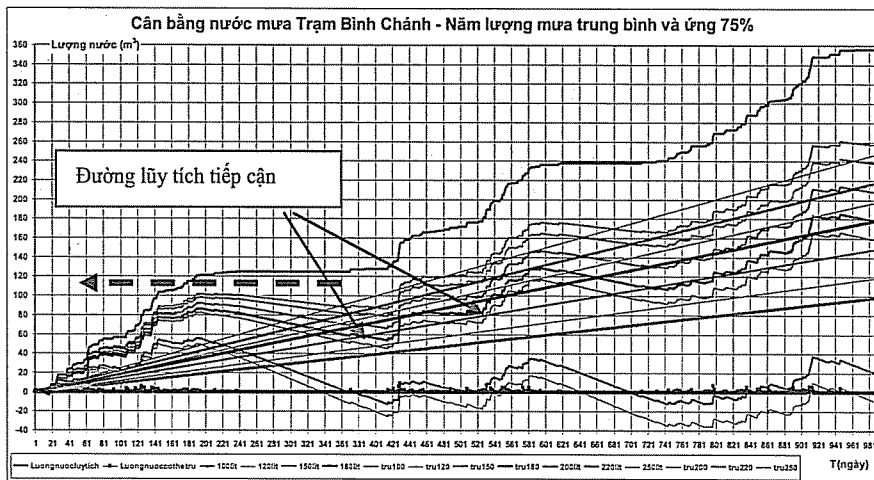
Ghi chú các hình biểu đồ cân bằng nước:

Lượng nước có thể trữ: Lượng nước mưa có thể trữ sau khi trừ đi tổn thất.

Lượng nước lũy tích: Lượng nước mưa có thể trữ lũy tích.

100lít: Đường lũy tích mức tiêu thụ 100 lít/ngày đêm.

Tru100lít: Đường lũy tích mức lượng nước cần trữ sau khi tiêu thụ 100 lít/ngày đêm.



Hình 2. Trạm Bình Chánh

**c. Nhận xét về các kết quả cân bằng nước**

Với các kết quả cân bằng nước, có các nhận xét sau:

- Khả năng phục vụ nhu cầu nước sinh hoạt vào mùa khô khi sử dụng nước mưa là rất cao. Tuy nhiên, cũng cần nhận thấy tùy theo vùng (phân bố mưa) mà có sự tiết kiệm.

- Với sự phân bố mưa, chỉ có trạm Can Giờ cần có bể chứa là 40 m<sup>3</sup> trên 100 m<sup>2</sup> mái hứng cho mức sử dụng 120 lít/hộ 5 người là khá thấp, còn trạm: Bình Chánh cần có bể chứa là 80 - 100 m<sup>3</sup> trên 100 m<sup>2</sup> mái

hứng cho mức sử dụng từ 180 - 250 lít/hộ.

- Sự lưu trữ nước để sử dụng của năm mưa BQ hay năm 75% điển hình thì lượng nước tối đa cần chứa không sai biệt nhiều. Do những trận mưa có lượng mưa lớn, cường độ cao vẫn xuất hiện trong năm khô hạn và đây là những ngày mưa có lượng trữ lớn (cần dung tích bể chứa lớn để lưu trữ).

- So sánh lượng nước tiềm năng có khả năng thu trữ và bể chứa lớn nhất tại các trạm trên địa bàn TP Hồ Chí Minh ở bảng 3.

**Bảng 3. So sánh lượng mưa có tiềm năng khai thác và bể chứa**

Trạm	Tiềm năng khai thác lượng mưa cả năm (mm)	Bể chứa lớn nhất (m <sup>3</sup> )	Tỷ lệ
CanGiờ	589	40	67.91%
BìnhChánh	967	90	93.07%

**c. Đề xuất các biện pháp công trình khai thác nước mưa**

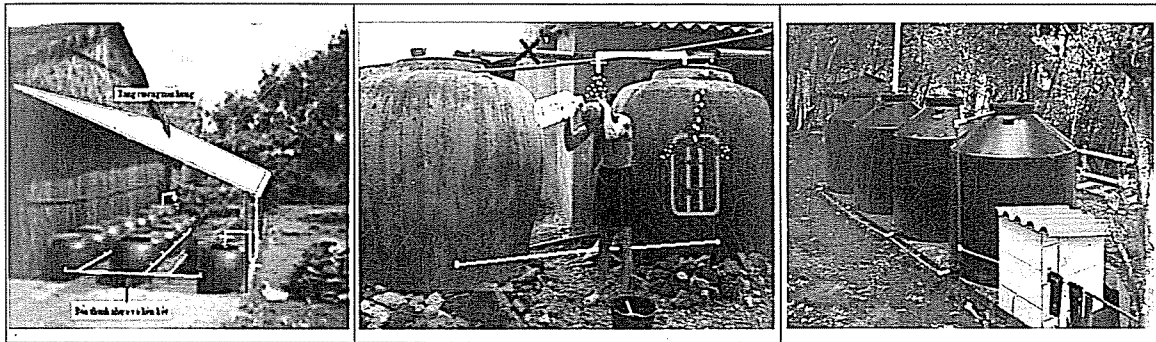
Một số nhóm biện pháp chính được đề xuất dưới đây trên cơ sở một số nghiên cứu, điều tra thực tiễn trong đề tài này và tham khảo một số sáng kiến khác về sử dụng nước mưa ở trong nước và nước ngoài, cụ thể 04 nhóm chính được đề xuất như sau:

- Tăng cường hệ thống thu trữ nước tại các hộ gia đình.
- Phát triển hệ thống nước mưa ở các chung cư, trường học, công sở, cơ sở công nghiệp (có mái hứng lớn).
- Thiết kế bố trí các hệ thống thu trữ nước mưa tại các khu vực công cộng.

- Quy hoạch xây dựng các hồ điều hòa, hồ cảnh quan.

Hệ thống thu trữ và sử dụng nước mưa trong mỗi hộ gia đình khá đơn giản, đã có truyền thống nên có nhiều tài liệu rất phong phú.

Mái hứng và bể chứa là hai bộ phận quan trọng trong hệ thống thu trữ nước mưa, các tính toán về mái hứng bằng vải bạt nhựa, tôn lợp, ngói hay sàn bê tông theo cân bằng nước mưa được trình bày. Màn vải nhựa bạt có dàn thu gọn trong hứng nước mưa (rất thịnh hành trên thị trường) mang ưu điểm về mùa khô có thể cuộn lại để tránh ô nhiễm về bụi, xác động, thực vật trong quá trình lắng đọng khô (xem Hình 3)



**Hình 3. Các biện pháp tăng cường mái hứng và liên kết bể chứa nước mưa**

Ước toán chi phí cho hệ thống nâng cao sử dụng nước mưa ở hộ gia đình

Ước toán kinh phí mà đề tài đưa ra dưới đây chỉ mang tính tương đối để định hướng cho việc đầu tư hệ thống thu trữ nước mưa tại các hộ gia đình (Bảng 4):

- Mái hứng 40 m<sup>2</sup> với hệ thống dàn quay có thể cuộn vào. Bể chứa: hệ thống 10 thùng chứa bằng nhựa có dung tích 1 m<sup>3</sup>/bể. Đơn giá theo điều tra thị trường:

**Bảng 4. Ước tính chi phí cho hệ thống thu trữ nước mưa**

STT	Hạng mục	Đơn giá (đồng)	Thành tiền (đồng)
1	Mái hứng (bộ)	8.000.000.	8.000.000.
2	Bể (10 thùng nhựa 1m <sup>3</sup> )	900.000.	9.000.000.
3	Hệ thống đường ống, vòi	2.000.000.	2.000.000.
4.	Máy bơm	2.000.000.	2.000.000.
5	Dàn sắt kê cao 2m	2.000.000.	2.000.000.
6	Chi phí khác chuyên chở lắp đặt	2.000.000.	2.000.000.
	Tổng cộng		25.000.000.

• Phát triển hệ thống thu trữ nước mưa ở các chung cư, trường học, công sở, cơ sở công nghiệp.

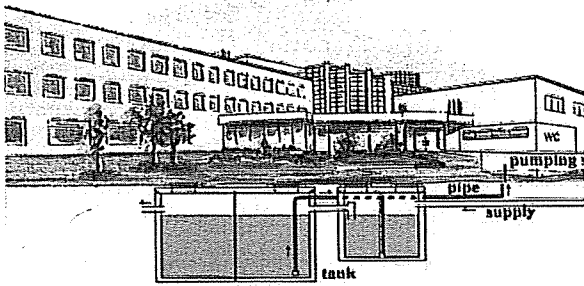
Cơ quan, công sở và đặc biệt là các trường học có nhu cầu sử dụng nước tương đối nhiều nên cần tận dụng lợi thế về diện tích mái hứng để bổ sung nước

cho sinh hoạt và các hoạt động khác. Các khu, cụm chung cư là nơi rất dễ thu nước mưa, cần tận dụng nước mưa để tưới cho cây xanh trong những ngày trời nắng.

Các cơ sở công nghiệp (đặc biệt là các xưởng may

công nghiệp) thường có diện tích mái lớn. Việc thiết kế và lắp đặt hệ thống thu trữ nước mưa rất thuận lợi và đem lại lợi ích rất to lớn: Tiết kiệm được nguồn nước sạch do thay thế nước mưa để xả nhà vệ sinh (lượng công nhân đông-nhu cầu nước cao), tưới cây và có thể sử dụng nước để làm mát mái (tiết kiệm năng lượng làm mát).

Bố trí các hệ thống nước mưa tại các khu vực công cộng



Hình 4. Sân bay Changi-Singapor

Quy hoạch xây dựng các hồ điều hòa, hồ cảnh quan.

Vấn đề sử dụng mặt đệm (mặt đất với các loại hình lớp phủ khác nhau) để hứng nước và xây dựng hồ chứa với quy mô lớn cần có đánh giá, nhất là việc tách nước thải ra khỏi hệ thống thoát nước mưa và cần áp dụng kỹ thuật sinh thái trong xây dựng hồ. Đây là vấn đề lớn cần có các quan tâm nghiên cứu

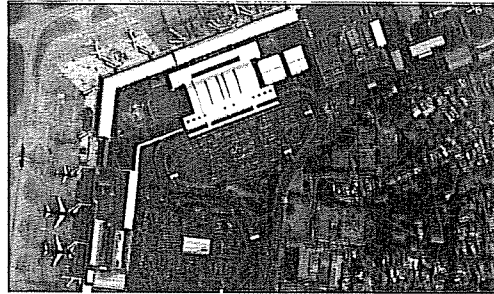
Đánh giá khả năng áp dụng trên địa bàn TP Hồ Chí Minh

Với sự phát triển kinh tế xã hội trên địa bàn TP Hồ Chí Minh rất sôi động, quá trình phát triển đô thị và dân cư nhanh chóng. Các nhu cầu về tính bền vững đô thị phụ thuộc vào mức độ hoàn chỉnh của hạ tầng cơ sở đô thị trong đó có vấn đề cấp nước.

Với kinh nghiệm sử dụng nước mưa ở Malaysia, dù hạ tầng cấp nước đã phủ kín hơn 95% dân số thì sự sử dụng nguồn nước mưa vẫn nâng lên thành chương trình quốc gia (sau năm 1998 là năm hạn hán) và đã chứng tỏ được tính bền vững trong cấp nước sạch và các nhu cầu khác vào các năm hạn trên toàn vùng Đông Nam Á như 2005 và 2010.

Trên tinh thần ấy, việc đánh giá khả năng ứng dụng các hệ thống sử dụng nước mưa trên địa bàn TP Hồ Chí Minh là rất cao và phục vụ đa mục tiêu. Vì ngoài ý nghĩa cho mục đích sử dụng nước, quỹ dự phòng về nguồn nước còn mang tính phục vụ chống ngập và

Kinh nghiệm của sân bay Changi ở Singapor (Hình 4) trong thu trữ nước mưa theo sơ họa ở có thể áp dụng tốt tại nhà ga sân bay Tân Sơn Nhất. Với mặt bằng hiện hữu của nhà ga, sân bay Tân Sơn Nhất (Hình 5) có thể, bố trí hầm chứa nước mưa ở khu vực nhà giữ xe. Mai hứng nước mưa bao gồm cả mái nhà ga và mái nhà giữ xe. Nước mưa có thể sử dụng cho vệ sinh và tưới cây cho mảng xanh của khu vực nhà ga.



Hình 5. Mặt bằng nhà ga Tân Sơn Nhất

phục vụ bổ cập nước ngầm tầng nông đang được khai thác khá mạnh, khả năng cạn kiệt nguồn nước ngầm cao thông qua các cảnh báo đã được ban hành.

(1) Đối với hộ gia đình:

Tại các vùng ven nội thành- Tp. HCM như huyện Bình Chánh, Nhà Bè, Cần Giuộc khả năng phục vụ từ mạng lưới cấp nước còn hạn chế, nhu cầu nguồn nước cấp bức thiết, nên việc phổ biến các kiến thức và chính sách nhằm nâng cao khả năng sử dụng nước mưa

Khu vực huyện Củ Chi và Hóc Môn, ngoại trừ các trạm cấp nước có quy mô nhỏ khai thác nguồn nước ngầm tầng trung bình (sâu hơn 90 m), phần lớn các hộ gia đình khai thác nước ngầm tầng nông (sâu từ 10 – 50 m) hiện tượng ngày các giếng khoan càng sâu hơn thì nguồn nước mới đảm bảo cho thấy giới hạn của nước ngầm tầng nông trong trường hợp khai thác quá giới hạn. Sự khai thác thu trữ và sử dụng nước mưa cũng cần được quan tâm khuyến khích sử dụng

(2) Khu vực công cộng, công viên:

Các loại hình công cộng, công viên đang được TP HCM, cũng như các nhà đầu tư chú trọng, bởi các công trình công cộng nhất là ở các quận mới thành lập hay các dự án được quảng cáo với tỷ lệ xây dựng chỉ 30%. Những loại hình hồ hay hầm chứa nước mưa cần được quan tâm bố trí ngay từ giai đoạn thiết kế dự án.

(3) Một số khu vực dự án, khu định cư:

Với sự điều chỉnh quy hoạch tổng mặt bằng đô thị một số chủ trương của TP Hồ Chí Minh về diện tích trong xây dựng với các dự án như mật độ xây dựng là 50%: tỷ lệ các công trình phụ và mặt đất có thảm chiếm 50% hay đất nền phân lô tại các khu định cư > 80 m<sup>2</sup> là tiền đề rất quan trọng trong bố trí sử dụng nước mưa, nhất là tại các vùng đất yếu. Với hệ thống xử lý móng trong xây dựng có thể tận dụng tầng hầm để bố trí bể chứa nước mưa.

Tổng hợp từ các điều kiện cho thấy tính áp dụng hệ thu trữ và sử dụng nước mưa vào điều kiện thực tế rất cao, nhất là tại các khu vực vùng ven nội thành, đặc biệt là khu vực Nam Sài Gòn, huyện Cần Giờ, Nhà Bè là nơi mà sự tiếp cận nguồn nước còn gặp rất nhiều khó khăn.

Với kết cấu đơn giản, vốn đầu tư thấp lại đang được các quy định trong quản lý xây dựng và đặc biệt là các nhà đầu tư dự án đang hướng đến mô hình không gian kiến trúc xanh thì nguồn nước mưa (loại tài nguyên được tái tạo từ thiên nhiên) đang có xu hướng đồng thuận cao trong xã hội, đây là các tiền đề rất lớn để phát triển các hệ thống thu trữ và sử dụng nước mưa một cách hiệu quả và mang tính khả thi

cao.

Mặc dù có vốn đầu tư thấp nhưng đối với những người thu nhập thấp thì kinh phí đầu tư cho hệ thống cũng là vấn đề lớn, rất cần sự quan tâm của nhà nước trong các chính sách xã hội khi mà sự hưởng lợi từ các dự án cấp nước lớn của TP không đến được với họ.

### **Kết luận và kiến nghị**

Các kết quả cũng cho thấy lượng nước hứng được từ mưa trên địa bàn TP Hồ Chí Minh là rất lớn, có khả năng phục vụ mức độ cho nhu cầu nước sinh hoạt của từng hộ dân, nếu có sự quan tâm của cộng đồng sẽ là nguồn tài nguyên được tái tạo rất quý giá.

Do hệ thống sử dụng nước mưa phụ thuộc vào điều kiện kinh tế của người sử dụng, nên cần có chính sách hỗ trợ tối đa đối với các hộ có thu nhập thấp

Các kết quả cũng cho thấy diện tích mái hứng và dung tích bể chứa mang tầm quan trọng đặc biệt trong hệ thống sử dụng nước mưa, là yếu tố tạo nên giá thành và những hạn chế lớn khi diện tích mặt bằng bị hạn chế. Tuy nhiên, tình hình thực tế hiện nay cho thấy, giá trị đầu tư mái hứng và bể chứa khá phù hợp với điều kiện kinh tế của phần đông hộ dân.



## KHAI THÁC SỐ LIỆU RAĐA THỜI TIẾT PHỤC VỤ CÔNG TÁC DỰ BÁO

ThS. Vũ Mạnh Cường, KS. Nguyễn Xuân Hiếu - Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Việt Bắc

### 1. Mở đầu

Các tỉnh thuộc Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Việt Bắc quản lý có địa hình rất phức tạp, phía bắc và đông bắc là những dãy núi lớn chắn ngang hoặc chạy theo hướng vòng cung, phía tây bắc là dãy núi Hoàng Liên Sơn chạy dọc sông Hồng, phía nam là các tỉnh miền núi, trung du. Do điều kiện địa hình phân hóa và chia cắt mạnh, đã tạo nên các hiện tượng thời tiết nguy hiểm. Trong những năm gần đây, các hiện tượng thời tiết cực đoan như mưa lớn, mưa đá, tố, lốc... xảy ra với cường độ ngày càng gia tăng, gây ra những thiệt hại về người và của, ảnh hưởng tiêu cực đến sự phát triển kinh tế-xã hội của các tỉnh.

Nhằm giảm thiểu những thiệt hại do các hiện tượng thời tiết cực đoan gây ra, Tổng cục Khí tượng Thủy văn nay là Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã quyết định thành lập và xây dựng trạm Radar thời tiết Việt Trì vào tháng 3 năm 2002, giao cho Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Việt Bắc quản lý và khai thác. Chức năng, nhiệm vụ của trạm Radar thời tiết Việt Trì là Quan trắc, thu thập thông tin về mây và các hiện tượng thời tiết liên quan phục vụ cho công tác dự báo khí tượng thủy văn, phòng chống thiên tai và nghiên cứu khoa học.

### 2. Khả năng theo dõi phát hiện, giám sát thời tiết trong khu vực.

Khác với các hệ thống quan trắc khác, Sử dụng Radar có thể quan trắc nhanh, cung cấp được bức tranh mô tả thời tiết trong khu vực liên tục về mặt không gian và thời gian. Với các sản phẩm của ra đa có thể biết thời tiết hiện tại ở bất cứ một địa điểm nào (trong phạm vi hoạt động của ra đa) như mưa to hay nhỏ, thời gian mưa dài hay ngắn, có khả năng xuất hiện hiện tượng thời tiết nguy hiểm hay không. Trong một số một số điều kiện cụ thể, khi xu thế di chuyển và phát triển của vùng mây được xác định thì có thể dùng số liệu ra đa để làm dự báo cực ngắn như khả năng cho mưa của một điểm trong phạm vi 3 giờ, dự báo thời điểm bắt đầu và kết thúc mưa, cấp độ mưa.

Hiện nay, trạm Radar Việt Trì có sử dụng phần mềm dự báo tốc độ và hướng di chuyển của vùng mưa theo phương pháp ngoại suy tuyến tính và cho những kết quả rất khả quan, trạm đã dự báo 3 giờ cho 2 điểm Tuyên quang và Hà nội đạt kết quả rất tốt: phát hiện được nhiều trận mưa lớn trong mùa mưa lũ từ năm 2005 đến nay. Đặc biệt, trong năm 2005 trạm Rađa Việt Trì đã áp dụng thành công đề tài nghiên cứu khoa học "Phát hiện cảnh báo mưa và các hiện tượng thời tiết nguy hiểm liên quan đến mây, trong các hệ thống phía tây ảnh hưởng đến khu vực Việt bắc" dự báo và cảnh báo được nhiều đợt mưa, tố, lốc... trong toàn khu.

### 3. Sử dụng ra đa thời tiết để quan trắc mưa rào, giông và các hiện tượng thời tiết nguy hiểm.

Đối tượng quan trắc trực tiếp của Radar là mây, những hiện tượng như mưa nhỏ, mưa rào, dông, tố, lốc, mưa đá, bão, ... được xác định trên cơ sở các thông tin mà tín hiệu ra đa thu nhận được. Vì vậy mỗi ra đa có một hệ thống tiêu chí nhận dạng mây và các hiện tượng liên quan khác nhau, hệ thống tiêu chí càng chi tiết thì khả năng nhận dạng các hiện tượng thời tiết càng chính xác.

Các hiện tượng thời tiết như mưa rào, dông, tố, lốc, mưa đá ... đều sinh ra từ mây đối lưu. Nhưng phân bố, hình dạng, cấu trúc hạt, giá trị phản hồi của mây đối lưu trên màn ảnh Radar đối với mỗi loại hiện tượng rất khác nhau. Để dự báo được hiện tượng thời tiết xảy ra tại một điểm, chúng ta không những phải hiểu được các giai đoạn phát triển khác nhau của mây đối lưu, mà còn phải biết phân tích và kết hợp nhiều loại thông tin khác nhau như độ phản hồi vô tuyến của mây đối lưu trên PPI phân bố thành nhiều dạng khác nhau, độ phản hồi này phụ thuộc vào các dạng hình thể thời tiết sinh ra hay điều kiện nhiệt động lực trong vùng. Mây đối lưu thường phân bố thành những vùng không liên tục hay hệ thống mây không liên tục. Để dự báo siêu cực ngắn thành công, ta phải nhận biết các hiện tượng thời tiết nguy hiểm liên quan đến mây đối lưu.

## KỶ NIỆM 10 NĂM THÀNH LẬP BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

- Độ cao đỉnh PHVT lớn khác thường:  $H_{max} \approx 15$  km.
- Đỉnh phản hồi vô tuyến mây xuyên thủng đối lưu hạn và vượt quá đối lưu hạn 3-4 km.
- Độ phản hồi cực đại ở độ cao 6-7 km,  $Z_{max} \approx 48$  dbz.
- Đường biên của phản hồi vô tuyến rất rõ.
- Phản hồi vô tuyến thể hiện thành hình móc câu hoặc hình nhẵn gắn vào phản hồi mẹ.
- Phản hồi vô tuyến di chuyển với tốc độ lớn  $V > 74$  km/giờ.
- Có một vùng không có phản hồi vô tuyến trong đám PHVT lớn quan trắc được trên PPI.
- Tốc độ phát triển của đỉnh PHVT lớn,  $V.600m/ph.$
- Có sự hoà nhập của các đám PHVT thành một đám lớn trong quá trình di chuyển.
- Có sự tách rời của các đám PHVT, một đám sau đó sẽ trở nên rất mạnh.

Để dự báo được sự bắt đầu, kết thúc hiện tượng tại một điểm cần xác định rõ các thông tin: Vùng mây thuộc hệ thống thời tiết nào?; Mây là loại mây gì?; Vùng phản hồi mây có di chuyển về điểm (vùng) ta quan tâm không?; Nếu vùng mây di chuyển về điểm ta quan tâm thì chúng di chuyển với tốc độ bao nhiêu?; Độ cao thực của đám (vùng) mây là bao nhiêu? Độ phản hồi cực đại của mây nằm ở độ cao nào? Giá trị phản hồi của mây ở các độ cao 1, 3, 5, 7 km là bao nhiêu? Tốc độ gió trên các mực 850, 700, 500 mb là

bao nhiêu? mức gió nào quyết định đến tốc độ di chuyển của mây?; Mây đang ở giai đoạn phát triển hay tan già? Khả năng mây cho hiện tượng gì? (ưu tiên hiện tượng nguy hiểm trước); Khoảng cách gần nhất mà mây cách điểm ta quan tâm là bao nhiêu? (tính theo hướng di chuyển của mây). Độ ẩm, áp suất, tốc độ gió tại điểm ta quan tâm là bao nhiêu?; Kích thước của vùng, đám mây là bao nhiêu? (chú ý độ rộng xuyên tâm của mây).

4. Một số hình thể thời tiết nguy hiểm tiêu biểu được trạm ra đa Việt Trì phát hiện và cảnh báo trong những năm gần đây.

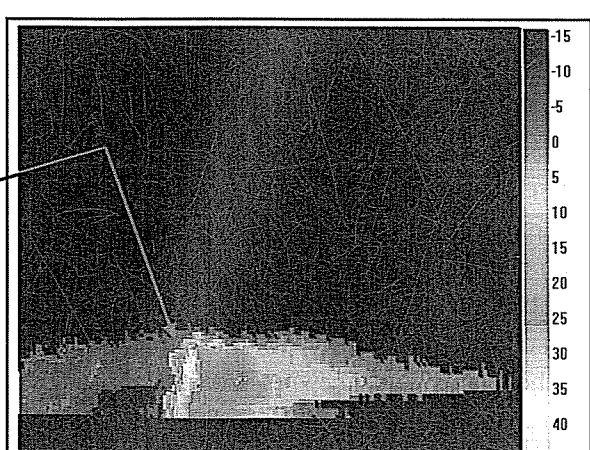
### a) Đợt Mưa đá, Tố, Lốc ngày 20/11/2006

Từ chiều 18/11/2006 các tỉnh phía Bắc chịu một đợt không khí lạnh làm cho khối không khí nóng ẩm sát mặt đất bị đẩy lên cao. Trên cao rãnh thấp trong đới gió tây đang trong quá trình di chuyển gây ra hội tụ gió trước rãnh mạnh, làm cho quá trình di chuyển của khối không khí nóng ẩm tiếp tục lên cao, đến một độ cao đủ lạnh hạt nước chuyển sang dạng tinh thể băng và rơi xuống mặt đất. Do quá trình di chuyển từ Tây sang Đông, nên hiện tượng mưa đá cũng xảy ra tuần tự từ Tây sang Đông. Khi di chuyển từ Tây sang Đông rãnh áp thấp trong đới gió tây trên cao cũng đồng thời sâu thêm và lan xuống phía Nam, làm cho hiện tượng mưa đá cũng lan rộng xuống phía Nam.

Đến chiều ngày 19/11, mưa rào và dông bắt đầu xuất hiện trên khu vực phía Tây và vùng núi phía bắc



**Hình 1(a).** Trên ảnh quét tròn PPI cự ly 256 km của đám mây đối lưu mạnh cho tố lốc mưa đá lúc 17h30 phút tại Hà Nội và khu vực phía đồng bằng bắc bộ xảy ra ngày 20/11/2006.



**Hình 1(b).** Trên ảnh quét RHI ngày 20/11/2006 có độ phản hồi vô tuyến mạnh  $Z_{max} > 40$  DBZ có độ cao  $H_{max} = 5 - 9$  km.

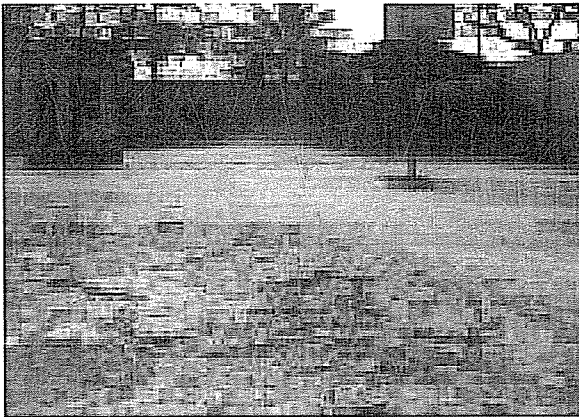
## KỶ NIỆM 10 NĂM THÀNH LẬP BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

Bắc bộ, với lượng mưa không đều kèm theo mưa đá ở một số nơi. Ngày 20/11 mưa rào và dông mở rộng ra hầu hết các tỉnh thuộc khu vực Bắc Bộ.

Ngày 20/11 khi đám mây đi qua Hà Nội, trạm Ra đa quan trắc được trên chỉ thị RHI vùng có độ phản hồi vô

tuyến mạnh  $Z_{max} > 40$  DBZ có độ cao  $H_{max}$  5- 9 km, đã gây trận lốc, mưa đá khoảng 20 phút.

Ngày 21/11 khoảng 07giờ10 phút, trận lốc mạnh kèm mưa đá xảy ra tại Cẩm phả, Hòn Gai tỉnh Quảng Ninh trong khoảng thời gian 20 phút.



(a)



(b)

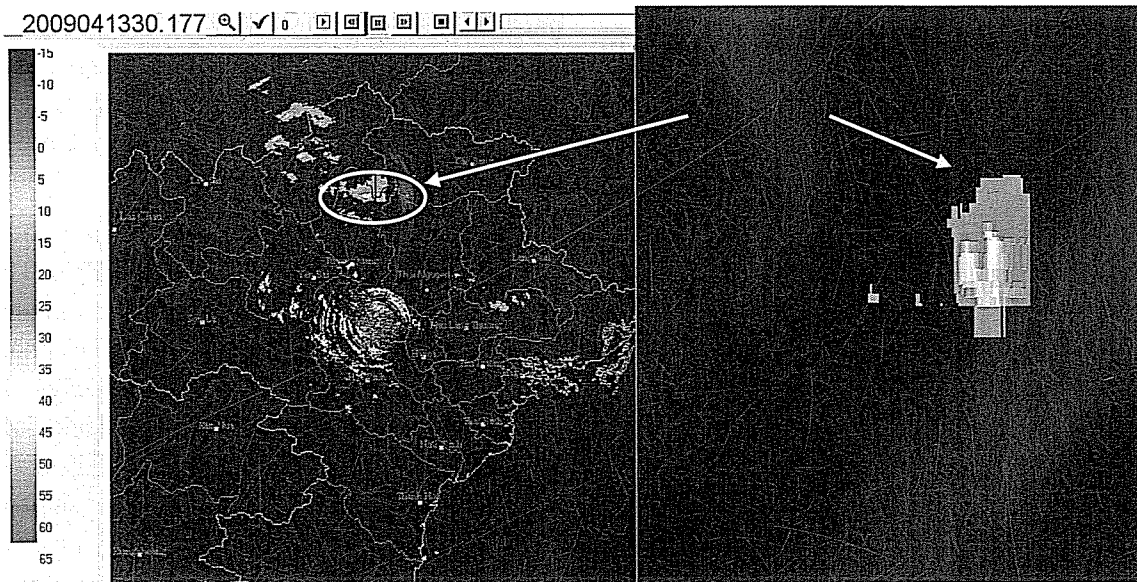
**Hình 2. Thiệt hại do Trận mưa đá, lốc tại Quảng Ninh ngày 21/11/2006**

### **b) Đợt Mưa đá, Lốc xoáy tại Tuyên Quang và Thái Nguyên ngày 13/4/2009.**

Ngày 13/4/2009, Bắc bộ chịu ảnh hưởng của rìa tây nam lướt áp cao lục địa suy yếu, kết hợp rìa đông nam vùng áp thấp phía Tây đang phát triển. Trên cao áp cao Cận nhiệt đới suy yếu và rút ra phía đông, kéo theo

rãnh AT trên đới gió Tây đi qua khu vực Bắc Bộ cũng di chuyển dần sang phía Đông.

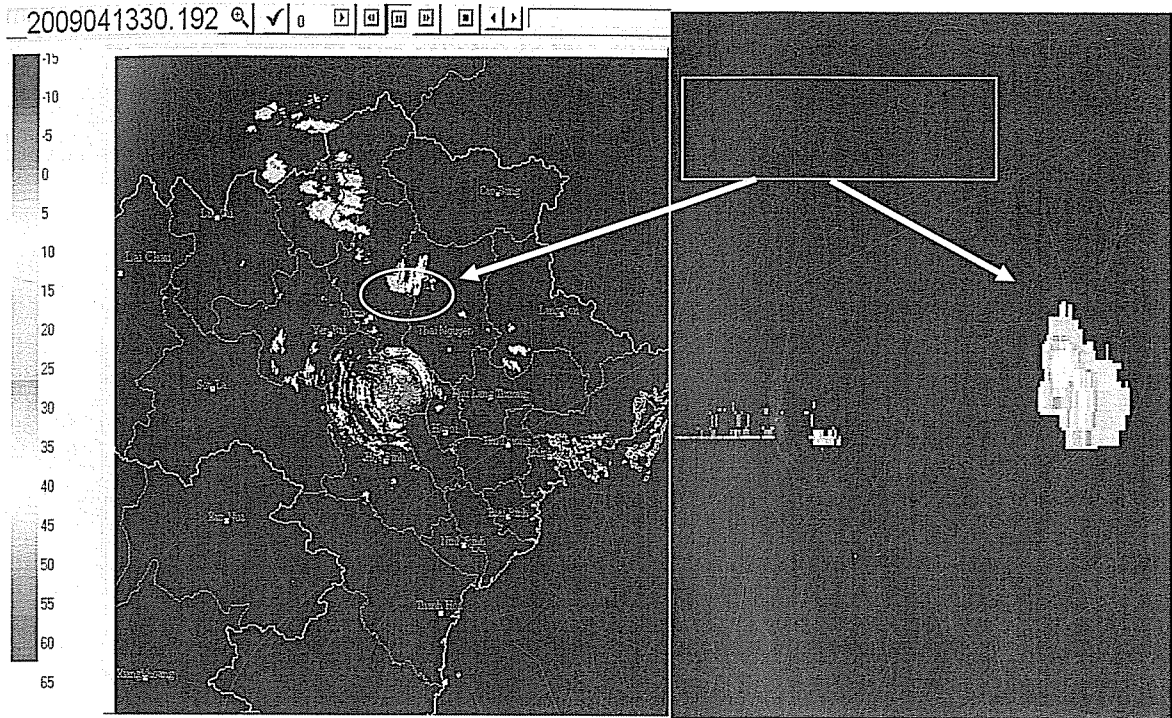
Khoảng từ 20h ngày 13/4 Trạm Ra đa quan trắc và phát hiện nhiều ổ mây đối lưu phát triển mạnh di chuyển nhanh từ khu vực tỉnh Hà Giang xuống tỉnh Tuyên Quang.



(a)

(b)

**Hình 3. Ảnh Mây Radar lúc 21h45' ngày 13/4 tại khu vực Tuyên Quang (dạng bàn tay)**



(a) (b)  
**Hình 4. Ảnh Mây Radar lúc 23h ngày 13/4 tại Yên Sơn-Tuyên Quang (dạng dấu hỏi)**

Dải mây trên đã gây mưa dông mạnh cho các khu vực nó đi qua, đến khoảng 23h00 gây mưa dông kèm theo lốc xoáy, mưa đá xảy ra tại khu vực các xã Trung Sơn, Hùng Lợi, Trung Minh thuộc huyện Yên Sơn tỉnh Tuyên Quang. Rạng sáng ngày 14/4/2009, trận lốc xoáy xảy ra tại huyện Đồng Hỷ, Thái Nguyên.

**c) Đợt mưa đá, lốc xoáy đêm 20/4/2012 tại khu vực Tuyên Quang**

Ngày 20/4/2012, do Rãnh áp thấp trên 850mb bị

KKL nén đẩy xuống phía nam đi qua Bắc Bộ, kết hợp ảnh hưởng của rãnh gió Tây trên cao rất sâu, gây ra hiện tượng thời tiết nguy hiểm: mưa đá, tố lốc tại các tỉnh Hà Giang, Tuyên Quang.

Khoảng 20 giờ ngày 20/4/2012 tiếp tục xuất hiện một hệ thống mây có phản hồi vô tuyến mạnh xấp xỉ 50 Dbz di chuyển với tốc độ nhanh đi từ phía biên giới Hà Giang về phía Tuyên Quang, đã gây ra mưa đá, tố lốc mạnh tại các vùng nó đi qua.

# ĐÀI KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN KHU VỰC VIỆT BẮC TỔ CHỨC HỘI THI QUAN TRẮC VIÊN KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN GIỎI

**Bùi Đức Tuấn** - Đài KTTV khu vực Việt Bắc

Từ ngày 18-21/09/2012 tại Thành phố Thái Nguyên, Đài Khí tượng Thủy văn (KTTV) khu vực Việt Bắc đã tổ chức Hội thi quan trắc viên KTTV (QTVKTTV) giỏi lần thứ X năm 2012. Tham gia Hội thi có 58 QTV Khí tượng, Thủy văn và Môi trường đại diện cho gần 200 QTV trên 57 trạm KTTV trong toàn Đài.

Hội thi QTV KTTV giỏi thường kỳ đã trở thành nét đẹp truyền thống trong ngành KTTV nói chung và Đài KTTV khu vực Việt Bắc nói riêng. Hội thi đã nhận được sự quan tâm chỉ đạo của TTKTTVQG, Trung tâm MLK-KTTV và MT, các Ban ngành hữu quan. Hội thi cũng đã nhận được sự cổ vũ, động viên của các Đài bạn: Đài KTTV Đông bắc, Đài KTTV khu vực Tây Bắc, Đài KTTV khu vực Đồng Bằng Bắc Bộ, Đài Khí tượng Cao không.

Hội thi QTVKTTV giỏi không chỉ mang ý nghĩa đánh giá, ghi nhận sự nỗ lực, dày công ôn luyện quy trình, quy phạm chuyên môn, rèn luyện tay nghề của đội ngũ QTV, mà còn là dịp để cọ sát, giao lưu, học hỏi, truyền đạt kinh nghiệm, chia sẻ những khó khăn trong công tác, trong cuộc sống. Đây cũng là dịp để lựa chọn những QTV ưu tú để thành lập đội tuyển QTV giỏi của Đài tham dự Hội thi QTV KTTV giỏi toàn quốc.

Hội thi lần này gắn với chủ đề " QTVKTTV trung thực, sáng tạo, không ngừng học tập quy trình, quy phạm chuyên môn, vươn lên làm chủ máy móc thiết bị, chủ động và hoàn thành nhiệm vụ trong mọi tình huống"

Trước những diễn biến phức tạp của các điều kiện khí hậu, thủy văn, với những yêu cầu và đòi hỏi ngày càng cao của xã hội trong công tác phục vụ, phòng chống lụt bão và giảm thiểu những thiệt hại do thiên tai gây ra. QTVKTTV cần nhận thức sâu sắc vai trò, trách nhiệm của mình trong công tác đo đạc, quan trắc và điện báo các số liệu KTTV một cách chính xác kịp thời.

QTV KTTV giỏi là những người không những thực hiện tốt quy trình, quy phạm chuyên môn, nội quy, quy định của cơ quan, làm chủ máy móc thiết bị, hoàn thành vượt mức các chỉ tiêu chất lượng, mà còn nâng cao tinh thần trách nhiệm trong việc bảo vệ hành lang ATK, công trình, sân vườn, máy móc, hoàn thiện kỹ năng sống và làm việc một cách chuyên nghiệp.

Các trạm KTTV trong toàn Đài sau khi nhận được chủ trương và kế hoạch của Đài đã có nhiều cố gắng trong việc tổ chức, tạo điều kiện cho QTV trong trạm học tập, ôn luyện quy trình, quy phạm và rèn luyện kỹ năng thực hành quan trắc, đo đạc, thu thập số liệu KTTV. Các đơn vị đã cử QTV tham gia dự thi đúng đối tượng, đủ số lượng và tiêu chuẩn theo quy chế thi.

Hội đồng thi đã chỉ đạo tốt công tác ra đề thi, phù hợp với nội dung công tác của Đài, trình độ QTV dự thi, tập trung vào những nội dung chủ yếu cần giải quyết trong công tác chỉ đạo đo đạc, quan trắc, chỉnh lý số liệu, máy móc thiết bị và hành lang an toàn kỹ thuật Để thi được Hội đồng thi duyệt và bảo đảm tuyệt đối bí mật cho đến khi Hội thi được tổ chức.

Hội thi được tổ chức chu đáo, từ khâu tổ chức đón tiếp, sắp xếp nơi ăn ở cho Đại biểu, QTV dự thi đến bố trí địa điểm tổ chức thi. Lễ khai mạc, tổ chức thi lý thuyết, thi thực hành, lễ bế mạc đúng với chương trình đã đề ra. Tổ chức coi thi, chấm thi nghiêm túc, không có thí sinh nào vi phạm quy chế thi. Kết thúc Hội thi các thí sinh đã trở về đơn vị an toàn và tiếp tục thực hiện các nhiệm vụ được giao.

Kết quả đạt giải thưởng như sau :

Tổng số thí sinh đạt giải là 18 trong đó: có 01 thí sinh đạt giải Nhất, có 03 thí sinh đạt giải Nhì, có 14 thí sinh đạt giải Ba.

Hội thi đã tiến hành trao giải thưởng cho các thí sinh đạt giải theo đúng quy chế.

## HỘI THẢO CẤP CAO VỀ TĂNG CƯỜNG CÔNG TÁC PHỤC VỤ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN TẠI VIỆT NAM



*Ảnh: Tổng Giám đốc Bùi Văn Đức tại Hội thảo*

Vừa qua ngày 10 tháng 10 năm 2012 tại Hà Nội, Trung tâm Khí tượng Thủy văn (KTTV) quốc gia và Viện Khí tượng Phần Lan phối hợp tổ chức Hội thảo cấp cao về dịch vụ khí tượng thủy văn tại Việt Nam.

Tham dự Hội thảo về phía quốc tế có đại diện: Đại sứ, Đại sứ quán Phần Lan; Đại diện Bộ Ngoại giao Phần Lan; Đại diện Tổ chức Khí tượng thế giới; Đại diện Ngân hàng thế giới; Đại diện hãng Vaisala; Đại diện lãnh đạo và chuyên gia của Viện Khí tượng Phần Lan; Đại diện lãnh đạo Công ty HYMETCO. Về phía Việt Nam có đại diện lãnh đạo Trung tâm KTTV QG và các đơn vị trực thuộc trung tâm; Đại diện các vụ chức năng của Bộ Tài nguyên và Môi trường; Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu; Viện Khoa học KTTV và Môi trường; Đại diện một số đơn vị bạn có liên quan..... Và sự góp mặt của các cơ quan báo chí, truyền thanh, truyền hình (Tạp chí KTTV, Báo TNMT, VTC16, VTC14,

Báo Khoa học và Đời sống, Dân trí, Nhân dân, Tiền Phong, Thông tấn xã VN, Đài Tiếng nói Việt Nam ...).

Hội thảo nằm trong khuôn khổ dự án "Hỗ trợ hiện đại hóa phục vụ khí tượng thủy văn tại Việt Nam" đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường phê duyệt tại Quyết định số 1435/QĐ-BTNMT ngày 19 tháng 7 năm 2011.

Mục đích của Hội thảo là thảo luận về sự phát triển và vận hành công tác khí tượng thủy văn hiện đại nhằm mang đến cho các đại biểu tham dự đến từ các lĩnh vực có liên quan khác nhau nhận thức được những thách thức khó khăn đối với việc vận hành công tác khí tượng thủy văn tại Việt Nam hiện nay; tăng cường năng lực và hiểu biết chung về cảnh báo những rủi ro do biến đổi khí hậu, các thảm họa do thiên nhiên và do con người trên phạm vi quốc gia, khu vực và địa phương cho các thành viên tham gia hội thảo, đặc biệt các cán bộ nữ.

*Bài và ảnh: Ngọc Hà*

## TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 9 NĂM 2012

**G** iữa tháng 9/2012 không khí lạnh đã xuất hiện sớm và tác động khá mạnh ảnh hưởng đến các tỉnh Bắc Bộ, Bắc và Trung Trung Bộ; ở vùng núi trung du Bắc Bộ và các tỉnh ven biển Trung Trung Bộ có mưa vừa đến mưa to và dông, vùng đồng bằng Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ có mưa rào và dông rải rác; nền nhiệt độ trung bình ngày giảm 3 – 5°C.

Trong tháng do hoạt động liên tục của dải hội tụ nhiệt đới đi qua Trung Bộ với đới gió tây nam hoạt động khá mạnh nên khu vực Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ trong tháng có nhiều ngày mưa, một số ngày xảy ra mưa lớn và làm ảnh hưởng khá lớn đến đời sống và hoạt động sản xuất nông nghiệp.

### I. TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

#### 1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ Không Khí Lạnh (KKL):

Trong tháng xảy ra 1 đợt gió mùa đông bắc (GMĐB) và 1 đợt KKL tăng cường; đáng chú ý đợt GMĐB ngày 13 và 14/9 có cường độ mạnh đã ảnh hưởng đến Bắc Bộ, Bắc và Trung Trung Bộ; ở vùng núi trung du Bắc Bộ và các tỉnh ven biển Trung Trung Bộ có mưa vừa đến mưa to và dông, vùng đồng bằng Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ có mưa rào và dông rải rác; nền nhiệt độ trung bình ngày giảm 3 – 5 độ, nhiệt độ thấp nhất ở Pha Đin là 14,5°C và Sơn Hồ (Lai Châu) là 14,4°C, Sa Pa (Lào Cai) là 11,2°C, Mẫu Sơn (Lạng Sơn) là 13,3°C, Tam Đảo (Vĩnh Phúc) là 16,7°C; ở vịnh Bắc Bộ có gió đông bắc mạnh cấp 7, giật cấp 8 (trạm đảo Bạch Long Vĩ đã đo được gió mạnh 15 m/s và giật 18 m/s).

+ Mưa vừa, mưa to:

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

- Đợt mưa ngày 5 và ngày 8/9: Do ảnh hưởng của dải hội tụ nhiệt đới đi qua Trung Bộ kết hợp với hoạt động của đới gió đông nam ở rìa tây nam lưỡi áp cao cận nhiệt đới trên cao nên từ 5/9 đến 8/9 ở Bắc Bộ, các tỉnh ven biển Bắc và Trung Trung Bộ có mưa vừa đến mưa to, có nơi mưa rất to; tổng lượng mưa ở khu vực nam đồng bằng Bắc Bộ và Thanh Hóa – Quảng Bình phổ biến 200 – 400 mm, có nơi lớn hơn như ở Lý Nhân 414 mm, Cửa Đạt 544 mm, Bái Thượng (Thanh Hóa) 451 mm, Đô Lương 546 mm, Cửa Hội 403 mm, Vinh (Nghệ An) 515 mm, Kiến Giang (Quảng Bình) 456 mm; các tỉnh Hòa Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế và Đà Nẵng phổ biến 150 – 250 mm; các tỉnh Sơn La, Yên Bái, Phú Thọ, vùng duyên hải và phía bắc đồng bằng Bắc

Bộ, các tỉnh Quảng Nam và Quảng Ngãi phổ biến 70 – 150 mm.

- Đợt mưa từ ngày 13 đến ngày 15/9: Do ảnh hưởng của KKL nên các tỉnh Bắc Bộ có mưa dông rải rác trong ngày 13 với lượng mưa phổ biến 20-40mm; sau đó từ ngày 14 và 15 KKL ảnh hưởng kết hợp với dải hội tụ nhiệt đới đi qua nam Trung Bộ nên ở Trung và Nam Trung Bộ có mưa vừa đến mưa to, có nơi mưa rất to với lượng mưa phổ biến từ 50-100, vùng mưa lớn nhất ở khu vực Quảng Bình và Quảng Trị với lượng mưa từ 100-200 mm.

- Đợt mưa ngày 19 và 20: Do ảnh hưởng của hội tụ gió trên cao mực 1500 m nên ở Bắc Bộ có mưa dông rải rác; riêng khu vực phía tây Bắc Bộ và Đồng Bằng Bắc Bộ có mưa vừa đến mưa to, có nơi mưa rất to lượng mưa phổ biến từ 40-90 mm, một số nơi cao hơn như Mường Tè (Lai Châu): 178 mm, Mường Lay (Điện Biên): 121mm, Quỳnh Nhai (Sơn La): 119 mm.

- Đợt mưa ngày 25 và 27: Do ảnh hưởng của đới gió đông trên cao hoạt động mạnh kết hợp với KKL tăng cường ngày 27/9 nên Bắc Bộ có mưa rào và dông rải rác, một số nơi có mưa vừa đến mưa to, lượng mưa phổ biến từ 20-80 mm, riêng một số nơi vùng núi phía bắc có lượng mưa trong đợt khá lớn như: Lục Yên (Yên Bái): 253 mm, Hà Giang: 115 mm, Bắc Quang (Hà Giang) 227 mm.

Ngoài ra do hoạt động liên tục của dải hội tụ nhiệt đới đi qua Nam Trung Bộ với đới gió tây nam hoạt động khá mạnh nên khu vực Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ trong tháng có nhiều ngày mưa, một số ngày xảy ra mưa vừa đến mưa to và cũng làm ảnh hưởng khá lớn đến hoạt động sản xuất nông nghiệp.

# TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

## 2. Tình hình nhiệt độ

Nền nhiệt độ trung bình tháng 9/2012 trên phạm vi toàn quốc phổ biến ở mức xấp xỉ với giá trị trung bình nhiều năm (TBNN) cùng thời kỳ, với chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng dao động trong khoảng từ  $-0,5^{\circ}\text{C}$  đến  $0,5^{\circ}\text{C}$ .

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Cửa Rào (Thừa Thiên Huế):  $36,3^{\circ}\text{C}$  (ngày 23).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Sa Pa (Lào Cai):  $11,2^{\circ}\text{C}$  (ngày 14).

## 3. Tình hình mưa

Tổng lượng mưa tháng 9/2012 tại khu vực Bắc Bộ phổ biến thấp hơn TBNN từ 10-60%, một số nơi thấp hơn, riêng khu vực vùng núi phía tây Bắc Bộ vượt so với TBNN từ 20-60%; các tỉnh từ Trung Bộ trở vào phía nam phổ biến vượt từ 10-70% so với TBNN.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Phước Long (Bình Phước): 793 mm, cao hơn TBNN 327 mm.

Nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là Đô Lương (Nghệ An): 366 mm (ngày 6)

Nơi có lượng mưa tháng thấp nhất là Vĩnh Yên (Vĩnh Phúc): 28 mm, thấp hơn TBNN 193 mm.

## 4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng tại các khu vực trên phạm vi toàn quốc phổ biến ở mức thấp hơn so với TBNN cùng thời kỳ.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Tuy Hòa (Phú Yên): 199 giờ, thấp hơn TBNN 4 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Sa Pa (Lào Cai): 57 giờ, thấp hơn TBNN 41 giờ.

## II. TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện khí tượng nông nghiệp trong tháng 9 nhìn chung thuận lợi cho cây trồng sinh trưởng, phát triển cũng như thuận lợi cho các hoạt động đồng ruộng. Mưa, nắng và nhiệt độ hài hòa trên các vùng, xấp xỉ hoặc dao động quanh giá trị trung bình và nằm trong ngưỡng thuận lợi đối với cây trồng

Các tỉnh miền Bắc đang tập trung chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh, bảo vệ lúa và các cây rau, màu vụ mùa/hè thu. Một số nơi đã bắt đầu thu hoạch lúa mùa. Thời tiết trong tháng thuận lợi cho lúa mùa đang trong thời kỳ ngậm sữa, chắc xanh cũng như thuận lợi cho thu hoạch lúa mùa.

Các địa phương miền Nam tập trung thu hoạch nhanh gặt lúa hè thu, tiếp tục gieo cấy lúa thu

đông/mùa và gieo trồng rau, màu cây công nghiệp ngăn ngày vụ hè thu/mùa.

## 1. Đối với cây lúa

- Lúa mùa: Cả nước đã gieo cấy đạt 1.517,2 ngàn ha, bằng 91,3% so với cùng kỳ năm trước, trong đó các tỉnh miền Bắc đã kết thúc gieo cấy, đạt diện tích 1.135,3 ngàn ha, xấp xỉ bằng cùng kỳ năm trước; riêng các tỉnh thuộc vùng Đồng bằng sông Hồng gieo cấy đạt 573,6 ngàn ha, tăng 0,1% so với cùng kỳ năm trước. Lúa mùa miền Bắc năm nay gieo cấy trong điều kiện thời vụ kéo dài nhờ năm âm lịch nhuận 2 tháng Tư, thời tiết thuận lợi, có mưa đều, được chăm bón hợp lý nên sinh trưởng và phát triển tương đối đều.

Hiện nay, phần lớn lúa mùa đã trở và ngậm sữa, một số nơi trà lúa sớm đã bắt đầu cho thu hoạch, trà trung cho thu hoạch vào cuối tháng IX sẽ tạo điều kiện giải phóng đất sớm để mở rộng diện tích trồng cây vụ đông 2012/13.

Ở miền Nam, thời tiết tại một số tỉnh vùng sâu thuộc địa bàn ĐBSCL không thuận lợi. Một số địa phương phải đối mặt với mưa và triều cường gây ngập úng. Các tỉnh miền Nam mới xuống giống 450,3 ngàn ha lúa mùa, bằng khoảng 86% cùng kỳ năm trước, trong đó các tỉnh ĐBSCL đạt 166,5 ngàn ha, bằng 82% so cùng kỳ với cùng kỳ năm trước.

- Lúa hè thu/thu đông: Tính đến trung tuần tháng 9, trên địa bàn các tỉnh miền Nam đã thu hoạch được 1.931,6 ngàn ha lúa hè thu, chiếm 96,3% diện tích xuống giống, trong đó các tỉnh thuộc vùng ĐBSCL thu hoạch 1.621,7 ngàn ha, nhanh hơn 1,6% so với cùng kỳ năm trước. Tốc độ thu hoạch lúa hè thu ở vùng ĐBSCL khá nhanh một phần do cảnh báo lũ năm nay về sớm và nhiều địa phương bố trí tăng đáng kể diện tích lúa thu đông. Cũng tính đến thời điểm trên, tổng diện tích xuống giống lúa thu đông tại một số tỉnh thuộc vùng ĐBSCL đạt 573,3 ngàn ha, tăng gần 1% so với cùng kỳ năm trước. Một số tỉnh có diện tích thu đông tăng nhiều so với năm trước, như: Kiên Giang tăng trên 20 ngàn ha, An Giang tăng 15 ngàn ha, Long An tăng gần 10 ngàn ha, trong khi Đồng Tháp giảm hơn 22 ngàn ha, chủ yếu thuộc diện tích ngoài đê bao, sản xuất bắp bênh và bị mất mùa nặng trong vụ trước.

Theo đánh giá sơ bộ của các địa phương năng suất lúa hè thu trên diện tích thu hoạch tăng nhẹ so với vụ trước do điều kiện thời tiết tương đối thuận lợi, tình hình sâu bệnh diễn biến ít phức tạp.

Tính chung cả 3 vụ lúa trong năm 2012: Đông



xuân, hè thu/thu đông và mùa, tổng diện tích lúa cả năm đạt khoảng 7.746 nghìn ha, tăng 1,2% so với năm 2011; năng suất ước đạt 56 tạ/ha, tăng 0,6 tạ/ha; sản lượng ước đạt 43,4 triệu tấn, tăng hơn 1 triệu tấn (+2,6%) so với năm trước.

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

- Cây hàng năm: Các địa phương tiếp tục gieo trồng và thu hoạch rau màu, cây công nghiệp ngắn ngày vụ hè thu/mùa. Tính đến giữa tháng, tổng diện tích gieo trồng các cây màu lương thực trong cả nước đạt 1.659,3 ngàn ha, bằng 96,2% so với cùng kỳ năm trước; trong đó diện tích ngô đạt gần 100 ngàn ha, bằng 95,6%; khoai lang đạt 133,1 ngàn ha, bằng 95,7%; sắn đạt gần 500 ngàn ha, xấp xỉ so với cùng kỳ năm trước.

Tổng diện tích cây công nghiệp ngắn ngày tính đến trung tuần tháng 9 đạt 581,2 ngàn ha, bằng 84,6% so với cùng kỳ năm trước; trong đó lạc đạt 206,3 ngàn ha, bằng 90,2%; đậu tương đạt gần 122,3 ngàn ha, bằng 69,8%; mía đạt gần 170 ngàn ha, bằng 88,7%; thuốc lá đạt 21,4 ngàn ha, tăng 5,8% so với cùng kỳ năm trước. Diện tích rau đậu các loại tăng khá, đạt tổng diện tích gần 824 ngàn ha, tăng 3,7% so với cùng kỳ năm trước.

- Cây lâu năm: Đánh giá sơ bộ sản lượng một số cây lâu năm năm 2012 vẫn tiếp tục tăng do diện tích bắt đầu cho sản phẩm của một số cây trồng chính tăng. Ước tính sản lượng chè cả năm đạt 897,5 nghìn tấn, tăng 2,1% so với năm ngoái; sản lượng cà phê ước đạt 1.291 nghìn tấn, tăng 1,1%; sản lượng cao su ước đạt 858 nghìn tấn, tăng 8,7%; sản lượng hồ tiêu ước đạt 112,7 nghìn tấn, tăng 0,6%; sản lượng điều ước đạt 317,5 nghìn tấn, tăng 2,7%; sản lượng dừa ước đạt 1.237 nghìn tấn, tăng 3% so với cùng kỳ năm ngoái. Sản lượng một số cây ăn quả đạt xấp xỉ năm trước hoặc thấp hơn, do một số diện tích xoài, nhãn, vải đang được cải tạo, chuyển đổi và điều kiện thời tiết không thuận lợi. Ước tính sản lượng cam, quýt tăng 2% so với năm ngoái; sản lượng xoài chỉ bằng 91,3%; sản lượng dưa tăng 6,3%; sản lượng chuối bằng 98%; sản lượng nhãn bằng 91%; sản lượng vải bằng 80% so với năm ngoái.

Cam ở Hoài Đức đang ra lá mới, sinh trưởng trung bình trên nền đất ẩm.

Tại Yên Định đậu tương ra quả, lạc hình thành củ. Đậu tương và lạc sinh trưởng trung bình; độ ẩm đất trung bình.

Chè lớn búp hái sinh trưởng khá ở Mộc Châu, độ ẩm đất trung bình; sinh trưởng trung bình ở Phú Hộ; đất ẩm. Chè này chồi ở Ba Vì, sinh trưởng trung bình, độ ẩm đất trung bình (bảng 10).

Cà phê Eakmat trong giai đoạn hình thành quả, sinh trưởng tốt trên nền đất ẩm. Cà phê quả chín ở Xuân Lộc, sinh trưởng trung bình trong điều kiện đất quá ẩm..

## 3. Tình hình sâu bệnh trên lúa

- Sâu cuốn lá nhỏ: Tổng diện tích nhiễm 257,1 ngàn ha, trong đó nhiễm nặng 134,5 ngàn ha, chủ yếu trên lúa hè thu, mùa tại vùng Bắc bộ với diện tích nhiễm trên 247,6 ngàn ha, nặng trên 134 ngàn ha, cao hơn cùng kỳ năm trước. Các vùng khác như: Bắc Trung bộ diện tích nhiễm hơn 1.703 ha, trong đó nặng 422 ha, mất trắng 1,5 ha; Duyên Hải Nam Trung bộ diện tích nhiễm 388 ha, nặng 1 ha; Nam bộ diện tích nhiễm 7.490 ha; diện tích nhiễm thuộc các vùng này đều thấp hơn cùng kỳ năm trước.

- Rầy các loại: Tổng diện tích nhiễm trên 41,3 ngàn ha, trong đó nhiễm nặng gần 100 ha, tập trung chủ yếu trên lúa hè thu, mùa thuộc vùng Bắc bộ với gần 25 ngàn ha, trong đó nhiễm nặng 647 ha. Các vùng khác gồm: Bắc Trung Bộ diện tích nhiễm 5.615 ha, nhiễm nặng 108 ha; Duyên Hải Nam Trung bộ diện tích nhiễm 1.820 ha, nhiễm nặng 191 ha; Nam bộ diện tích nhiễm 9.403 ha, nhiễm nặng 10 ha; nhìn chung diện tích nhiễm đều thấp hơn so với cùng kỳ năm trước.

- Bệnh lùn sọc đen: Đã xuất hiện tại các vùng Bắc bộ và Bắc Trung bộ với diện tích nhiễm 447 ha, trong đó nhiễm nặng trên 12 ha, mất trắng 3,5 ha, tập trung chủ yếu tại vùng Bắc bộ 376 ha nặng 3 ha, mất trắng 2 ha thấp hơn cùng kỳ năm trước. Các địa phương xuất hiện bệnh gồm: Sơn La, Ninh Bình, Điện Biên, Hòa Bình, Lai Châu. Tại vùng Bắc Trung bộ diện tích nhiễm 71 ha, nhiễm nặng 9,1 ha, mất trắng 1,5 ha, thấp hơn cùng kỳ năm trước; bệnh xuất hiện tại các tỉnh Nghệ An, Thanh Hóa và Quảng Trị.

- Bệnh vàng lùn, lùn xoắn lá: Diện tích nhiễm 26,7 ha, tập trung chủ yếu tại các tỉnh vùng Đồng bằng sông Cửu Long.

- Bệnh khô vằn: Hại chủ yếu tại các vùng trên cả nước với tổng diện tích nhiễm hơn 180 ngàn ha, trong đó nhiễm nặng 18,4 ngàn ha, tập trung nhiều trên lúa hè thu, mùa thuộc địa bàn Bắc bộ với hơn 152,5 ngàn ha, trong đó nhiễm nặng hơn 17 ngàn ha. Diện tích

## TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

nhiểm cao hơn so với cùng kỳ năm trước. Diện tích nhiễm tại các địa bàn khác gồm: Bắc Trung bộ 21,3 ngàn ha, trong đó nhiễm nặng 1.248 ha, thấp hơn so với cùng kỳ năm trước; Duyên Hải Nam Trung bộ 2.546 ha, nhiễm nặng 87 ha, cao hơn so với cùng kỳ năm trước; Nam Bộ diện tích nhiễm 3.645 ha, nhiễm nặng 20 ha, thấp hơn so với cùng kỳ năm trước.

- Bệnh đạo ôn: Gồm đạo ôn lá và cổ bông. Tổng diện tích nhiễm trên 21 ngàn ha, trong đó nhiễm nặng hơn 230 ha, tập trung chủ yếu tại địa bàn Nam bộ với diện tích nhiễm gần 20 ngàn ha, nhiễm nặng hơn 200 ha, thấp hơn so với cùng kỳ năm trước. Ngoài các đối tượng gây hại chính nêu trên còn có chuột, ốc bươu vàng, bệnh bạc lá, bệnh lem lép hạt xuất hiện khắp các vùng trong cả nước. Thống kê sơ bộ, diện tích do chuột hại trên 13 ngàn ha, ốc bươu vàng 15,7 ngàn ha; bệnh bạc lá nhiễm gần 33 ngàn ha; bệnh lem lép hạt nhiễm trên 13,8 ngàn ha. Trong tổng diện tích bị nhiễm nói trên, diện tích nhiễm nặng đều ít hoặc không đáng kể. Một số đối tượng dịch hại khác cũng xuất hiện như: Nhện gié, bọ trĩ, sâu phao; sâu keo; tuyến trùng hại rễ ... xuất hiện cục bộ, gây hại ở mức độ nhẹ.

### III. TÌNH HÌNH THỦY VĂN

#### 1. Bắc Bộ

Trên các sông ở Bắc Bộ chỉ xảy ra 3 - 4 đợt lũ nhỏ; tuy nhiên dòng chảy các sông phần lớn đều nhỏ hơn nhiều so với trung bình nhiều năm (TBNN) và suy giảm nhanh mặc dù vẫn trong mùa lũ chính vụ.

Lượng dòng chảy tháng 9 trên sông Đà đến hồ Sơn La nhỏ hơn TBNN là -13,4%, đến hồ Hòa Bình nhỏ hơn TBNN là -40,9% do hồ Sơn La tích nước, trên sông Thao tại Yên Bái nhỏ hơn TBNN là -22,1%, sông Lô tại Tuyên Quang nhỏ hơn khoảng -41,9% so với TBNN; lượng dòng chảy trên sông Hồng tại Hà Nội nhỏ hơn TBNN là -54,7%.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng 9 tại Mường Lay là 210,61m (7h ngày 24) do hồ Sơn La tích nước từ tháng 8; thấp nhất là 201,19 m (1h ngày 1), mực nước trung bình tháng là 206,97 m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 117,00 m (19h ngày 28) do ảnh hưởng điều tiết của hồ Sơn La và tích nước hồ Hòa Bình; thấp nhất là 107,12 m (1h ngày 3), mực nước trung bình tháng là 113,16 m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 4000 m<sup>3</sup>/s (22h ngày 7), nhỏ nhất tháng là 500m<sup>3</sup>/s (13h ngày 3); lưu lượng trung bình tháng 1690 m<sup>3</sup>/s, nhỏ hơn TBNN (2860 m<sup>3</sup>/s)

cùng kỳ. Mực nước hồ Hoà Bình lúc 19 giờ ngày 30/9 là 116,12 m, cao hơn cùng kỳ năm 2011 (108,03 m) là 8,09 m.

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 30,43 m (19h ngày 7), trên mức báo động I (30 m); thấp nhất là 27,03 m (1h ngày 23), mực nước trung bình tháng là 28,33 m, cao hơn TBNN cùng kỳ (27,39 m).

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 20,41 m (1h ngày 26); thấp nhất là 16,45 m (1h ngày 20), mực nước trung bình tháng là 17,46 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (19,17m) là 1,71m; tại Vụ Quang mực nước thấp nhất tháng là 7,67 m (15h ngày 17).

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 4,40 m (13h ngày 28), mực nước thấp nhất là 2,24 m (13h ngày 14), mực nước trung bình tháng là 2,92 m, thấp hơn TBNN (7,22 m) là 4,30 m, cao hơn cùng kỳ năm 2011 (2,47 m) là 0,45 m.

Trên hệ thống sông Thái Bình, mực nước cao nhất tháng trên sông Cầu tại Đáp Cầu là 1,97 m (19h ngày 21), thấp nhất 0,61 m (1h ngày 19); mực nước trung bình tháng là 1,21 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (3,15 m) là 1,94 m. Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 1,93 m (19h ngày 26), thấp nhất là 0,45 m (11h45 ngày 14), mực nước trung bình tháng là 1,10 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (2,57 m) là 1,47m.

#### 2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Từ ngày 2-4/09, trên các sông từ Thanh Hóa đến Nghệ An, khu vực bắc Tây Nguyên và sông ĐăkNông đã xuất hiện một đợt lũ nhỏ với biên độ lũ lên từ 1,0-3,7 m. Đỉnh lũ trên các sông còn dưới mức BĐ1, riêng sông ĐăkNông tại ĐăkNông là 589,40 m (16h/03/09), xấp xỉ mức BĐ2. Từ ngày 6-10/09, trên các sông từ Thanh Hóa đến bắc Quảng Bình đã xuất hiện một đợt lũ với biên độ lũ lên từ 1,0-10,0 m.

Đỉnh lũ trên các sông như sau:

Sông Bưởi tại Kim Tân ở mức 11,62 m (24h/7/9), dưới BĐ3: 0,38 m;

Sông Mã tại Lý Nhân: 10,33 (14h/7/9), dưới BĐ2: 0,67 m; tại Giàng: 5,23 m (15h/7/9), dưới BĐ2: 0,17 m;

Sông Cả tại Dừa: 22,48 m (13h/8/9), xấp xỉ mức BĐ2; tại Nam Đàn: 7,22 m (3h/9/9), trên BĐ2: 0,32 m;

Sông Ngàn Sâu tại Chu Lễ: 13,54 m (05h/06/09), trên BĐ3: 0,04 m; tại Hòa Duyệt: 8,04 m (05h/06/09), trên BĐ1: 0,54 m;

Sông Gianh tại Mai Hóa: 5,50 m (01h/06/09), trên BĐ2 là 0,5 m.

Đợt lũ này đã gây ngập lụt nghiêm trọng tại một số nơi và vỡ 600 m đê ở tỉnh Thanh Hóa. Từ ngày 13-21/9 các sông ở Quảng Bình, Ninh Thuận, Bình Thuận và khu vực Tây Nguyên xuất hiện 1 đợt lũ với biên độ từ 2-5 m. Đỉnh lũ trên sông Kiến Giang tại Lệ Thủy 2,48 m (11h/14/09), dưới BĐ3: 0,22 m; sông Cái Phan Rang tại Tân Mỹ: 36,85 m (19h19/9), dưới BĐ2: 0,15 m; sông La Ngà tại Tà Pao: 120,59 m (03h/15/09), dưới BĐ2: 0,41 m; sông Đăk Nông tại trạm Đăk Nông: 590,52 m (15h/21/09), trên BĐ3: 0,02 m. Từ ngày 27-30/09, trên sông Ngàn Sâu, sông Gianh, sông ĐăkNông, các sông ở Quảng Nam, Khánh Hòa và khu vực Nam Tây Nguyên đã xuất hiện một đợt lũ nhỏ với biên độ lũ lên từ 0,6-3,5 m; đỉnh lũ trên các sông còn dưới mức BĐ1,

riêng sông Đăk Nông tại trạm Đăk Nông lên mức: 590,37 m (07h/29/09), dưới BĐ3: 0,13 m.

### 3. Khu vực Nam Bộ

Mức nước đầu nguồn sông Cửu Long vùng Đồng Tháp Mười (ĐTM) và Tứ Giác Long Xuyên (TGLX) lên dần. Mức nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 3,24 m (ngày 30/9); trên sông Hậu tại Châu Đốc: 2,84 m (ngày 30/9), đều thấp hơn mức nước TBNN cùng thời kỳ khoảng 0,8 – 0,9 m; tại các trạm chính vùng ĐTM và TGLX phổ biến ở mức BĐ2 và trên BĐ2, riêng tại cần thơ đạt mức BĐ3: 1,9 m (ngày 19/9).

Trong tháng, mức nước sông Đồng Nai xuất hiện 1 đợt lũ nhỏ với biên độ 1,3 m, đỉnh lũ tại Tà Lài là 112,87 m (12h/14/9), trên BĐ1: 0,37 m, tại Biên Hòa: 2,08 m (29/09) trên BĐ3:0,08 m.

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

Tỉnh	Sông	Trạm	Cao nhất (m)	Ngày	Thấp nhất (m)	Ngày	Trung bình (m)
Thanh Hoá	Mã	Giàng	5,23	7	-0,25	1	1,32
Nghệ An	Cả	Nam Đàn	7,22	9	2,41	1	3,92
Hà Tĩnh	La	Linh Cảm	3,77	8	-0,91	18	1,44
Quảng Bình	Gianh	Mai Hoá	5,48	6	-0,4	23	0,54
Đà Nẵng	Thu Bồn	Giao Thủy	3,04	28	0,93	22	1,33
Quảng Ngãi	Trà Khúc	Trà Khúc	1,82	7	0,84	2	1,23
Khánh Hoà	Cái Nha Trang	Đông Trăng	5,66	29	3,61	3	4,31
Kon Tum	Đakbla	Kon Tum	517,14	12	515,91	30	516,20
Đăklăc	Sêrêpok	Bản Đôn	171,70	6	168,08	11	169,90
An Giang	Tiền	Tân Châu	3,24	30	2,38	1	2,85
An Giang	Hậu	Châu Đốc	2,84	30	1,77	1	2,33

**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	21,9	0,0	26,0	28,8	1	19,1	16,2	14	89	54	30
2	Mường Lay (LC)	25,7	-0,3	30,6	33,7	10	23,3	20,7	15	87	47	30
3	Sơn La	23,6	-0,1	28,6	31,8	1	20,8	16,2	30	86	50	30
4	Sa Pa	17,3	-0,8	20,1	24,0	23	15,7	11,2	14	93	60	30
5	Lào Cai	26,4	0,1	30,2	33,6	4	24,1	20,8	14	85	41	16
6	Yên Bái	25,9	-0,5	30,2	33,5	4	23,6	20,2	15	89	41	30
7	Hà Giang	26,0	-0,5	30,8	35,9	1	23,4	19,0	30	85	35	30
8	Tuyên Quang	26,7	0,2	30,9	34,5	1	24,1	20,2	16	84	47	16
9	Lạng Sơn	24,6	-0,6	29,5	32,3	22	21,7	15,7	30	85	43	30
10	Cao Bằng	24,9	-0,6	30,5	34,0	23	21,9	17,0	30	86	38	29
11	Thái Nguyên	27,2	0,3	31,1	34,5	2	24,5	20,6	30	79	28	30
12	Bắc Giang	27,3	0,0	31,5	33,8	23	24,4	20,0	16	81	42	30
13	Phú Thọ	26,2	-0,7	30,5	33,3	1	23,7	20,1	16	87	47	29
14	Hoà Bình	26,7	0,2	31,4	34,8	23	25,0	19,4	16	84	35	30
15	Hà Nội	28,0	0,8	31,6	34,5	22	25,6	22,2	20	77	37	30
16	Tiên Yên	26,4	0,1	31,3	33,0	5	23,7	18,9	30	83	48	30
17	Bãi Cháy	27,1	0,3	30,6	32,8	23	24,6	20,9	16	80	46	15
18	Phù Liên	26,5	-0,3	30,5	32,2	12	24,2	19,8	30	85	50	30
19	Thái Bình	26,7	-0,3	29,9	32,8	12	24,0	20,7	16	87	48	15
20	Nam Định	27,2	-0,3	30,8	33,5	12	24,8	21,7	16	84	42	30
21	Thanh Hoá	26,8	0,4	29,9	33,2	12	24,6	21,3	16	87	49	30
22	Vinh	27,1	0,3	29,3	33,2	24	24,0	21,6	14	85	53	16
23	Đồng Hới	26,7	-0,3	30,2	32,2	1	24,1	20,7	14	87	67	23
24	Huế	26,6	-0,5	30,9	33,3	10	24,0	21,8	29	90	64	13
25	Đà Nẵng	27,5	0,2	31,1	33,5	9	25,0	23,6	30	85	62	9
26	Quảng Ngãi	27,4	0,1	31,8	34,4	9	24,6	23,0	29	86	54	9
27	Quy Nhơn	28,3	0,1	31,9	35,1	2	25,9	23,9	2	78	44	2
28	Plây Cu	22,8	0,5	27,8	30,6	25	20,2	18,7	16	88	57	16
29	Buôn Ma Thuột	24,0	0,1	29,1	31,7	26	21,2	20,1	3	90	57	26
30	Đà Lạt	18,6	-0,2	22,8	24,6	7	16,3	14,8	27	90	58	7
31	Nha Trang	27,8	0,3	31,2	32,4	9	25,6	24,5	17	79	63	12
32	Phan Thiết	26,4	-0,5	30,4	33,3	18	24,4	22,9	1	87	56	18
33	Vũng Tàu	27,2	0,0	31,1	33,5	9	25,3	23,5	9	84	63	8
34	Tây Ninh	26,6	-0,1	31,3	33,0	8	24,3	22,5	9	87	60	19
35	T.P H-C-M	27,5	0,7	32,5	35,0	8	25,0	23,4	9	82	52	8
36	Tiền giang	26,4	-0,3	30,4	33,2	8	24,5	23,1	10	88	55	3
37	Cần Thơ	26,6	-0,2	30,7	32,7	3	24,1	22,8	13	88	56	3
38	Sóc Trăng	26,5	-0,4	30,6	33,1	8	24,2	21,6	10	89	63	8
39	Rạch Giá	27,3	-0,5	29,2	32,8	9	24,9	23,2	10	87	53	8
40	Cà Mau	26,6	-0,3	30,3	32,4	18	24,5	23,2	28	89	56	9

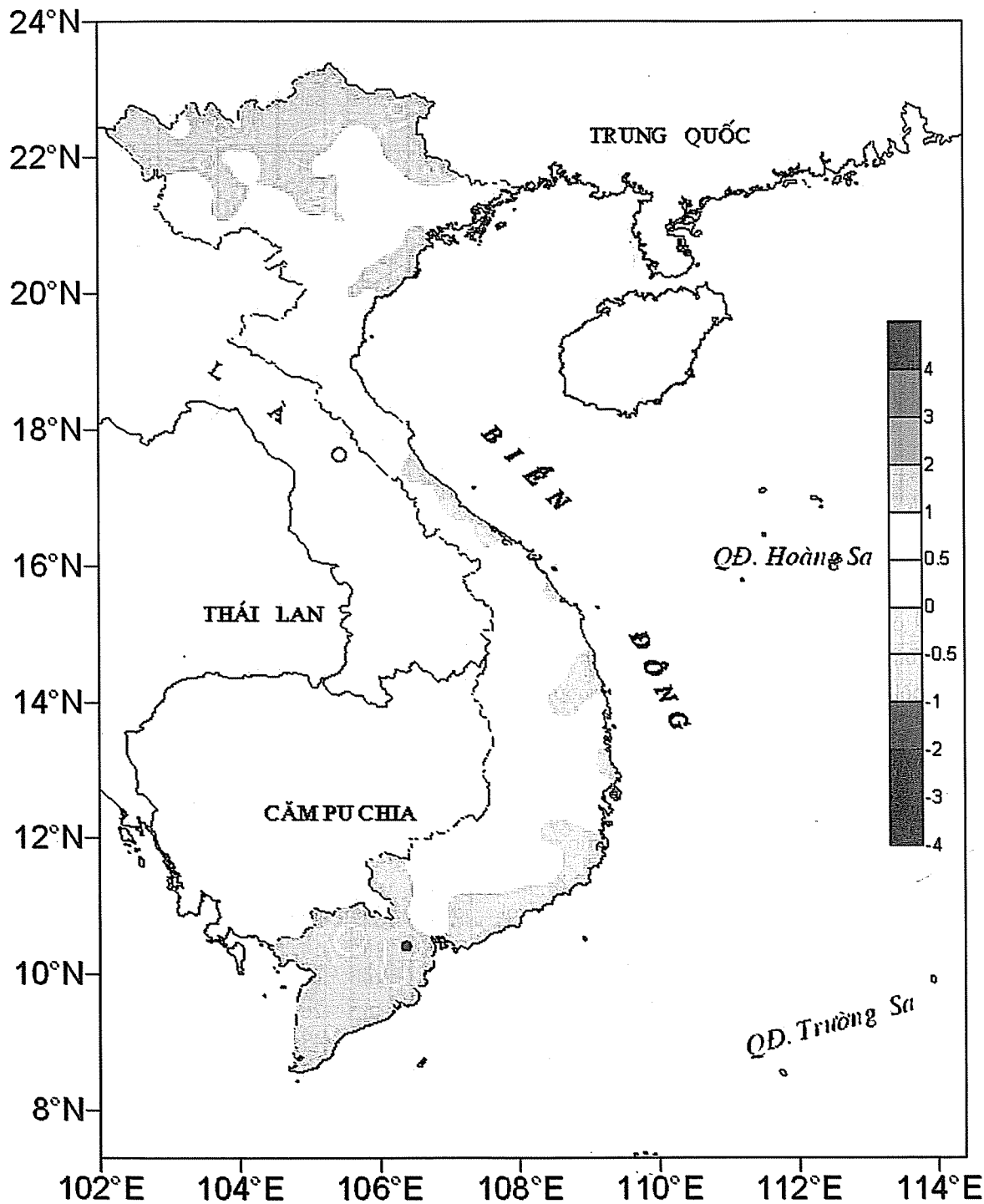
**Ghi chú:** Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

# TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

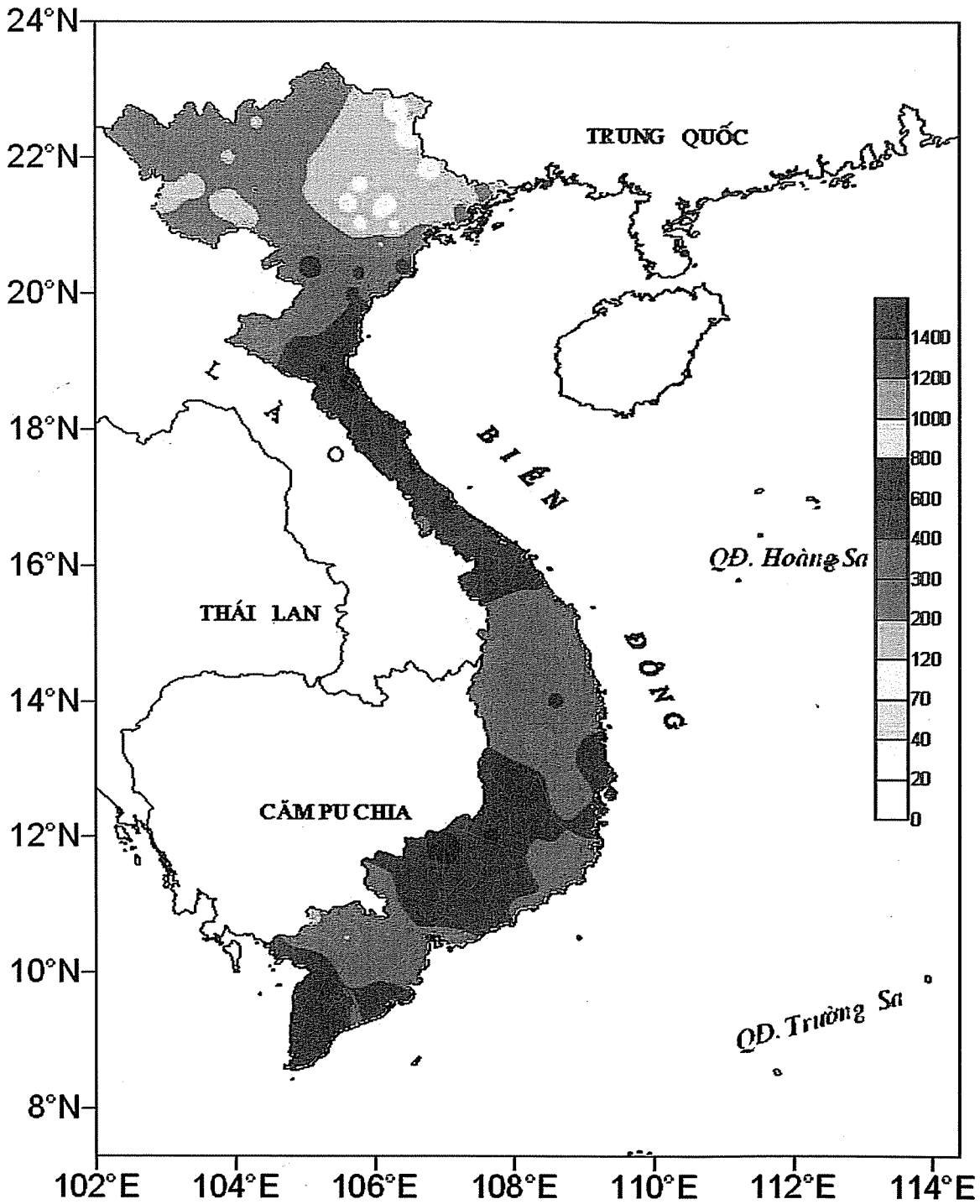
## CỦA CÁC TRẠM THÁNG 9 NĂM 2012

Lượng mưa (mm)							Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày				Số thứ tự
Tổng số	Chuẩn sai	Cao nhất	Ngày	Số ngày liên tục		Số ngày có mưa	Tổng số	Cao nhất	Ngày	Tổng số	Chuẩn sai	Gió tây khô nóng		Đông	Mưa phùn	
				Không mưa	Có mưa							Nhẹ	Mạnh			
323	124	105	20	3	10	21	43	3	17	115	-44	0	0	12	0	1
215	57	74	19	5	10	18	53	3	11	120	-47	0	0	11	0	2
150	-5	49	19	3	3	15	58	3	26	149	-29	0	0	9	0	3
283	-50	53	7	1	9	25	21	2	4	57	-41	0	0	4	0	4
324	83	111	12	4	4	17	27	4	10	115	-48	0	0	9	0	5
214	-74	66	2	3	6	20	68	4	29	125	-47	0	0	10	1	6
251	9	71	25	3	10	18	58	4	4	113	-53	2	0	8	0	7
187	-27	76	7	5	5	15	55	4	12	133	-48	0	0	6	0	8
63	-101	34	7	11	4	6	82	5	30	163	-18	0	0	7	0	9
82	-75	26	13	4	4	14	55	4	29	143	-29	0	0	8	0	10
86	-152	28	2	10	4	11	100	5	30	139	-51	0	0	5	0	11
71	-135	28	7	17	3	7	83	5	15	152	-49	0	0	6	0	12
133	-86	29	13	5	5	15	53	4	29	122	-61	0	0	13	0	13
316	-27	80	6	4	6	18	60	4	30	142	-24	0	0	10	0	14
55	-210	16	7	11	7	14	94	6	29	112	-49	0	0	6	0	15
180	-181	57	7	7	9	11	75	5	14	151	-18	0	0	7	0	16
163	-152	71	6	6	5	12	97	6	30	156	-29	0	0	10	0	17
215	-84	57	1	6	8	11	73	5	29	160	-20	0	0	13	0	18
503	159	78	20	6	8	13	62	4	15	155	-25	0	0	9	0	19
320	-28	107	6	5	7	14	72	5	30	131	-47	0	0	10	0	20
414	10	103	6	5	8	14	97	9	14	146	-18	0	0	11	0	21
721	231	290	6	11	7	13	66	4	24	143	-9	0	0	9	0	22
633	188	260	14	7	6	17	67	5	1	128	-47	0	0	11	0	23
436	-37	176	4	7	7	19	51	4	25	145	-51	0	0	15	0	24
564	214	176	4	3	7	20	69	4	25	167	5	0	0	11	0	25
235	-47	60	27	11	6	14	54	3	9	167	-33	0	0	8	0	26
379	134	95	28	1	5	23	82	5	2	188	-14	0	0	5	0	27
398	38	71	13	1	14	27	40	2	8	135	0	0	0	16	0	28
511	213	62	6	2	14	26	42	3	7	136	-26	0	0	19	0	29
406	116	68	28	1	25	29	29	2	26	98	-43	0	0	11	0	30
444	277	130	28	3	7	19	101	5	9	185	-20	0	0	4	0	31
358	168	41	5	2	8	25	82	5	18	162	-39	0	0	15	0	32
193	-21	59	28	1	12	27	73	4	14	138	-47	0	0	11	0	33
374	56	90	20	1	7	25	57	3	3	134	-63	0	0	11	0	34
408	81	60	1	1	12	28	66	4	3	115	-47	2	0	9	0	35
328	83	45	10	1	8	25	55	4	8	122	-55	0	0	21	0	36
300	27	39	6	2	26	28	71	4	9	149	-18	0	0	5	0	37
504	232	150	10	1	22	29	48	3	8	162	16	0	0	9	0	38
543	243	75	25	1	9	27	86	5	20	104	-60	0	0	8	0	39
538	190	68	16	3	8	27	57	4	9	93	-53	0	0	10	0	40

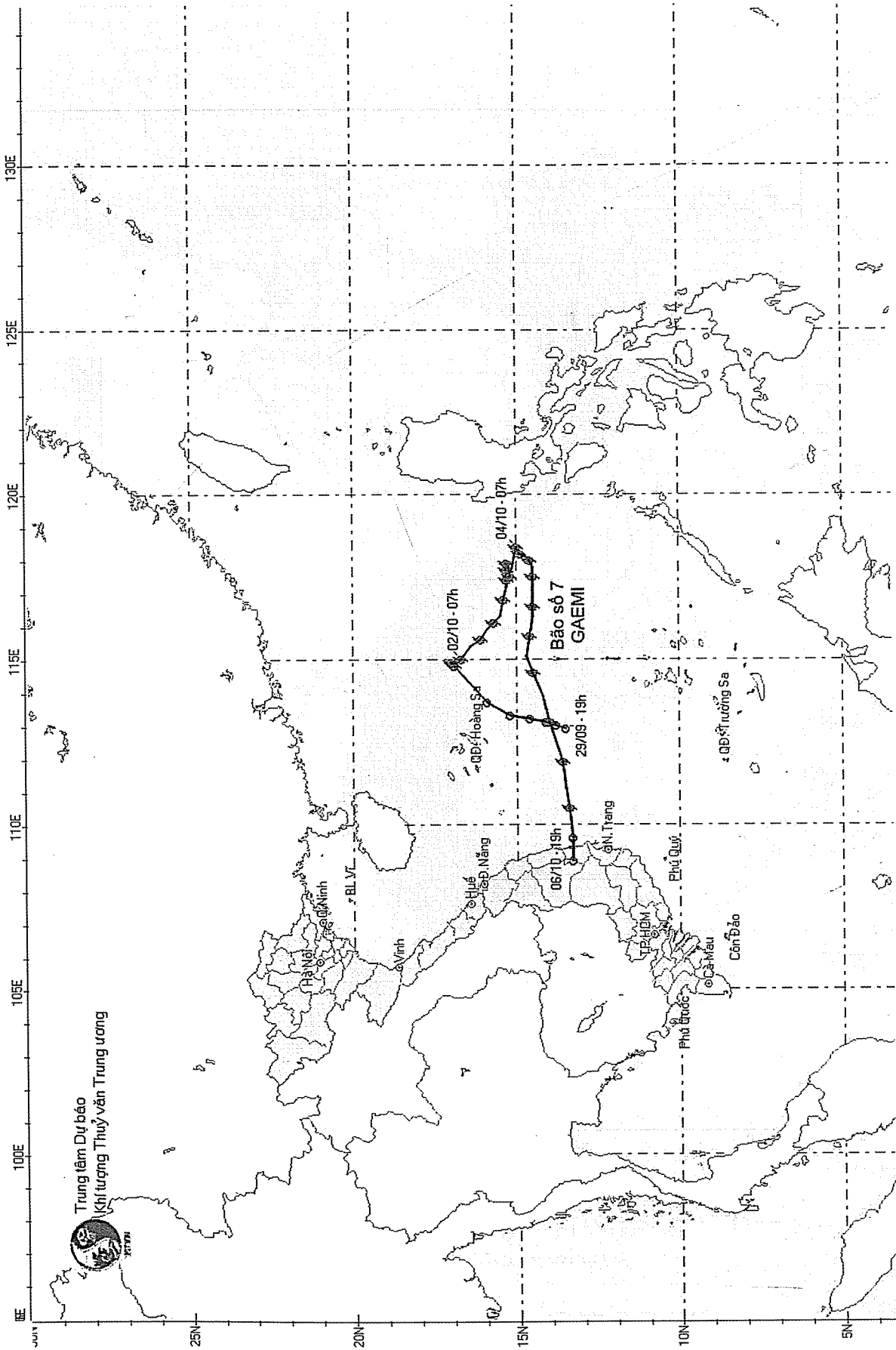


Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 9 - 2012 so với TBNN (độ C)

(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 9 - 2012 (mm)  
(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 3. Đường đi của bão số 7 tháng 9 năm 2012



THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ  
Tháng 9 năm 2012

I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

Tên trạm	Phủ Liễn (Hải Phòng)		Láng (Hà Nội)		Cúc Phương (Ninh Bình)		Đà Nẵng (Đà Nẵng)		Pleiku (Gia Lai)		Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh)		Son La (Son La)		Vinh (Nghệ An)		Cần Thơ (Cần Thơ)		
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	
SR (v/m <sup>2</sup> )	**	**	740	0	117	0	150	**	**	699	0	120	TB	0	149	0	135	0	171
UV (v/m <sup>2</sup> )	**	**	11,6	0	1,7	0	5,7	**	**	37,4	0	3,8	TB	0	5	0	6,3	0	10,9
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	233	24	417	20	172	**	**	52	10	28	**	**	**	**	**	17	23	10	6
NO (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	2	0	1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	4	0	2	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NH <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	10	9	9	**	3	0	**	**	**	**
CO (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	676	23	206	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	162	0	**	**	**	**	342	22	110	57	0	16	TB	0	**	**	**	**	182
CH <sub>4</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
TSP (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	612	8	194	88	23	42	282	32	11	23	TB	1	**	**	**	**	**
PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	213	6	84	43	12	23	79	11	2	7	TB	0	**	**	**	**	**

Chú thích:

- Các trạm Sơn La, Vinh, Cần Thơ không đo các yếu tố O<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, TSP, PM10;
  - Giá trị **Max** trong các bảng là số liệu trung bình 1 giờ lớn nhất trong tháng; giá trị **min** là số liệu trung bình 1 giờ nhỏ nhất trong tháng và **TB** là số liệu trung bình 1 giờ của cả tháng;
  - Ký hiệu "\*\*\*": số liệu thiếu do lỗi thiết bị hỏng đột xuất; chưa xác định được nguyên nhân và chưa có linh kiện thay thế.
- II. NHẬN XÉT**
- Giá trị trung bình 1 giờ yếu tố **SO<sub>2</sub>**, **TSP** quan trắc tại trạm Láng (Hà Nội); yếu tố **O<sub>3</sub>** quan trắc tại Đà Nẵng và trạm Nhà Bè (tp Hồ Chí Minh) có lúc cao hơn quy chuẩn cho phép (giá trị trong ứng theo QCVN 05:2009/BTNMT).

TRUNG TÂM MẠNG LƯỚI KTTV VÀ MÔI TRƯỜNG

- 1 METEOROLOGICAL FACTORS IMPACT URBAN CLIMATE OF HO CHI MINH CITY  
Dr. **Bao Thanh**, MSc. **Pham Thanh Long**, BSc. **Nguyen Van Tin**  
Southern Sub-Institute of Meteorology, Hydrology and Environment
- 6 APPLYING DEM AND HYDRAULIC MODEL TO COMPUTE FLOODING FOR CAN THO CITY  
Assoc. Prof. Dr. **Nguyen Ky Phung**, MSc. **Bui Chi Nam**, BSc. **Tran Tuan Hoang**  
Southern Sub-Institute of Meteorology, Hydrology and Environment
- 13 RESEARCHING CHANGES OF CLIMATE FACTORS AND THE WATER LEVEL IN BA RIA-VUNG TAU  
BSc. **Nguyen Van Tin**, BSc. **Ngo Nam Thinh**  
Southern Sub-Institute of Meteorology, Hydrology and Environment
- 17 RESEARCHING TO COMPUTE "SHOWERS-FLOW" IN SAIGON RIVER DOWNSTREAM AS INPUT TO THE PROBLEM OF ANTI  
BSc. **Tran Tuan Hoang**, MSc. **Bui Chi Nam**, BSc. **Ngo Nam Thinh**  
Southern Sub-Institute of Meteorology, Hydrology and Environment
- 22 RESEARCHING TO COMPUTE RIP CURRENT ON LONG BEACH AREA  
Assoc. Prof. Dr. **Nguyen Ky Phung**, BSc. **Ngo Nam Thinh**, BSc. **Tran Tuan Hoang**  
Southern Sub-Institute of Meteorology, Hydrology and Environment
- 27 COMPUTING TO ASSESS SALINITY DISTRIBUTION CHANGES OF SOAI RAP RIVER DUE TO DREDGING BY 3D MODELS  
MSc. **Nguyen Thi Thuy Hang**, Assoc. Prof. Dr. **Nguyen Ky Phung** - Southern Sub-Institute of Meteorology, Hydrology and Environment  
Assoc. Prof. Dr. **Nguyen Thi Bay**, MSc. **Nguyen Ngoc Minh** - Polytechnic University of Ho Chi Minh City
- 33 CALCULATING LAND AFFECTED BY DROUGHT, FLOODING AND SALINITY DUE TO CLIMATE CHANGE IN SIX AGRICULTURAL ECOLOGICAL SUB-AREAS OF MEKONG DELTA  
Dr. **Bao Thanh**, MSc. **Bui Chi Nam**, BSc. **Tran Tuan Hoang**  
Southern Sub-Institute of Meteorology, Hydrology and Environment
- 40 MEASURES TO INCREASE THE USE OF RAINWATER RESOURCES IN HO CHI MINH CITY  
**Truong Dinh Hieu**- Southern Sub-Institute of Meteorology, Hydrology and Environment  
**Tran Dinh Phuong**-Southern Regional Hydro-Meteorological Center
- 47 USING WEATHER RADAR DATA TO SEVER WEATHER FORECASTING  
MSc. **Vu Manh Cuong**, Eng. **Nguyen Xuan Hieu** - Vietbac Regional Hydro-Meteorological Center
- 51 REGIONAL HYDRO-METEOROLOGICAL VIETBAC CENTER HELD THE EXCELLENT HYDRO-METEOROLOGICAL OBSERVER CONTEST  
**Bui Duc Tuan**- Regional Hydro-Meteorological Vietbac Center
- 52 Senior Seminar on Strengthening the Hydro-Meteorological Service in Vietnam
- 53 Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological and Oceanographic Conditions in October 2012  
National Center of Hydro-Meteorological Forecasting, Hydro-Meteorological and Environmental Network Center (National Hydro-Meteorological Service) and Agro-Meteorological Research Center (Institute of Meteorology, Hydrology and Environment)
- 63 Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces in October, 2012  
Hydro-Meteorological and Environmental Network Center (National Hydro-Meteorological Service of Vietnam)