

TẠP CHÍ

ISSN 0866 - 8744  
Số 637 \* Tháng 1/2014

# KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



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



## TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

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

### Thư kí tòa soạn

**TS. Trần Quang Tiến**

### Trị sự và phát hành

**CN. Phạm Ngọc Hà**

### Giấy phép xuất bản

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

Thiết kế, chế bản và in tại:

**Công ty TNHH Mỹ thuật Thiên Hà**

ĐT: 04.3990.3769 - 0912.565.222

### Tòa soạn

Số 3 Đặng Thái Thân - Hà Nội

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

Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711

Email: tapchikttv@yahoo.com

Ảnh bìa: Hội thảo tăng cường năng lực Khí tượng Thủy văn tại Việt Nam

Giá bán: 25.000 đồng

Số 637 \* Tháng 1 năm 2014

# Trong số này

## Nghiên cứu và trao đổi

- 1 **Thư chúc Tết của Tổng giám đốc Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia**
- 2 **Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn:** Khái quát các hiện tượng thời tiết, thủy văn năm 2013 và công tác dự báo phục vụ
- 8 PGS. TS. **Nguyễn Viết Lành, CN. Đinh Xuân Trường:** Nghiên cứu quy luật biến động của một số yếu tố khí tượng trong bối cảnh biến đổi khí hậu
- 14 TS. **Nguyễn Bá Dũng:** Nghiên cứu ứng dụng giải đoán ảnh viễn thám trong xây dựng bản đồ ngập lụt khu vực hạ lưu sông Lam
- 19 TS. **Nguyễn Kiên Dũng, CN. Đinh Xuân Trường, CN. Trương Thị Minh Thư:** Nghiên cứu đánh giá tác động của hồ chứa Sơn La đến diễn biến lòng hồ sông Đà
- 25 TS. **Huỳnh Thị Lan Hương:** Tài chính cho các hoạt động giảm nhẹ khí nhà kính phù hợp với điều kiện quốc gia
- 30 **Vũ Hải Đăng, Nguyễn Hồng Lâm, Nguyễn Ngọc Tiến, Lê Đình Nam, Trần Hoàng Yến, Đỗ Ngọc Thực, Lưu Quang Huy, Nguyễn Thanh Trang:** Hoạt động của bão và trường sóng trong bão tại vùng biển Cô Tô
- 36 **Trần Thị Kim, Đoàn Văn Phúc, Nguyễn Kỳ Phùng:** Nghiên cứu phân vùng chế độ nước trên các sông rạch chính khu vực Tp. Hồ Chí Minh bằng mô hình toán
- 47 **Hoàng Nguyễn Lịch Sa, Nguyễn Hồng Quân:** Ứng dụng lý thuyết nước ảo và dấu chân nước đánh giá hiệu quả trong việc sử dụng nước lên sản phẩm tinh bột khoai mì tại khu vực tỉnh Tây Ninh

## Sự kiện và Hoạt động

- 53 Tăng cường công tác khí tượng thủy văn tại Việt Nam
- 54 Trung tâm Khí tượng Thủy văn Ninh Thuận đẩy mạnh công tác nghiên cứu khoa học
- 55 Nhận định bổ sung xu thế thời tiết, thủy văn mùa đông xuân năm 2013-2014 (từ tháng 1 đến tháng 4/2014)
- 56 Hội thảo: "Thông tin Khí tượng Thủy văn phục vụ phòng, tránh và giảm nhẹ thiên tai"

## Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

- 57 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 12 năm 2013 **Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương và Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường**
- 66 Tóm tắt tình hình môi trường không khí và nước tháng 9/2013
- 68 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 12 - 2013 (**Trung tâm Mạng lưới Khí tượng Thủy văn và Môi trường**)



Chúa Mừng Năm Mới

## thư chúa mừng năm mới

Của Tổng Giám đốc Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia

gửi cán bộ, viên chức, người lao động Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia

Hà Nội, ngày 01 tháng 01 năm 2014

*Kính thưa các đồng chí!*

Nhân dịp năm mới 2014 và Tết cổ truyền Giáp Ngọ, thay mặt Đảng ủy và Lãnh đạo Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia, tôi xin thân ái gửi đến các đồng chí cán bộ lão thành, cán bộ hưu trí, toàn thể cán bộ, viên chức, người lao động trong Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia cùng bạn đọc, các cộng tác viên của Tạp chí Khí tượng Thủy văn và gia đình lời hỏi thăm và chúc mừng năm mới tốt đẹp nhất.

Năm 2013, tình hình thời tiết, thủy văn nước ta có nhiều diễn biến phức tạp. Bão, áp thấp nhiệt đới xuất hiện sớm hơn nhiều so với trung bình nhiều năm, với 19 cơn bão và áp thấp nhiệt đới hoạt động trên biển Đông, đạt mức kỷ lục trong 50 năm trở lại đây và nhiều hơn so với trung bình nhiều năm là 7 cơn. Chỉ có trong 10 ngày, từ ngày 16 đến 26/9, trên biển Đông xuất hiện liên tiếp 3 cơn bão (số 8, số 9, số 10). Trong 08 cơn bão ảnh hưởng trực tiếp đến đất liền nước ta có 03 cơn bão mạnh từ cấp 12 trở lên, đặc biệt là cơn bão Hải Yến với sức gió cấp 16 -17 được thế giới ghi nhận là cơn bão mạnh nhất trong lịch sử khí tượng thế giới. Từ ngày 15 - 17/11 trên phần lớn các sông thuộc tỉnh Quảng Ngãi, Bình Định đã xuất hiện lũ lịch sử. Giữa tháng 12 năm 2013, tại Bát Xát và Sa Pa (Lào Cai), Đông Văn và Quảng Bạ (Hà Giang) xuất hiện mưa tuyết kéo dài, nhiều nơi tuyết dày hơn 30cm. Khu vực đồng bằng sông Cửu Long xâm nhập mặn ở nhiều tỉnh lấn sâu vào nội đồng từ 60-70km. Triều cường trên sông Sài Gòn tại Trạm Phú An đã lập mức lịch sử mới là 1,68m vào cuối tháng 10.

Mặc dù tình hình thời tiết, thủy văn có những diễn biến bất thường, phức tạp song chúng ta đã vượt qua khó khăn, đạt được những thành tựu quan trọng trên các mặt công tác, nhất là về điều tra cơ bản và dự báo khí tượng thủy văn phục vụ phòng, chống, giảm nhẹ thiên tai, góp phần vào tăng trưởng kinh tế, phát triển bền vững của đất nước. Thành tích đó đã được Thủ tướng biểu dương tại Hội nghị tổng kết công tác năm 2013 của Bộ. Đảng ủy, Lãnh đạo Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia trân trọng ghi nhận và đánh giá công sức của cán bộ, viên chức và người lao động toàn Trung tâm, của các cán bộ hưu trí tâm huyết với Ngành.

Bước sang năm mới 2014, diễn biến thời tiết, thủy văn vẫn còn rất phức tạp, do biến đổi của khí hậu toàn cầu ngày càng mạnh mẽ. Để đáp ứng yêu cầu ngày càng cao của xã hội, tôi mong toàn thể cán bộ, viên chức, người lao động trong Trung tâm nêu cao tinh thần đoàn kết, chủ động sáng tạo trong công tác, nỗ lực vươn lên hơn nữa, tận dụng thời cơ; khắc phục các tồn tại, yếu kém; vượt qua khó khăn, tiếp tục đổi mới, tạo ra những động lực mới, những đột phá mới, đẩy nhanh tiến trình hiện đại hóa, tự động hóa ngành Khí tượng Thủy văn; thực hiện thắng lợi nhiệm vụ, kế hoạch và chương trình công tác năm 2014 của Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia.

Tết đến, Xuân về, thay mặt Đảng ủy, Lãnh đạo Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia, xin chúc toàn thể các đồng chí sức khỏe, hạnh phúc, an khang và thịnh vượng./.

Chào thân ái!

**Tổng Giám đốc Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia**



**Lê Công Thành**

# KHÁI QUÁT CÁC HIỆN TƯỢNG THỜI TIẾT, THỦY VĂN NĂM 2013 VÀ CÔNG TÁC DỰ BÁO PHỤC VỤ

## Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương

### 1. Khái quát tính hình thời tiết, thủy văn nổi bật năm 2013

Năm 2013 thời tiết diễn biến rất phức tạp, nhiều hiện tượng thời tiết nguy hiểm bất thường xảy ra và ghi nhận được những kỷ lục mới:

Đầu năm xảy ra khô hạn gay gắt ở Tây Nguyên và miền Trung, xâm nhập mặn xảy ra ở các tỉnh duyên hải Nam Bộ.

Năm 2013 có số lượng bão và áp thấp nhiệt đới (ATNĐ) hoạt động trên biển Đông và ảnh hưởng trực tiếp đến nước ta nhiều nhất trong vòng 50 năm qua, bão số 14 (HaiYan) có cường độ mạnh nhất từ trước tới nay.

Mưa đá ở Lào Cai có kích thước hạt đá khá lớn trong nhiều năm trở lại đây.

Tuyết rơi trong tháng 12 ở Lào Cai được đánh giá là sớm và có độ dày lớn nhất được ghi nhận trong khoảng 50 năm trở lại đây.

Mưa lũ lịch sử tại Quảng Ngãi trong tháng 11.

Mưa trái mùa có lượng mưa lớn nhất từ trước tới nay trong cùng thời kỳ tháng 12 tại các tỉnh vùng núi phía bắc.

Đông mạnh, lốc xoáy, lũ quét và sạt lở đất xảy ra ở nhiều địa phương trên cả nước gây thiệt hại lớn

cho người dân ở các khu vực.

### 2. Bão và ATNĐ

Năm 2013 có số lượng bão và ATNĐ hoạt động trên biển Đông và ảnh hưởng trực tiếp đến nước ta nhiều nhất trong vòng 50 năm qua. Tất cả các cơn bão ảnh hưởng trực tiếp đến nước ta trong năm 2013 trước khi đổ bộ vào đất liền đều có hướng di chuyển và diễn biến về cường độ rất phức tạp

Đây cũng là một năm kỷ lục có số cơn bão mạnh đổ bộ vào nước ta. Bão số 14 (HaiYan) là cơn bão rất mạnh về cường độ có thể so sánh với bão Katrina đổ bộ vào nước Mỹ, hình thành ở vĩ độ rất thấp (6,1°N), đổ bộ vào Philippin với cường độ trên cấp 17 (vượt quá khung bảng tính cường độ gió trên khu vực biển Thái Bình Dương) sau đó đi vào biển Đông vẫn giữ cường độ cấp 14, cấp 15, đổi hướng di chuyển lên phía bắc đổ bộ vào Quảng Ninh – Hải Phòng với cường độ gió cấp 11, cấp 12 và giạt đến cấp 14 gây hậu quả rất lớn về người và tài sản cho người dân các khu vực nói trên. Hướng di chuyển của bão số 14 là rất phức tạp và không theo quy luật khí hậu (thông thường vào thời điểm cuối mùa bão, hướng di chuyển của các cơn bão thường di chuyển về phía tây thậm chí là tây nam, đổ bộ vào khu vực các tỉnh Trung và Nam Trung.



**Hình 1. Bản đồ đường đi của Bão và ATNĐ đổ bộ vào Việt Nam năm 2013**



**Bão, ATNĐ năm 2013**

	ATNĐ	Bão
KV Biển Đông	5	14
Ảnh hưởng đến Việt Nam	1	8
Vào đất liền Việt Nam	1	8

Bão và ATNĐ hoạt động sớm, tháng 1 và 2 đã xuất hiện ATNĐ và bão trên Biển Đông. Tính đến nay đã có 5 ATNĐ và 14 cơn bão trên Biển Đông và ảnh hưởng trực tiếp đến Việt Nam là 8 cơn và 1 ATNĐ:

1. Bão số 2-BEBINCA cuối tháng 6, đổ bộ vào Thái Bình – Hải Phòng;
2. Bão số 5 - JEBI, đổ bộ vào các tỉnh Đông Bắc Bộ;
3. Bão số 6 – MANGKHUT đầu tháng 8, đổ bộ vào phía nam Đồng bằng Bắc Bộ và Thanh Hóa;
4. Bão số 8 giữa tháng 9, đổ bộ vào các tỉnh Thừa Thiên Huế, Đà Nẵng-Quảng Nam;

5. Bão số 10 – WUTIP cuối tháng 10, đổ bộ vào Hà Tĩnh - Quảng Bình \*;

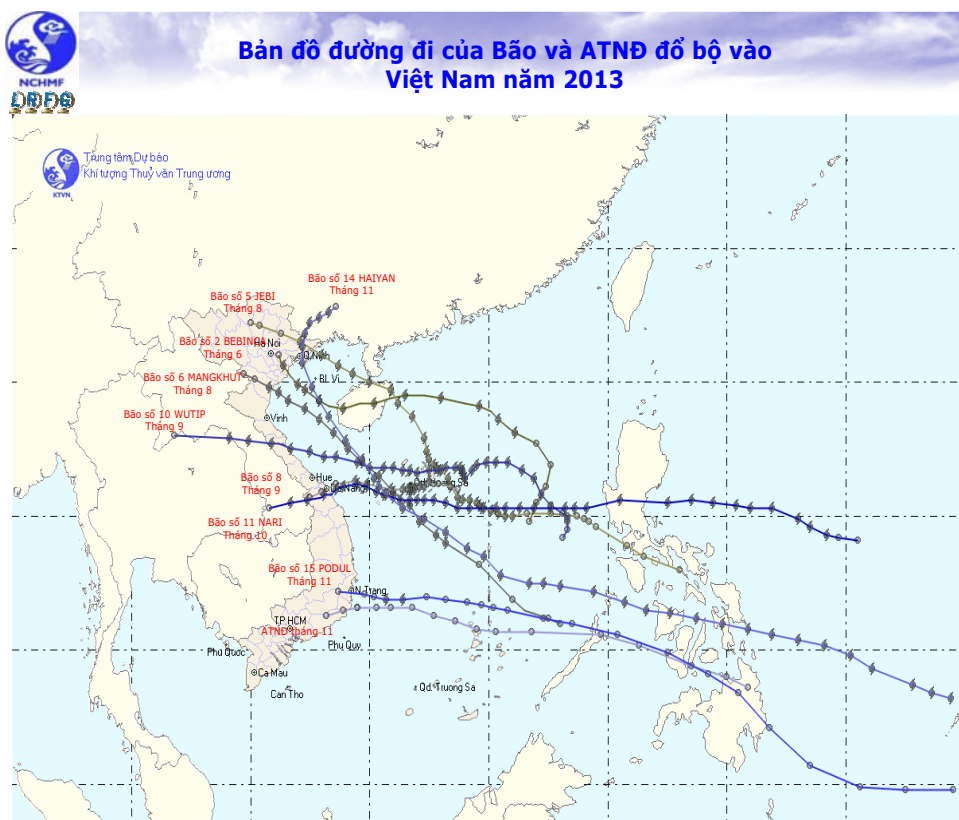
6. Bão số 11 – NARI giữa tháng 11, đổ bộ vào Đà Nẵng – Quảng Nam \*;

7. Bão số 14 - HAIYAN đầu tháng 11, đổ bộ vào Hải Phòng – Quảng Ninh \* ;

8. Bão số 15 – PODUL giữa tháng 11), đổ bộ vào Khánh Hòa – Ninh Thuận.

ATNĐ đầu tháng 11 đổ bộ vào Ninh Thuận – Bình Thuận

Tổng số lượng bão và ATNĐ trên Biển Đông tương đương với giá trị lịch sử năm 1964 (19 cơn).



**Hình 2. Bản đồ đường đi của Bão và ATNĐ đổ bộ vào Việt Nam năm 2013**



**Một số hình ảnh về mức tàn phá của bão số 11 - Nari đổ bộ vào bờ biển các tỉnh Đà Nẵng, Quảng Nam:**



### 3. Không khí lạnh (kkl)

Trong năm 2013 đã có hơn 30 đợt KKL, bao gồm 9 đợt gió mùa đông bắc (GMĐB) và các đợt KKL tăng cường (KKLTC).

Đợt GMĐB vào cuối tháng 3 đã gây ra mưa đá trên diện rộng trên khu vực các tỉnh Hà Giang, Cao Bằng và đặc biệt là Lào Cai gây thiệt hại rất lớn về người và tài sản;

Trong tháng 6 xuất hiện một đợt GMĐB cường độ trung bình đã gây mưa vừa, mưa to diện rộng cho các tỉnh Bắc Bộ, còn tháng 5 không có đợt nào.

Trong năm 2013 đã xuất hiện 4 đợt rét đậm, rét hại tại các tỉnh miền Bắc với tổng cộng 37 ngày xuất hiện rét đậm, rét hại (trong đó xảy ra 20 ngày rét hại). Trong đó đáng chú ý là 2 đợt đợt rét đậm, rét hại kéo dài trên diện rộng đầu năm và cuối năm:

+ Đợt rét đậm, rét hại đầu tháng 1/2013, duy trì liên tiếp trong 15 ngày (từ ngày 01/01 đến 15/01) và

+ Đợt rét đậm, rét hại kéo dài 18 ngày trong tháng 12/2013 (từ ngày

15/12 đến 1/1/2014); Một số nơi nhiệt độ thấp nhất xuống dưới 1 °C như ở Sin Hồ (Lai Châu) là -0,9 °C, Sa Pa (Lào Cai) là 0,7 °C, Ngân Sơn (Bắc Cạn) và Trung Khánh (Cao Bằng) là 0,0 °C, Mẫu Sơn (Lạng Sơn) là -1,1 °C; nhiều nơi ở vùng núi Bắc Bộ có sương muối kéo dài. Ở các huyện Đồng Văn và Quảng Bạ (Hà Giang), Bát Xát và Sa Pa (Lào Cai) đã xảy ra mưa tuyết; đây là đợt mưa tuyết sớm nhất và tuyết rơi có độ dày lớn nhất đã được ghi nhận trong khoảng 50 năm trở lại đây.



**Một số hình ảnh về mưa đá (tháng 3) và tuyết rơi (tháng 12) ở Lào Cai**





#### 4. Nắng nóng

Năm 2013 là năm mà diễn biến nắng nóng không quá phức tạp như các năm trước, tuy nhiên hình thế xuất hiện các đợt nắng nóng lại không rõ ràng gây rất nhiều khó khăn trong công tác cảnh báo, dự báo.

Trong năm trên phạm vi cả nước đã xảy ra 12 đợt nắng nóng trên diện rộng. Nắng nóng diện rộng trong năm 2013 bắt đầu sớm ở các tỉnh miền Đông Nam Bộ vào những ngày đầu tháng 2 và kết thúc vào những ngày đầu tháng 9 ở các tỉnh Bắc Bộ, Bắc và Trung Trung Bộ là hợp quy luật nhiều năm.

Nhiệt độ cao nhất trong các đợt nắng nóng phổ biến từ 35-38°C, có nơi lên đến 39-40°C, nhiệt độ cao nhất ở Tĩnh Gia và Như Xuân (Thanh Hóa) đạt 40,2°C. Tuy nhiên các đợt nắng nóng không kéo dài, thời gian phổ biến từ 2-4 ngày; Đáng chú ý nhất là đợt nắng nóng giữa tháng 5 năm 2013 (từ ngày 14-20/5 ở Bắc Bộ và từ 14-23/5 ở các tỉnh Trung Bộ, nhiệt độ cao nhất ở các nơi phổ biến từ 37-39 độ, một số nơi thuộc vùng Đồng bằng Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ trên 40°C. Riêng một số nơi ở Đồng bằng Bắc Bộ có giá trị cao nhất trong chuỗi số liệu lịch sử cùng thời kỳ từ năm 1960 đến nay, như: Bắc Giang (38,6°C ngày 16/5), Bắc Ninh (39,6°C ngày 16/5), Nam Định (39,7°C ngày 15/5), Văn Lý (38,9°C ngày 16/5), Ninh Bình (39,6°C ngày 15/5), Hà Nam (39,5°C ngày 16/5), Thái Bình (38,2°C ngày 16/5).

#### 5. Tình hình mưa và nhiệt độ

##### a. Tình hình mưa

Trên toàn lãnh thổ đã xảy ra 31 đợt mưa lớn diện rộng nhiều hơn rất nhiều so với các năm trước đây. Đợt mưa lớn diện rộng đầu tiên trong năm 2013 xảy ra vào đầu tháng 5 trên khu vực các tỉnh Bắc Bộ là muộn hơn TBNN. Đây cũng là điểm bất thường của mùa mưa năm 2013.

Nhìn chung các đợt mưa lớn diện rộng trong năm 2013 cho tổng lượng mưa của cả đợt không quá lớn phổ biến 100 – 200mm, tuy nhiên đợt mưa xảy ra trên khu vực các tỉnh Thừa Thiên Huế đến Bình Định do ảnh hưởng trực tiếp của bão số 15 (Pudol) cho tổng lượng mưa phổ biến 400 – 600mm, thậm chí một số nơi trên 900mm đã gây ra

thiệt hại rất lớn về người và tài sản của người dân. Riêng ngày 15/11 tại (Ba Tơ) Quảng Ngãi xảy ra lượng mưa ngày đạt giá trị cao nhất trong chuỗi số liệu lịch sử là 661mm ngày 15/11/2013 và kỷ lục cũ được ghi nhận là 515mm ngày 12/11/1938.

Ngoài những đợt mưa đáng chú ý nói trên, còn phải kể thêm đợt mưa trái mùa bất thường trong tháng 12/2013 ở Bắc Bộ từ 13/12 đến 16/12, tổng lượng mưa ở vùng đồng bằng và trung du Bắc Bộ phổ biến 20 – 50 mm; vùng núi phía đông Bắc Bộ phổ biến 70 – 120 mm; vùng núi phía tây Bắc Bộ phổ biến 150 - 200 mm, có nơi lớn hơn như ở Pha Đin là 218 mm và Tp. Điện Biên (Điện Biên) là 264 mm, Phiêng Lanh (Sơn La) là 218 mm và đây là lượng mưa lớn nhất từ trước tới nay trong chuỗi số liệu quan trắc được trong cùng thời kỳ.

##### b. Nhiệt độ

Nền nhiệt độ các tháng trong năm 2013 trên phạm vi toàn quốc phân bố không đều theo thời gian, tháng 2, 3 và 11/2013 phổ biến cao hơn TBNN, tháng 1 và tháng 12/2013 ở mức thấp hơn TBNN, đặc biệt tháng 12/2013 do rét đậm, rét hại kéo dài nên nền nhiệt độ tại các tỉnh miền Bắc thấp hơn TBNN từ 1,5 đến 2,5 độ. Các tháng khác trong năm 2013 nền nhiệt độ phổ biến ở mức xấp xỉ với giá trị TBNN.

#### 6. Tình hình thủy văn:

##### a. Trung Bộ và Tây Nguyên

###### 1) Mùa khô năm 2013

+ Trên các sông thuộc Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đã xuất hiện mực nước thấp nhất trong chuỗi quan trắc cùng kỳ: Sông Mã tại Lý Nhân 2,92 m (ngày 27/01); sông Cả tại Yên Thượng 0,2 m (ngày 16/4); sông Trà Khúc tại Trà Khúc 0,45 m (ngày 20/02), sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng 3,5 2m (ngày 04/4), sông Srêpok tại Bản Đôn 167,29 m (ngày 07/01); riêng sông Đăkbla tại Kon Tum mực nước đã xuống tới 514,95 m (ngày 29/05), là mức thấp nhất trong chuỗi số liệu quan trắc.

+ Lượng dòng chảy trung bình trên hầu hết các sông thuộc Trung Bộ đều thiếu hụt từ 10 -50% so

với TBNN; riêng tại Phú Yên và khu vực Tây Nguyên, lượng dòng chảy trung bình ở xấp xỉ và cao hơn TBNN.

+ Tại một số tỉnh thuộc ven biển miền Trung như Quảng Trị, Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên... đã xảy ra tình trạng khô hạn, thiếu nước, ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp và đời sống nhân dân.

### 2) Mùa mưa, lũ

- Trong mùa lũ năm 2013, trên các sông thuộc Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên xuất hiện 5 đợt lũ vừa và lớn (xảy ra vào các ngày 17-22/9, 01-06/10, 14-17/10, 6-8/11 và 14/17/11). Đỉnh lũ lớn nhất năm

trên phần lớn các sông từ Quảng Bình đến Ninh Thuận và Tây nguyên đều cao hơn mức BĐ3; các sông từ Nghệ An đến Hà Tĩnh ở mức BĐ2 – BĐ3; đặc biệt từ 14 – 17/11, đã xuất hiện lũ đặc biệt lớn, lũ lịch sử trên các sông từ Quảng Ngãi đến Bình Định và thượng nguồn sông Ba (tại Gia Lai).

- Mưa lớn diện rộng cộng với các nhà máy thủy điện đồng loạt xả lũ với lưu lượng lớn và sự cố vỡ hồ đã khiến hàng trăm nghìn nhà dân ở các tỉnh miền Trung ngập chìm trong biển nước. Thiệt hại nặng nhất là hai tỉnh Quảng Ngãi, Bình Định và các huyện Tĩnh Gia (Thanh Hóa), Hoàng Mai (Nghệ An) và An Khê (tỉnh Gia Lai).



### b. Nam Bộ

#### 1) Trong các tháng mùa cạn

+ Dòng chảy ở trung và thượng lưu sông Mê Công luôn cao hơn TBNN từ 20 -30%; vùng hạ lưu thấp hơn từ 10 -20% so với TBNN. Mức nước cao nhất ở vùng đầu nguồn sông Cửu Long cao hơn TBNN từ 0,15 m-0,3 m; mức nước thấp nhất thấp hơn TBNN từ 0,15 m-0,40 m.

+ Tình trạng khô hạn đã xảy ra ở nhiều vùng thuộc Đồng bằng sông Cửu Long. Xâm nhập mặn đã xuất hiện sớm hơn khoảng 1 tháng so với TBNN và lấn sâu vào nội đồng từ 40-50 km; một số nơi thuộc các tỉnh Tiền Giang, Bến Tre, Trà Vinh xâm nhập mặn vào sâu tới 50-70 km với độ mặn dao động từ 3-7‰, đến cuối tháng 5 tình hình xâm nhập mặn đã giảm dần.



2) Trong các tháng mùa lũ

+ Từ tháng 6 đến giữa tháng 9, mực nước đầu nguồn sông Cửu Long luôn ở mức thấp hơn TBNN từ 0,2-0,4 m. Từ ngày 20/9, do lũ thượng nguồn về kết hợp với kỳ triều cường mực nước đầu nguồn sông Cửu Long lên nhanh và đạt đỉnh lũ năm vào đầu tháng 10. Đỉnh lũ năm trên các sông: sông Tiền tại Tân Châu là 4,35 m (ngày 03/10), thấp hơn BĐ3 0,15 m, cao hơn TBNN khoảng 0,15 m; sông Hậu tại Châu Đốc là 3,83 m (ngày 08/10), thấp hơn BĐ3 0,17 m, cao hơn đỉnh lũ năm TBNN từ 0,2-0,3 m.

+ Các trạm chính vùng cuối nguồn sông Cửu Long, vùng Đồng Tháp Mười và Tứ Giác Long Xuyên đạt đỉnh lũ năm vào những ngày cuối tháng 10 và hầu hết đều trên mức BĐ3 từ 0,1-0,5 m. Đặc biệt, trên sông Sài Gòn tại trạm Phú An đã xuất hiện đỉnh lũ lịch sử là 1,68 m (ngày 20/10), trên BĐ3 0,18 m, gây ngập lụt nghiêm trọng nhiều nơi ở Thành phố Hồ Chí Minh.

+ Vào đêm 18, rạng sáng 19/10, trên địa bàn tỉnh Bình Dương đã xảy ra mưa vừa đến mưa to trên diện rộng tập trung trong thời gian ngắn gần 03 giờ trong thời điểm thủy triều cao. Mưa rất to trên địa bàn huyện Chơn Thành, tỉnh Bình Phước (121,2 mm) ở thượng nguồn sông Thị Tính làm cho mực nước trên sông Thị Tính và các nhánh suối dâng cao kết hợp với xả lũ từ các hồ thủy lợi đã gây ngập lụt nghiêm trọng tại thị trấn Mỹ Phước và các xã lân cận của huyện Bến Cát.

**7. Công tác dự báo phục vụ:**

Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương đã chỉ đạo thực hiện công tác dự báo, phục vụ phòng chống thiên tai theo Quy chế báo Áp thấp nhiệt đới, bão, lũ do Thủ tướng Chính phủ ban hành. Cụ thể:

- Theo dõi và cảnh báo sớm tình hình khô hạn vụ đông xuân 2012-2013. Thường xuyên báo cáo về tình hình khô hạn, thiếu nước để Trung tâm KTTV quốc gia và Bộ Tài nguyên và Môi trường, kịp thời báo cáo Thủ tướng Chính phủ và Tổ điều hành công tác chỉ đạo phòng, chống hạn.

- Theo dõi chặt chẽ và dự báo kịp thời các hiện tượng khí tượng nguy hiểm: 14 cơn bão và 5 ATNĐ hoạt động trên biển Đông, hơn 30 đợt KKL xâm nhập xuống nước ta, 4 đợt rét đậm, rét hại, 12 đợt nắng nóng, 31 đợt mưa vừa, mưa to diện rộng,...

Các cơn bão đều được theo dõi sát và phát tin dự báo từ rất sớm (khi bão còn ở vùng biển phía Đông Philipin hoặc khi còn là vùng áp thấp trên biển Đông). Kể từ cơn bão số 10, khi bão gần vào bờ, các đơn vị làm công tác dự báo đã chủ động ra thêm các bản tin phụ (mỗi giờ ít nhất 01 bản tin) xen giữa các bản tin chính theo Quy chế báo ATNĐ, bão, lũ, thông báo kịp thời tới lãnh đạo địa phương về diễn biến phức tạp của bão để chủ động trong công tác chỉ đạo phòng, chống bão và mưa, lũ.

- Thường xuyên thực hiện thảo luận truyền hình trực tuyến giữa Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương và 09 Đài KTTV khu vực để nâng cao chất lượng bản tin dự báo thời tiết hàng ngày, nhất là khi xảy ra các tình huống thời tiết nguy hiểm như: ATNĐ, bão, mưa, lũ lớn.

- Thường xuyên báo cáo, trao đổi với Ban Chỉ đạo PCLB TW, phối hợp chặt chẽ với các phương tiện thông tin đại chúng, đặc biệt là Ban Thời sự Đài Truyền hình Việt Nam, Đài Tiếng nói Việt Nam, các Báo chí, khi có ATNĐ, bão, lũ trên các hệ thống sông để các bản tin dự báo được xuất bản một cách đầy đủ và sớm nhất.

# NGHIÊN CỨU VỀ QUY LUẬT BIẾN ĐỘNG CỦA MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

PGS.TS Nguyễn Việt Lành, CN. Đinh Xuân Trường

Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ khí tượng thủy văn và môi trường

**B**ằng việc sử dụng số liệu mưa và nhiệt độ của 36 trạm khí tượng trong cả nước, mà những trạm đó đảm bảo không bị vi phạm hành lang kỹ thuật, bài báo đã tiến hành phân tích quy luật biến động của hai yếu tố này trong vòng 30 năm dựa trên hàm xu thế tuyến tính theo hai thời kì (30 năm-từ năm 1981-2010 và 10 năm sau-từ năm 2001-2010). Trên cơ sở kết quả phân tích, bài báo đưa ra các nhận định ban đầu về tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) đối với các yếu tố khí tượng cũng như phục vụ cho công tác theo dõi, giám sát hiện trạng, xu hướng biến động và các tác động của BĐKH.

## 1. Mở đầu

BĐKH đã, đang và sẽ tác động đến môi trường tự nhiên, mọi lĩnh vực kinh tế - xã hội, đến mọi người trên trái đất. Vì thế, BĐKH là vấn đề quan trọng của loài người trong thế kỉ XXI.

Việt Nam là một trong những quốc gia chịu ảnh hưởng của BĐKH nghiêm trọng. BĐKH sẽ tác động nặng nề đến đời sống, sản xuất, môi trường, hạ tầng cơ sở, sức khỏe cộng đồng ở nước ta. Chính vì vậy, Nhà nước coi việc xây dựng chiến lược tổng thể ứng phó với BĐKH và nước biển dâng là vấn đề sống còn và đã sớm xây dựng Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH.

Vấn đề phân tích, đánh giá diễn biến cũng như tác động của BĐKH đến các hoạt động kinh tế - xã hội trở nên cần thiết và cấp bách hơn bao giờ hết. Do vậy, cần phải đưa ra được phương pháp nghiên cứu về BĐKH một cách đúng đắn mới có thể giải quyết được các điểm còn nghi ngờ trong việc nhận định, phân tích và đánh giá tác động của BĐKH.

Dưới đây là một số kết quả nghiên cứu về quy luật biến động của một số yếu tố khí hậu trong điều kiện BĐKH như hiện nay, góp phần vào công tác nghiên cứu về BĐKH.

## 2. Cơ sở số liệu và phương pháp tính toán

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả sử dụng số liệu nhiệt độ trung bình ngày (T2m) và số liệu lượng mưa ngày từ 36 trạm khí tượng đại biểu cho 7 vùng khí hậu trên cả nước trong giai đoạn 1981-2010. Tuy nhiên, do sự xu thế biến đổi của những trạm gần nhau sai khác không lớn nên trong bài báo này chúng tôi chỉ tập trung phân tích những trạm khí tượng như được dẫn ra trong bảng 1.

Từ chuỗi số liệu về lượng mưa và nhiệt độ, bài báo tiến hành xây dựng phương trình hàm hồi quy tuyến tính của yếu tố xem xét với thời gian:

$$y = a \cdot x + b \quad (1)$$

trong đó: y là yếu tố muốn xem xét; x là biến cần tính; a, b là hệ số hồi quy.

**Bảng 1. Trạm khí tượng lựa chọn tính toán theo các vùng khí hậu**

TT	Vùng	Trạm		
1	Tây Bắc (B1)	Lai Châu	Điện Biên	
2	Đông Bắc (B2)	Bãi Cháy	Yên Bái	Hà Giang
3	Đồng Bằng Bắc Bộ (B3)	Thái Bình	Bạch Long Vĩ	
4	Bắc Trung Bộ (B4)	Thanh Hóa	Hà Tĩnh	Huế
5	Nam Trung Bộ (N1)	Đà Nẵng	Nha Trang	
6	Tây Nguyên (N2)	Kon Tum	Buôn Ma Thuột	
7	Đồng Bằng Nam Bộ (N3)	Cà Mau	Rạch Giá	



### 3. Tính toán, phân tích quy luật biến động của nhiệt độ và lượng mưa

Với chuỗi số liệu từ năm 1981-2010, chúng tôi chia thành hai giai đoạn để tính toán: giai đoạn suốt cả 30 năm (từ 1981-2010) và giai đoạn 10 năm sau (2001-2010). Khi phân tích quy luật biến động, chúng tôi lựa chọn hai tháng chính đông (tháng 1) và chính hè (tháng 7) để phân tích. Kết quả tính toán, phân tích quy luật biến động của một số yếu tố khí tượng như sau:

#### a. Đối với nhiệt độ

Diễn biến của nhiệt độ không khí trung bình trong tháng 1 và 7 tại một số trạm đặc trưng cho các vùng khí hậu Việt Nam trong thời kì 1981-2010 và trong thời kì 2001-2010 được dẫn ra trong hình 1.

Từ hình 1 ta thấy, trong thời kì từ 1981- 2010, nhiệt độ không khí tại tất cả các trạm đều tăng. Trong tháng 1, nhiệt độ tăng với hệ số góc phổ biến từ 0,01-0,03, riêng tại Kon Tum, hệ số góc rất lớn, lên đến 0,084.

Nhìn chung, các trạm phía bắc có hệ số góc nhỏ hơn các trạm phía nam. Nghĩa là các trạm phía nam, nhìn chung, có nhiệt độ tăng mạnh hơn các trạm phía bắc trong suốt 30 năm qua. Thế nhưng, trong thời kì từ năm 2001-2010, diễn biến nhiệt độ có những đặc trưng khác với cả thời kì 30 năm vừa nói. Phần lớn các trạm có hệ số góc âm với giá trị phổ biến từ khoảng  $-0,04$  ÷  $-0,14$ . Riêng ở Nha Trang hệ số góc vẫn nhận giá trị dương nhưng với trị số nhỏ, chỉ có 0,006 và tại Kon Tum là 0,03. Như vậy, trong thời kì 10 năm sau, nhiệt độ không khí đã bắt đầu giảm hoặc tăng chậm so với cả thời kì 30 năm.

Cũng từ hình 1 ta thấy, trong tháng 7, hệ số góc của thời kì 1981-2010 tại hầu hết các trạm đều dương, ngoại trừ tại trạm Huế là có nhiệt độ giảm với hệ số góc là  $-0,02$ . Tuy nhiên, các trạm còn lại, tuy hệ số góc dương nhưng giá trị không lớn, đặc biệt là ba trạm phía bắc chỉ có giá trị 0,01; ba trạm phía nam còn lại nhận giá trị lớn hơn, Nha Trang là 0,039, Kon Tum là 0,028 và Cần Thơ là 0,013. Như vậy là trong tháng 7, nhiệt độ tại các trạm phía bắc trong suốt 30 năm qua tăng chậm hơn các trạm phía nam.

Trong thời kì 2001-2010, tại ba trạm phía bắc

đều có hệ số góc dương với giá trị phổ biến từ 0,05-0,06. Hai trạm phía nam là Kon Tum và Cần Thơ cũng có hệ số góc dương nhưng giá trị nhỏ, chỉ 0,008 ở Cần Thơ và 0,033 ở Kon Tum. Như vậy, trong tháng 7, nhiệt độ thời kì này tăng khá mạnh, ngoại trừ hai trạm Huế và Nha Trang có nhiệt độ giảm với hệ số góc âm, ở Huế là  $-0,027$  và ở Nha Trang là  $-0,097$ .

#### b. Đối với lượng mưa

Diễn biến của lượng mưa trung bình trong tháng 1 và 7 tại một số trạm đặc trưng cho các vùng khí hậu Việt Nam trong thời kì 1981-2010 và trong thời kì 2001-2010 được dẫn ra trong hình 2.

Từ hình 2 ta thấy, trong thời kì 1981-2010, lượng mưa tháng 1 tại các trạm phía Bắc (Yên Bái và Phù Lễn) tăng ít, hệ số góc chỉ là 0,019 và 0,026; thế nhưng các trạm Tương Dương, Huế, Nha Trang và Cần Thơ tăng khá nhiều với hệ số góc phổ biến từ 0,105-0,134. Thế nhưng, riêng tại trạm Kon Tum lại có hệ số góc âm, tuy nhiên, giá trị tuyệt đối của nó không lớn, chỉ  $-0,024$ . Còn trong thời kì từ năm 2001-2010, lượng mưa tại tất cả các trạm đều tăng khá mạnh, trong đó tăng nhiều nhất là trạm Tương Dương (có hệ số góc là 0,837) và trạm Huế (có hệ số góc là 0,877), còn trạm tăng ít nhất là Kon Tum (có hệ số góc chỉ 0,028)

Đối với tháng 7, lượng mưa trong thời kì từ năm 1981-2010 tại tất cả các trạm đều tăng, trong đó các trạm phía Bắc và trạm Kon Tum tăng khá mạnh (có hệ số góc phổ biến từ 0,143-0,305), hai trạm phía Nam còn lại tăng nhẹ (Nha Trang có hệ số góc là 0,058 và Cần Thơ có hệ số góc là 0,031). Còn trong thời kì từ năm 2001-2010, ngoại trừ lượng mưa tại trạm Cần Thơ có hệ số góc âm với giá trị là  $-0,352$ , còn tại 6 trạm khác đều có hệ số góc dương, trong đó, trạm mức tăng lớn nhất là Yên Bái (có hệ số góc là 1,772) và trạm có mức tăng nhỏ nhất là Kon Tum (có hệ số góc là 0,310).

### 4. Nhận xét, đánh giá

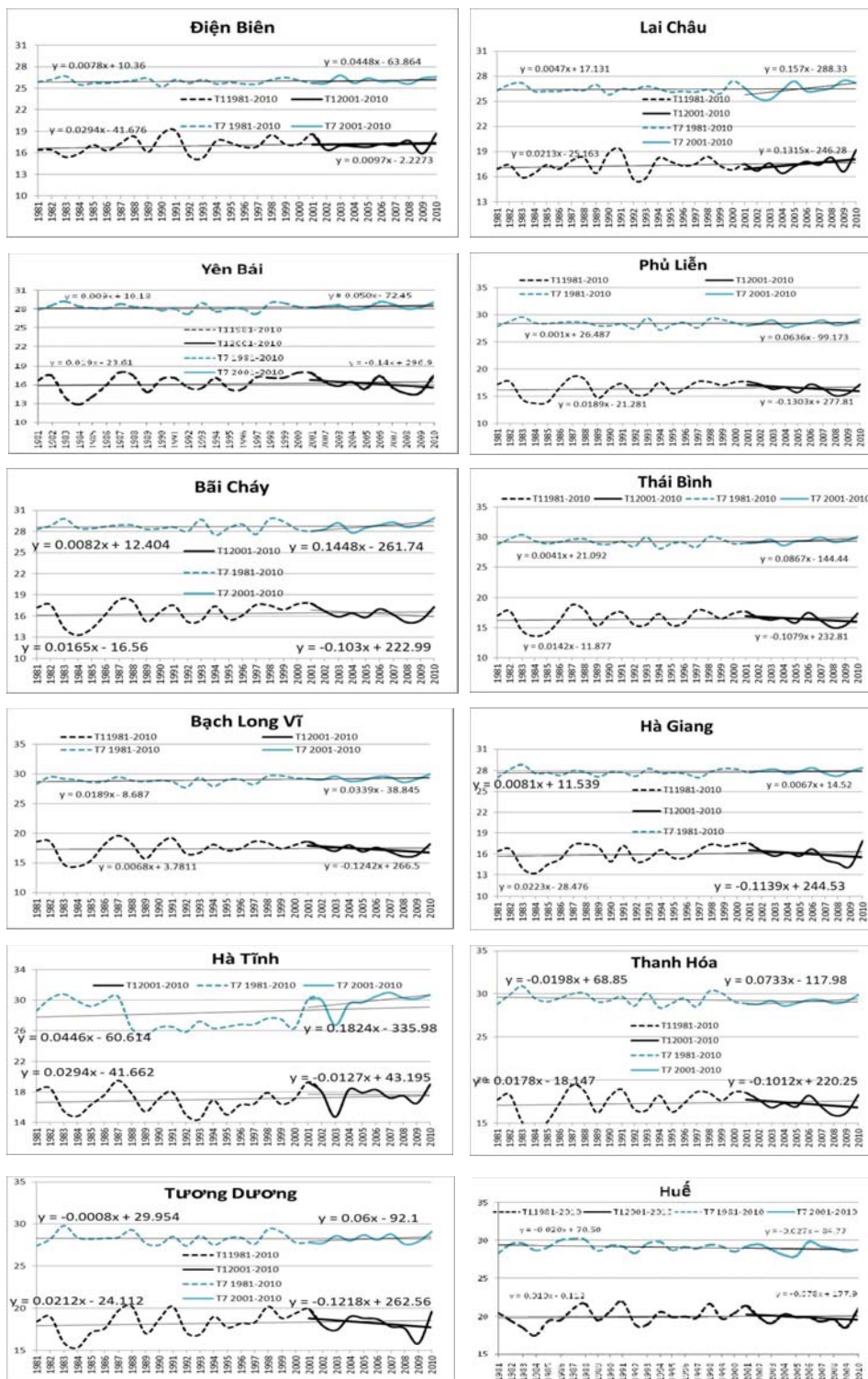
Nhìn chung, mức độ biến đổi của T2m lớn trong các tháng mùa đông và nhỏ trong các tháng mùa hè. Ở các vùng khí hậu phía Bắc có mức độ biến đổi lớn hơn nhiều so với các vùng khí hậu phía Nam. Xu thế chung của T2m là tăng, phù hợp với xu thế

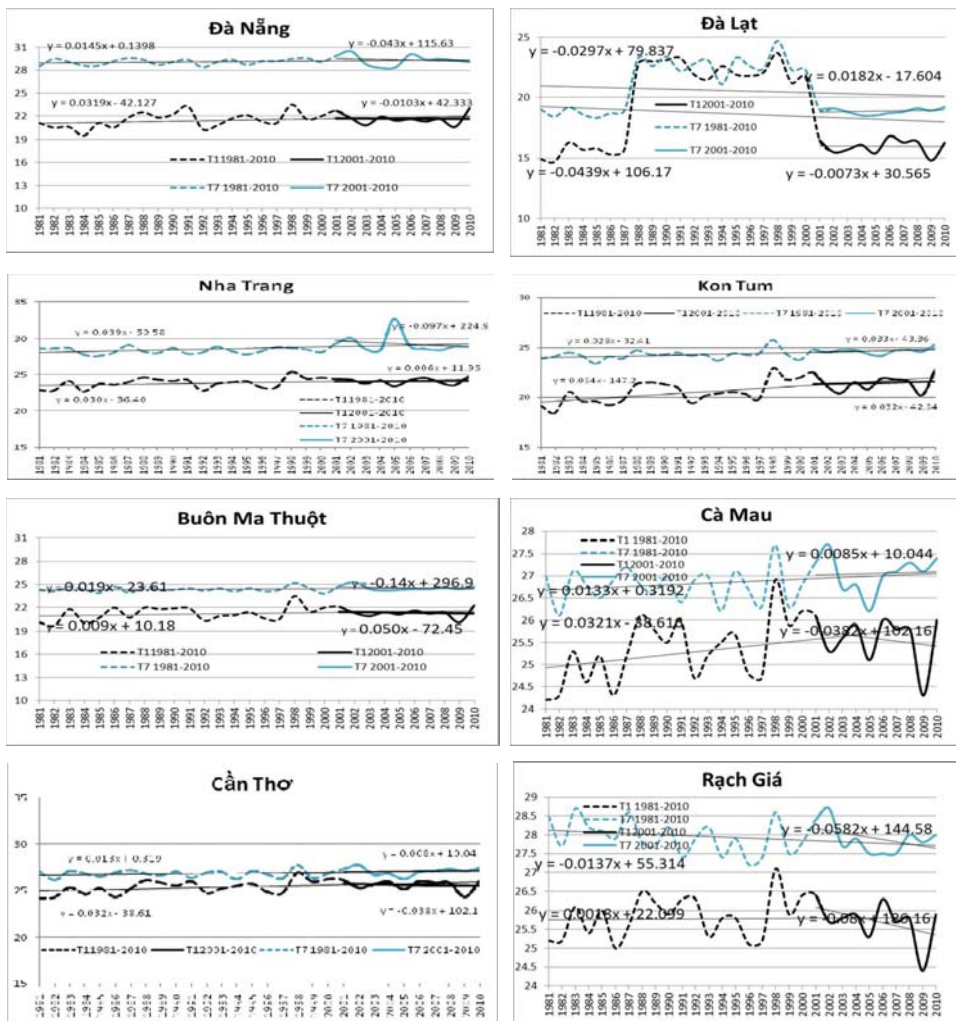
## NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

chung của biến đổi khí hậu toàn cầu.

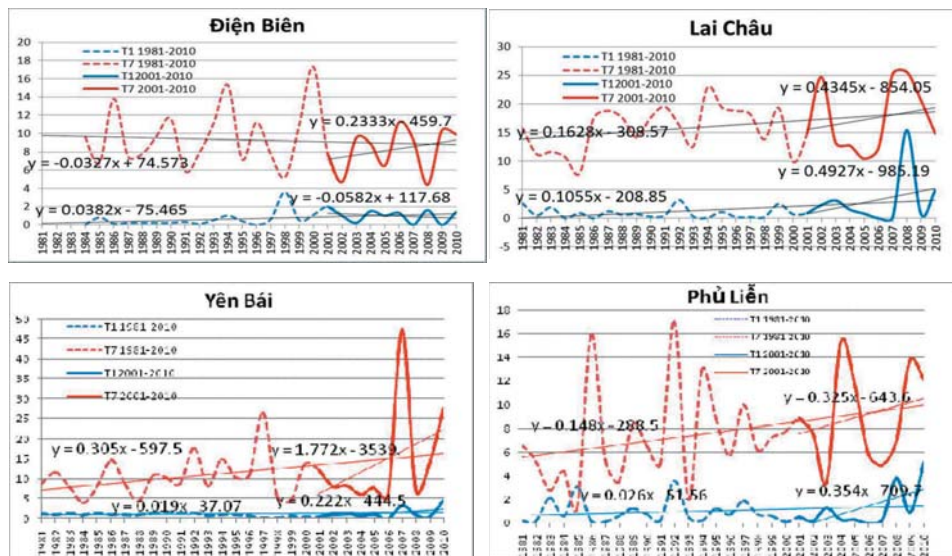
Lượng mưa ngày tăng lên ở hầu hết các vùng khí hậu, nhất là ở các vùng khí hậu phía Nam trong những năm gần đây và thường xảy ra vào các tháng mùa mưa. Số ngày mưa lớn cũng có xu thế tăng lên tương ứng, nhiều biến động mạnh xảy ra ở khu vực miền Trung. Chỉ ra mối quan hệ giữa biến đổi khí

hậu toàn cầu với lượng mưa ngày là khó khăn do bị chi phối bởi nhiều nhân tố phức tạp, tuy nhiên có thể nhận thấy dấu hiệu tác động tương đối rõ của sự nóng lên toàn cầu và nhiệt độ bề mặt biển khu vực Đông Thái Bình dương xích đạo đến xu thế biến đổi của số ngày mưa lớn trên các vùng khí hậu phía nam (N1-N3).

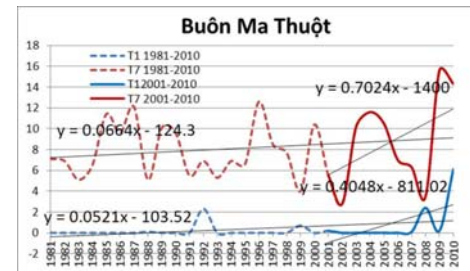
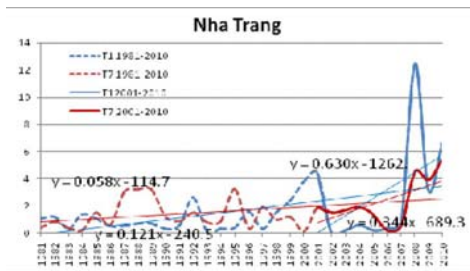
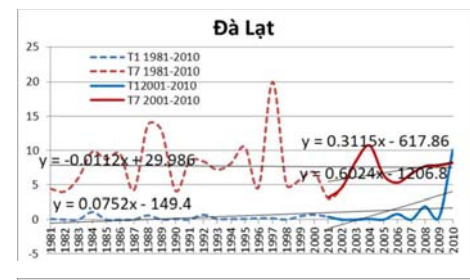
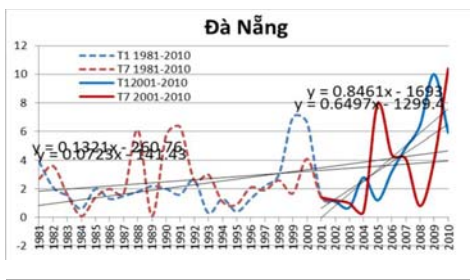
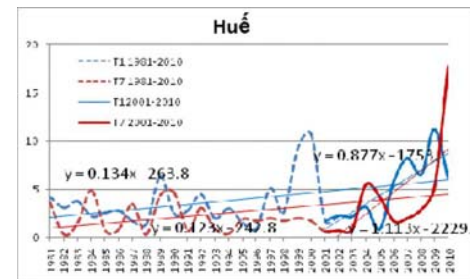
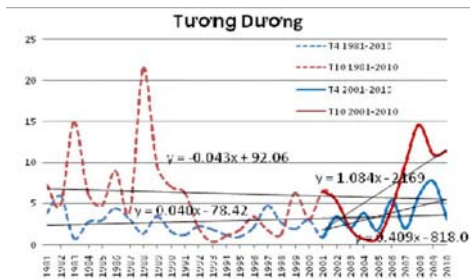
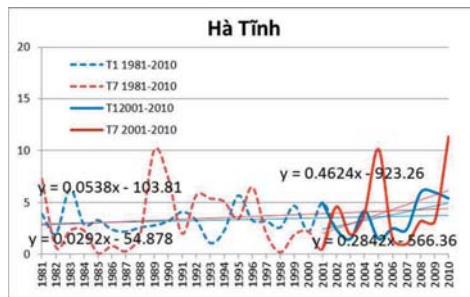
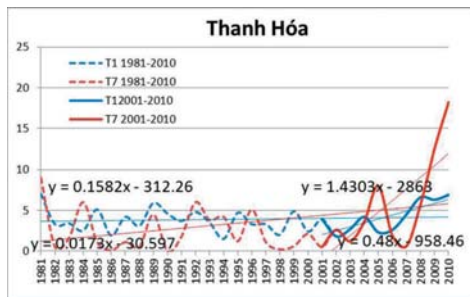
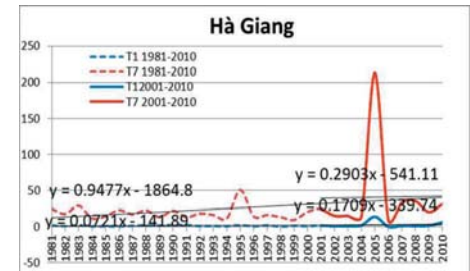
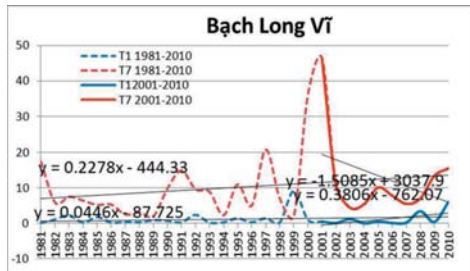
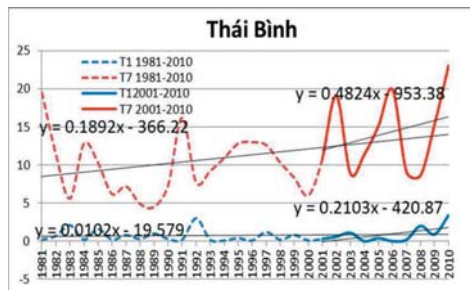
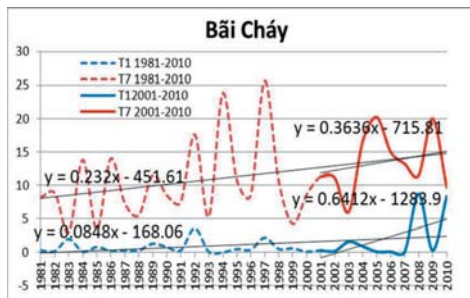


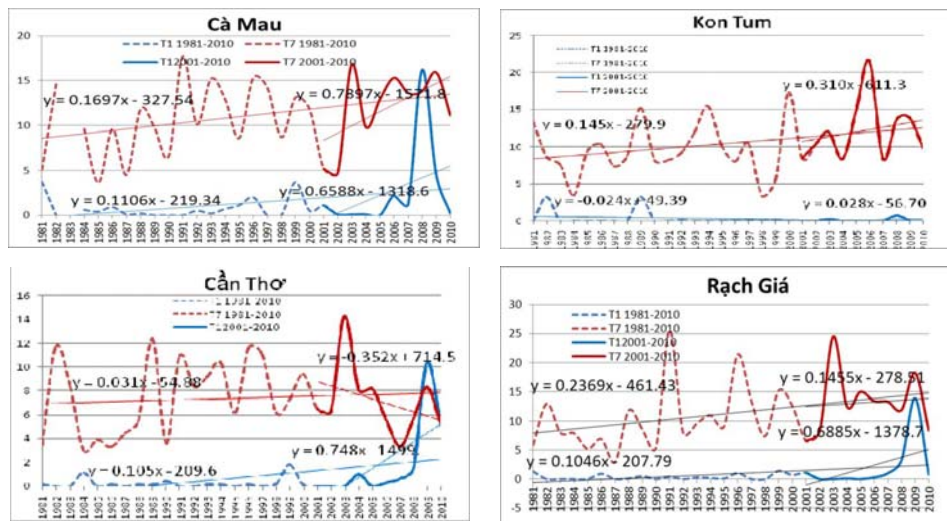


Hình 1. Diễn biến nhiệt độ trung bình tháng 1 (dưới) và tháng 7 (trên) tại một số trạm ở Việt Nam. Phương trình xu thế của thời kì 1981-2010 được viết ở bên trái và thời kì 2001-2010 được viết ở bên phải









**Hình 2.** Diễn biến lượng mưa tháng 1 (dưới) và tháng 7 (trên) tại một số trạm ở Việt Nam. Phương trình xu thế của thời kì 1981-2010 được viết ở bên trái và thời kì 2001-2010 được viết ở bên phải

### Tài liệu tham khảo

- Phan Văn Tân và nnk (2010), Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến các yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam, khả năng dự báo và giải pháp chiến lược ứng phó, Báo cáo Tổng kết Đề tài KC08.29/06-10, Bộ Khoa học và Công Nghệ;
- Nguyễn Văn Thắng (2011), Đánh giá xu thế biến đổi của các yếu tố khí hậu: nhiệt độ và lượng mưa, mực nước biển, thiên tai (bão, lũ lụt, hạn hán), Báo cáo khoa học và tổng kết nhiệm vụ, Bộ Tài nguyên và Môi trường;

# NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG GIẢI ĐOÁN ẢNH VIỄN THÁM TRONG XÂY DỰNG BẢN ĐỒ NGẬP LỤT KHU VỰC HẠ LƯU SÔNG LAM

TS. **Nguyễn Bá Dũng** - Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

**L**ũ, lụt vẫn đang và sẽ còn đe dọa tới cuộc sống của người dân nhiều quốc gia trên thế giới. Theo một công trình nghiên cứu đăng tải trên tạp san khoa học biến đổi khí hậu tự nhiên của Anh ra ngày 9/6/2013, sự nóng lên của trái đất sẽ làm tăng nguy cơ lũ lụt trên 42% diện tích bề mặt Trái đất, chủ yếu ở châu Á và châu Phi vào cuối thế kỷ 21 này. Đối với Việt Nam, lũ và lụt là hiện tượng phổ biến, diễn ra trên khắp các vùng miền đất nước, đặc biệt là vùng Đồng bằng sông Hồng, ven biển miền Trung, Đồng bằng sông Cửu Long.

Ngày nay với sự tiến bộ của khoa học và công nghệ, công tác dự báo và cảnh báo sớm lũ, lụt đã mang lại nhiều ích lợi về kinh tế - xã hội cho mỗi cộng đồng, mỗi quốc gia. Bài báo là kết quả nghiên cứu bước đầu về ứng dụng công nghệ viễn thám trong việc giải đoán ảnh để nhận dạng ngập lụt, phục vụ cho công tác hiệu chỉnh bản đồ ngập lụt, góp phần nâng cao chất lượng dự báo và cảnh báo sớm ngập lụt khu vực hạ lưu lưu vực sông Lam.

## 1. Viễn thám và ứng dụng của viễn thám

Viễn thám là khoa học thu nhận, xử lý và suy giải các hình ảnh thu nhận từ trên không về Trái đất để nhận biết được các thông tin về đối tượng trên bề mặt Trái đất mà không cần tiếp xúc nó. Viễn thám có những ưu việt cơ bản như:

- Độ phủ trùm không gian của dữ liệu trên diện tích rộng lớn của Trái đất tạo nên cơ sở dữ liệu thông tin địa lý đa dạng;

- Chu kỳ quan trắc lặp lại liên tục trên cùng một đối tượng tại mặt đất của các máy thu viễn thám cho phép công nghệ viễn thám ghi lại được các biến đổi của tài nguyên, môi trường phục vụ cho công tác nghiên cứu, đánh giá, giám sát tài nguyên thiên nhiên và môi trường có hiệu quả.

Các dữ liệu dưới dạng ảnh chụp và ảnh số được thu nhận dựa trên việc ghi nhận năng lượng bức xạ (không ảnh và ảnh vệ tinh) và sóng phản hồi (ảnh radar) phát ra từ vật thể khi khảo sát.

Viễn thám được ứng dụng trong nhiều ngành khoa học khác nhau như: quân sự, địa chất, địa lý, môi trường, khí tượng - thủy văn, thủy lợi, lâm nghiệp và nhiều ngành khoa học khác.

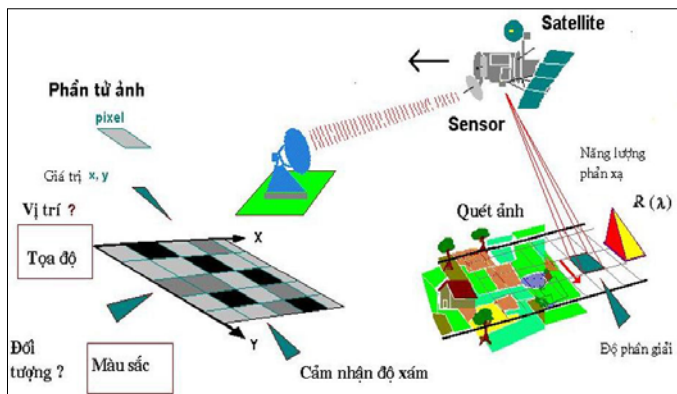
Các dữ liệu viễn thám, trong đó có ảnh vệ tinh đa phổ, siêu phổ và ảnh nhiệt được dùng trong các nghiên cứu khác nhau như: sử dụng đất, lớp phủ mặt đất, rừng, thực vật, khí hậu khí tượng, nhiệt độ mặt đất, mặt biển, đặc điểm khí quyển và tầng ozon, tai biến môi trường...

Dữ liệu ảnh radar được sử dụng trong nhiều lĩnh vực nghiên cứu khác nhau như nghiên cứu các mục tiêu quân sự, đo vận tốc gió, đo độ cao bay và độ cao của sóng biển, nghiên cứu cấu trúc địa chất, sụt lún đất, theo dõi lũ lụt... ngoài ra còn ứng dụng trong nghiên cứu bề mặt của các hành tinh khác.

Qua các giai đoạn phát triển từ năm 1858 đến nay, hệ thống ảnh viễn thám đã có nhiều bước ngoặt phát triển vượt bậc với nhiều loại ảnh viễn thám khác nhau được phát triển phục vụ nghiên cứu khoa học, ứng dụng chuyển giao công nghệ trên nhiều lĩnh vực khác nhau. Có thể kể đến các loại ảnh cơ bản như: Landsat, LIDAR, VHARR, ASTER, SPOT, RADASAT, ảnh hàng không... Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả nghiên cứu giải đoán ảnh Landsat để nhận dạng ngập lụt cho vùng hạ lưu sông Lam.

Người đọc phản biện: TS. **Vũ Danh Tuyên**





Hình 1. Nguyên lý tạo ảnh viễn thám

## 2. Cơ sở phương pháp luận giải đoán ảnh viễn thám

Giải đoán ảnh viễn thám là quá trình tách thông tin thuộc tính cũng như định lượng về ảnh dựa trên trí thức chuyên ngành hoặc kinh nghiệm của người đoán đọc ảnh. Việc tách thông tin có thể phân thành 5 loại:

Phân loại đa phổ: Dựa trên tính chất không gian phổ

Phát hiện biến động: Dựa trên tư liệu ảnh đa thời gian

Chiết tách thông tin: Tương ứng với đo nhiệt độ trạng thái khí quyển

Xác định chỉ số: Tính toán, xác định chỉ số, hiện tượng...

Xác định các đối tượng đặc biệt

Xử lý thông tin viễn thám có hai phương pháp chính là phương pháp tổ hợp màu và phương pháp

xử lý số.

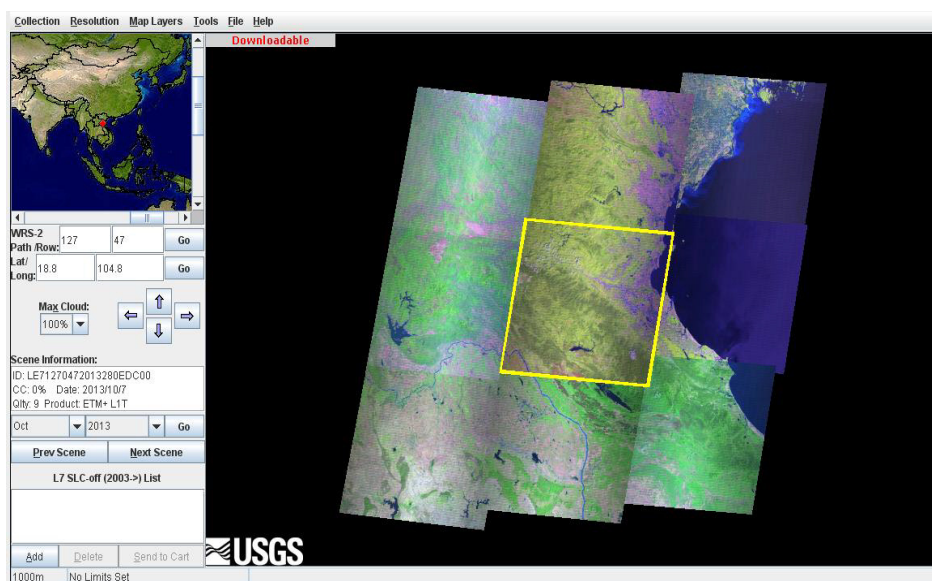
Phương pháp tổ hợp màu: là phương pháp được sử dụng rộng rãi dựa trên chuẩn nền màu trong viễn thám để hỗ trợ cho công tác giải đoán ảnh. Lợi thế của ảnh chụp đa phổ là có thể sử dụng tích hợp các kênh phổ khác nhau để phân tích giải đoán các đối tượng theo các đặc trưng bức xạ phổ.

Phương pháp xử lý số: là phương pháp sử dụng các pixel trong ảnh viễn thám để bóc tách các lớp phủ đối tượng, hỗ trợ cho công tác giải đoán ảnh.

## 3. Xây dựng bản đồ ngập lụt hạ lưu lưu vực sông Lam từ giải đoán ảnh viễn thám

### a. Cơ sở dữ liệu và phương pháp sử dụng

Dữ liệu chính trong nghiên cứu này là ảnh viễn thám cho khu vực hạ lưu sông Lam được lấy từ Website: <http://glovis.usgs.gov/>.



Hình 2. Dữ liệu ảnh viễn thám cho vùng nghiên cứu

Phương pháp tổ hợp màu được nghiên cứu lựa chọn, phương pháp này sử dụng các kênh ảnh đa phổ hiển thị cùng một lúc trên 3 kênh ảnh được gắn tương ứng với 3 loại màu cơ bản là đỏ, xanh lá cây và xanh lam hay còn gọi là RGB. Phương pháp này có thể tổ hợp hiển thị 3 kênh ảnh của cùng một loại ảnh vệ tinh, của các ảnh vệ tinh khác nhau cùng độ phân giải, hoặc của ảnh vệ tinh và ảnh máy bay

cùng độ phân giải, của ảnh radar với các thời gian chụp khác nhau.

Trong một ảnh vệ tinh có nhiều kênh phổ khác nhau, vì vậy với mỗi một tổ hợp màu khác nhau sẽ đưa ra các đặc trưng khác nhau. Dưới đây là một số tổ hợp màu thường sử dụng trong việc giải đoán ảnh viễn thám:

**Bảng 1. Kiểu tổ hợp màu và các đặc trưng**

Kênh phổ của Landsat	Các kiểu tổ hợp màu	Đặc trưng nhận biết/Ứng dụng
1,2,3	Màu tự nhiên	Cát, sạn, bùn ven bờ biển có màu đỏ; thực vật: tầng trường có màu xanh nước biển (blue).
6,7,5	Màu tự nhiên	Dân cư, đô thị có màu đỏ; sườn núi, thực vật có màu xanh ra trời (green).
1,7,4	Màu tự nhiên	Bãi cát, bùn và khu thị trấn có màu đỏ, tuyến phố do có hàng cây màu xanh lam blue, vùng đồi trọc hoặc vùng đất trống có màu xanh lá cây.
4,3,2	Màu hồng ngoại	Đường giao thông, mặt nước, phân biệt được rừng cây lá rụng với vùng cây ăn quả, dễ nhận biết được vùng đất nông nghiệp và phi nông nghiệp.
2,4,3	Màu giả	Đường giao thông, phân biệt được rừng cây lá rụng với vùng cây ăn quả là rõ khăn hơn so với tổ hợp kênh 4, 3, 2.
5,4,3	Màu giả	Giải đoán toàn bộ các đối tượng thực vật.
4,5,3	Màu giả	Có gam màu cam; giải đoán các yếu tố thực vật, đường giao thông dễ dàng hơn tổ hợp 5, 4, 3.
3,4,7	Màu giả	Xác định các vùng cháy; các vùng tái trồng rừng sau khi đã chặt khai thác dễ dàng hơn so với tổ hợp kênh 3, 4, 5. Tổ hợp này rất dễ nhận biết các vùng thực vật bị xâm hại.
3,2,1	Màu tự nhiên	Chỉ phân biệt được rõ nét giữa thực vật và vùng đất trống, rất ít thông tin khác về thực vật.
7,5,3	Màu giả	Đánh giá được thiệt hại của các vụ cháy, khoanh vì các đám cháy màu đỏ, vùng rừng không cháy có màu xanh, màu vàng nhạt thể hiện sự cháy đang diễn ra giữa kênh 5 và 7.
7,4,3	Màu giả	Tổng màu tím thể hiện kết quả của vùng cháy; màu đỏ tươ là vùng cháy rừng đang xảy ra; khói bao quanh có màu xanh lam; vùng thực vật không bị ảnh hưởng của cháy xuất hiện ở tổng màu xanh lá cây.

**b. Kết quả nhận dạng ngập lụt**

Để hỗ trợ cho công tác giải đoán ảnh viễn thám bằng phương pháp tổ hợp màu, nhóm nghiên cứu đã sử dụng phần mềm ArcGIS 10 với các tools có sẵn trong phần mềm, bao gồm:

Tổ hợp các kênh màu (Bands) khác nhau: Composite Bands

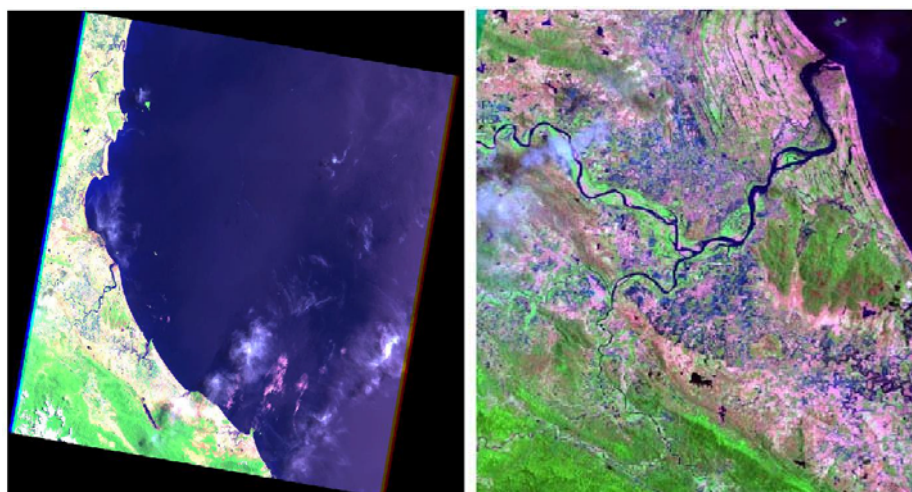
Cắt lấy vùng nghiên cứu từ ảnh viễn thám: Clip

Tách lớp từ các pixel của ảnh: Classification

Tổ hợp lớp xác định vùng có nước và không có nước: Reclassfy

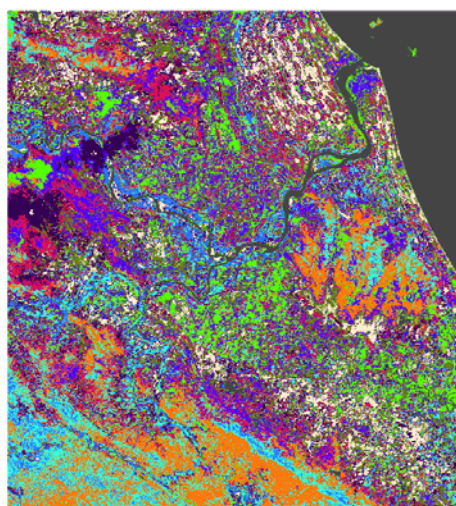
Xác định vùng ngập lụt: Polygon

Sử dụng phần mềm ArcGIS, kết hợp với các nguồn dữ liệu khác thu thập được của nhóm tác giả về vùng nghiên cứu, tác giả đã xây dựng được bản đồ ngập lụt hạ lưu vực sông Lam từ giải đoán ảnh viễn thám như sau:

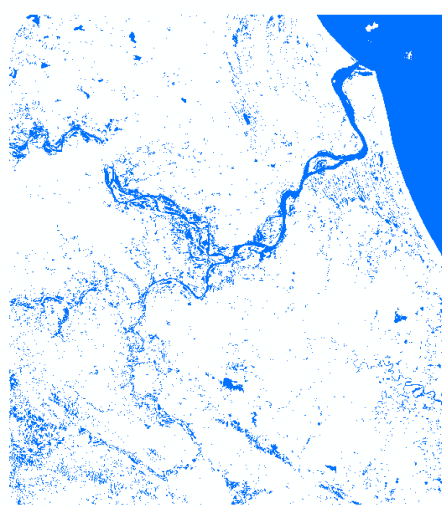


a) Tổ hợp các Bands: 1, 2, 3, 4, 5, 7

b) Khoanh vùng nghiên cứu

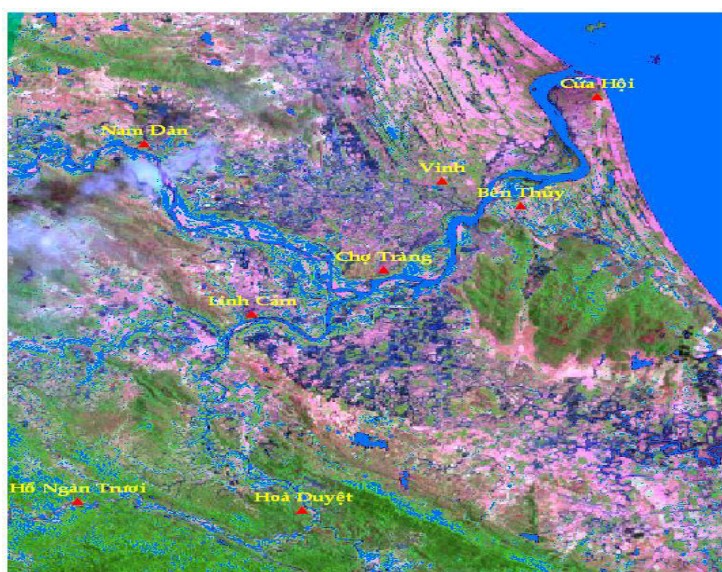


c) Phân tích các lớp phủ màu



d) Xác định vùng có và không có nước

Hình 3. Phương pháp tổ hợp Bands và phân tích xác định vùng ngập nước



Hình 4. Bản đồ ngập lụt hạ lưu lưu vực sông Lam trận lũ tháng 9/2002 (Ghi chú: Phần màu xanh là phần bị ngập)



### 4. Kết luận

Nghiên cứu bước đầu đã xác định được diện ngập lụt cho hạ lưu lưu vực sông Lam từ việc giải đoán ảnh viễn thám, làm căn cứ và cơ sở cho việc nghiên cứu xác định độ sâu ngập lụt cho các nghiên cứu tiếp theo.

Các nghiên cứu ban đầu về ứng dụng công

nghệ viễn thám nghiên cứu tài nguyên nước, đặc biệt là công tác thành lập bản đồ ngập lụt trong thời gian qua ở Việt Nam cùng với kinh nghiệm sử dụng công nghệ này ở nước ngoài là cơ sở để lựa chọn công nghệ viễn thám như một trong những giải pháp hàng đầu trong việc xây dựng công nghệ dự báo, cảnh báo sớm ngập lụt, giảm thiểu tác hại của thiên tai lũ lụt.

### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Xuân Lâm (2006), Đề tài nghiên cứu cấp Bộ: "Nghiên cứu một số giải pháp kỹ thuật xử lý ảnh viễn thám độ phân giải cao cho mục đích thành lập bản đồ chuyên đề tỷ lệ 1:10 000 và lớn hơn".
2. Thông tư Số 10/2013/TT-BTNMT (2013), Quy định kỹ thuật cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:2000, 1:5000 và 1:10000, Bộ Tài nguyên và Môi trường.
3. Jackie Stenehjem. *Analysis of Potential Flood Elevations and Economic Losses in the Event of a Catastrophic Dam Breach*. 2008
4. <http://glovis.usgs.gov/>

# NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA HỒ CHỨA SƠN LA ĐẾN DIỄN BIẾN LÒNG HỒ SÔNG ĐÀ

TS. Nguyễn Kiên Dũng, CN. Đinh Xuân Trường, CN. Trương Thị Minh Thư  
 Trung tâm Ứng dụng Công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ KTTV và Môi trường

Công trình thủy điện Sơn La, bậc thang thứ hai sau công trình thủy điện Hòa Bình trong sơ đồ khai thác năng lượng hệ thống trên sông Đà, được khởi công xây dựng vào ngày 02/12/2005. Và đến ngày 26/9/2012, tổ máy 6, tổ máy cuối cùng của nhà máy thủy điện Sơn La đã hòa thành công vào điện lưới quốc gia. Mặc dù lợi ích của sự ra đời nhà máy thủy điện Sơn La là vô cùng to lớn và không thể phủ nhận, song dự án này cũng tạo nhiều sự lo âu. Kể từ khi dự án nhà máy thủy điện Sơn La được công bố, giới khoa học trong và ngoài nước đã nghiên cứu và cảnh báo về những tác động của nó tới kinh tế, văn hóa, xã hội, môi trường và đặc biệt là ảnh hưởng của nó đến diễn biến lòng hồ sông Đà.

## 1. Diễn biến lòng sông Đà đoạn Lai Châu - Tạ Bú (Khu vực thượng lưu hồ chứa Sơn La)

### a. Giai đoạn trước khi hồ chứa Sơn La đi vào hoạt động

Khu vực thượng lưu hồ chứa Sơn La là đoạn từ Lai Châu đến Tạ Bú. Khu vực hạ lưu hồ chứa Sơn La là từ Tạ Bú về Hòa Bình chính là lòng hồ Hòa Bình.

Để đánh giá diễn biến dòng chảy bùn cát và lòng sông Đà đoạn từ Lai Châu đến Tạ Bú trước khi có công trình thủy điện Sơn La, nhóm nghiên cứu sử dụng phương pháp cân bằng bùn cát, số liệu sử

dụng là lưu lượng bùn cát lơ lửng đo đạc tại hai trạm thủy văn Tạ Bú và Lai Châu trong thời kỳ 19 năm, từ 1991 đến 2009. Số liệu bùn cát di đáy trong nghiên cứu này lấy bằng 35% lượng bùn cát lơ lửng. Từ đó tính toán được kết quả diễn biến bồi xói lòng sông Đà đoạn từ Lai Châu đến Tạ Bú trước khi xây dựng hồ chứa Sơn La như bảng 1.

Qua đó nhận thấy, khi chưa xây dựng hồ chứa Sơn La, đoạn sông Đà từ Lai Châu đến Tạ Bú có năm bị bồi, có năm bị xói đan xen rất phức tạp nhưng nhìn chung có xu thế xói yếu với giá trị xói trung bình khoảng 1,87 triệu mét khối mỗi năm.

**Bảng 1. Bồi lắng bùn cát Lai Châu - Tạ Bú giai đoạn chưa có hồ Sơn La (Đơn vị: 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)**

Năm	Tháng												Tæng
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1991	-0,02	0,00	-0,01	0,12	0,85	-1,40	-12,40	-4,78	1,74	1,10	0,65	0,04	-14,13
1992	0,15	0,03	-0,01	-0,01	-0,30	0,18	-1,75	-0,41	1,30	0,52	0,76	0,15	0,61
1993	0,06	0,03	0,04	0,08	-0,10	0,21	-4,43	-1,22	3,02	2,81	0,42	-0,01	0,92
1994	-0,02	0,02	-0,03	0,00	-0,49	-8,75	-8,25	-3,08	0,76	-0,27	0,22	0,62	-19,28
1995	0,01	-0,01	-0,14	-0,04	-0,09	0,93	-12,92	-6,79	0,40	0,88	1,42	0,05	-16,31
1996	-0,07	-0,03	-0,10	-0,03	-0,28	-3,44	-4,48	10,45	-0,13	0,52	0,53	0,00	2,95
1997	0,13	0,10	-0,12	-0,08	0,06	-5,38	-10,54	1,80	3,61	0,08	-0,04	-0,74	-11,13
1998	0,04	0,01	-0,02	0,03	-0,36	-2,99	-3,37	2,24	-1,28	0,06	0,14	0,04	-5,47
1999	0,08	-0,03	-0,04	-0,10	0,31	-5,38	-3,26	3,83	-0,45	-2,44	-9,27	-0,01	-16,76
2000	0,01	0,00	-0,09	0,05	0,04	-0,48	5,09	0,90	5,04	0,31	0,38	0,01	11,27
2001	-0,06	-0,05	-0,09	-0,01	0,18	0,60	3,95	-0,15	2,80	1,80	3,43	0,10	12,50
2002	-0,08	0,00	0,07	0,06	-0,96	-2,44	-0,63	1,89	0,70	2,06	0,05	0,42	1,15
2003	-0,14	-0,08	0,30	0,08	0,25	1,24	1,36	6,47	2,33	0,64	0,10	-0,03	12,52

2004	-0,04	-0,06	-0,04	-0,31	1,12	0,79	-2,68	0,67	1,70	1,92	0,09	0,06	3,23
2005	0,01	-0,04	0,04	-0,03	0,17	-1,27	2,16	-0,03	1,04	1,03	0,84	0,10	4,03
2006	0,05	0,12	0,01	-0,02	0,03	3,46	-10,39	-0,16	0,87	2,64	0,13	0,06	-3,17
2007	0,02	0,04	-0,02	0,02	0,14	-3,21	3,33	4,21	1,68	0,25	0,12	0,03	6,61
2008	0,01	-0,01	0,02	0,04	0,61	-3,47	-2,18	-1,00	-0,19	0,19	1,20	0,04	-4,74
2009	0,05	0,05	0,00	0,21	-0,23	0,30	0,81	0,15	-0,15	0,16	0,06	0,02	1,45
TB	0,01	0,00	-0,01	0,00	0,05	-1,61	-3,19	0,79	1,30	0,75	0,06	0,05	-1,78

**b. Giai đoạn sau khi hồ chứa Sơn La đi vào hoạt động**

Để đánh giá diễn biến dòng chảy bùn cát và lòng sông Đà đoạn từ Lai Châu đến Tạ Bú sau khi có công trình thủy điện Sơn La, nhóm nghiên cứu sử dụng phương pháp cân bằng bùn cát và mô hình toán.

1) Phương pháp cân bằng bùn cát

Phương pháp cân bằng bùn cát sử dụng số liệu

lượng bùn cát lơ lửng đo đạc tại hai trạm thủy văn Tạ Bú và Lai Châu trong thời kỳ 03 năm, từ 2010 đến 2012. Số liệu bùn cát di đáy trong nghiên cứu này lấy bằng 35% lượng bùn cát lơ lửng. Bảng 2 thể hiện kết quả tính toán cân bằng bùn cát đoạn từ Lai Châu đến Tạ Bú giai đoạn 2010 - 2012. Qua đó nhận thấy khi hồ chứa Sơn La đi vào hoạt động, đoạn sông Đà từ Lai Châu đến Tạ Bú chuyển từ hình thái sông sang hình thái hồ; trong 03 năm đầu tích nước chưa ổn định, trung bình mỗi năm hồ chứa Sơn La bị bồi khoảng 13,03 triệu mét khối.

**Bảng 2. Bồi lắng bùn cát Lai Châu - Tạ Bú khi hồ chứa Sơn La đi vào hoạt động (giai đoạn 2010 - 2012)**

**Đơn vị: 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>**

Năm	Tháng												Tæng
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2010	0,05	0,01	0,00	0,16	0,72	1,34	2,71	1,83	0,98	0,50	0,09	0,08	8,47
2011	0,15	0,05	0,16	0,19	0,83	2,31	4,83	3,75	1,12	0,68	0,84	0,25	15,18
2012	0,14	0,09	0,17	0,15	0,58	1,74	5,71	5,01	0,35	0,56	0,77	0,17	15,43
TB	0,11	0,05	0,11	0,17	0,71	1,80	4,42	3,53	0,82	0,58	0,57	0,17	13,03

2) Phương pháp mô hình toán

• Đánh giá bồi lắng cát bùn hồ chứa Sơn La khi chưa có hồ chứa Lai Châu

Để đánh giá quá trình bồi lắng hồ chứa Sơn La

khi chưa có hồ chứa Lai Châu nhóm tác giả đã sử dụng mô hình toán HEC-6.

Kết quả dự tính bồi lắng bùn cát hồ chứa Sơn La sau 100 năm vận hành với hàm sức tải Yang được trình bày trong bảng 3.

**Bảng 3. Kết quả dự tính lượng bùn cát bồi lắng hồ chứa Sơn La bằng mô hình HEC-6**

Thời gian	20	40	60	80	100
W <sub>S-ΔT</sub> (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	1209	937	790	649	448
V <sub>S</sub> (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	60,4	46,9	39,5	32,5	22,4
TR	0,75	0,59	0,49	0,41	0,28
V <sub>S-chết</sub> (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	35,8	22,3	17,6	15,0	8,39
V <sub>S-chết</sub> / V <sub>S</sub> (%)	59,3	47,5	44,6	46,2	37,4



Có thể thấy trong suốt 100 năm vận hành, trung bình hàng năm hồ chứa Sơn La bị bồi lấp 40,3 triệu mét khối với khoảng 47% bùn cát lắng đọng ở phần dung tích chết. Tuy nhiên, quá trình bồi lắng giảm nhanh theo thời gian. Nếu như trong 20 năm đầu vận hành, hàng năm lượng bùn cát bồi lắng trung bình đạt 60,4 triệu mét khối với hệ số bồi lắng 0,75 thì trong 20 năm cuối con số này tương ứng chỉ còn là 22,4 triệu mét khối và hệ số bồi lắng 0,28. Sau 70 năm vận hành, lượng bùn cát bồi lắng trong hồ gần bằng dung tích chết. Sau 80-100 năm vận hành, đỉnh bãi ngầm bùn cát bồi lắng sẽ tiến về cách đập khoảng 35 km và cao trình bồi lắng trước đập đạt xấp xỉ 148-160 m. Từ kết quả dự tính bồi lắng bằng mô hình cần lưu ý rằng, do hơn 50% bùn cát bồi

lắng trong phần dung tích điều tiết, nên trung bình hàng năm dung tích hữu ích của hồ bị mất 21,4 triệu mét khối.

• Đánh giá bồi lắng bùn cát hồ chứa Sơn La khi có hồ chứa Lai Châu

Để nghiên cứu tác động của công trình thủy điện Lai Châu đến bồi lắng bùn cát hồ Sơn La, trước hết phải tính bồi lắng bùn cát hồ chứa Lai Châu, sau đó xác định lưu lượng nước và bùn cát xả qua đập Lai Châu, lấy đây là điều kiện biên trên của mô hình tính bồi lắng hồ Sơn La.

Kết quả dự tính bồi lắng bùn cát hồ Sơn La dưới tác động của công trình thủy điện Lai Châu được trình bày trong bảng 4.

**Bảng 4. Kết quả dự tính lượng bùn cát bồi lắng hồ Sơn La dưới tác động của hồ Lai Châu bằng mô hình HEC-6**

Thời gian vận hành	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ws (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	604,6	208,8	222,9	237,6	248,8	238,8	228,3	435,7	421,9	381,0
Vs (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	60,46	20,88	22,29	23,76	24,88	23,88	22,83	43,57	42,19	38,10
Vs-chết (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	30,44	14,87	13,97	14,41	14,86	14,10	13,68	18,45	17,11	16,92
Vs-chết/Vs (%)	50,35	71,21	62,69	60,64	59,74	59,06	59,94	42,34	40,56	44,39

Có thể tóm tắt tình hình bồi lắng bùn cát hồ chứa Sơn La dưới tác động của công trình thủy điện Lai Châu như sau: Trong 10 năm đầu vận hành, trung bình hàng năm hồ Sơn La bị bồi lấp 60,5. 106 m<sup>3</sup> với 50% bùn cát lắng đọng trong dung tích chết. Từ năm vận hành thứ 11 đến 70, do phần lớn bùn cát bị hồ chứa Lai Châu giữ lại nên lượng bồi lắng trong hồ Sơn La giảm xuống còn 23,1.106 m<sup>3</sup>/năm, bằng 38,2% so với lượng bồi lắng trung bình năm của 10 năm đầu vận hành. Lượng bùn cát lắng đọng trong dung tích chết chiếm 62% tổng lượng bồi lắng. Cuối thời kỳ này, cao trình bồi lắng trước đập lên đến khoảng 112,5 m. Từ năm vận hành thứ 71 đến 100, trung bình hàng năm hồ Sơn La bị bồi lấp 41,3. 106 m<sup>3</sup> với 42,4% bùn cát lắng đọng trong dung tích chết. Trong khoảng thời gian 100 năm vận hành, trung bình hàng năm hồ Sơn La bị bồi lấp 32,3. 106 m<sup>3</sup> với 55,1% bùn cát lắng đọng trong dung tích chết. Sau 100 năm vận hành, lượng bùn cát bồi lắng trong hồ gần bằng dung tích chết và cao trình bồi lắng trước đập có thể lên đến 133,6 m.

## 2. Diễn biến lòng sông Đà đoạn Tạ Bú – Hòa Bình (Khu vực hạ lưu hồ chứa Sơn La)

### a. Giai đoạn trước khi hồ chứa Sơn La đi vào hoạt động

Trước khi hồ chứa Sơn La đi vào hoạt động thì lòng sông Đà đoạn Tạ Bú – Hòa Bình đã hiện hữu hồ chứa Hòa Bình. Hồ chứa Hòa Bình được xây dựng từ những năm 1980, hoàn thành và vận hành ổn định vào đầu năm 1990.

Để đánh giá diễn biến bồi lắng hồ chứa Hòa Bình trước khi hồ chứa Sơn La đi vào hoạt động nhóm nghiên cứu đã sử dụng 02 phương pháp: cân bằng bùn cát và mô hình toán.

#### 1) Phương pháp cân bằng bùn cát

Sử dụng số liệu dòng chảy bùn cát thực đo tại hai trạm thủy văn Hòa Bình và Tạ Bú từ năm 1991 đến năm 2009. Số liệu bùn cát di đáy trong nghiên cứu này được lấy bằng 35% lượng bùn cát lơ lửng. Lượng bùn cát gia nhập khu giữa được lấy theo bản

đồ phân vùng mô đùn bùn cát lơ lửng lưu vực sông Đà do Nguyễn Kiên Dũng xây dựng và công bố năm 2002. Bảng 5 thể hiện kết quả tính toán bồi lắng hồ

Hòa Bình bằng phương pháp cân bằng bùn cát giai đoạn 1991 - 2009.

**Bảng 5. Bồi lắng hồ Hòa Bình (Khu vực hạ lưu hồ Sơn La) trước khi hình thành hồ chứa Sơn La (1991 - 2009) theo phương pháp cân bằng bùn cát (Đơn vị: 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)**

Năm	Tháng												Tổng
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1991	0,05	0,05	0,05	0,08	0,81	18,61	21,66	42,89	5,27	4,76	2,31	0,25	96,78
1992	-0,08	-0,05	-0,01	-0,08	0,73	4,26	13,83	4,88	2,13	3,84	0,60	0,05	30,09
1993	0,01	0,00	0,00	0,02	0,53	3,35	16,79	15,69	3,62	0,24	0,40	0,01	40,68
1994	0,01	0,00	0,02	0,00	1,23	24,36	23,96	6,64	1,92	3,53	0,09	0,24	62,00
1995	0,10	-0,01	0,13	0,01	0,36	5,40	29,68	20,43	4,85	2,50	0,44	0,13	64,02
1996	0,34	0,20	0,54	0,34	8,65	20,62	41,52	-5,57	8,88	10,19	0,86	0,29	86,87
1997	-0,06	0,00	0,61	1,34	0,61	14,55	28,25	10,09	8,27	6,90	0,47	1,27	72,30
1998	0,07	0,07	0,12	0,41	0,98	15,83	24,60	18,43	4,22	0,38	0,12	0,06	65,30
1999	0,07	0,06	0,07	0,30	8,12	19,97	35,81	22,34	8,16	0,66	0,71	0,00	96,29
2000	-0,06	0,19	0,13	0,04	2,44	8,39	13,89	13,53	4,40	1,52	0,30	0,35	45,11
2001	0,06	0,04	0,12	-0,01	3,37	13,33	12,53	2,20	2,54	4,64	1,15	-0,20	39,77
2002	0,18	0,07	0,08	0,10	4,12	10,75	14,37	23,03	1,17	1,25	0,29	0,23	55,64
2003	1,72	0,10	0,10	0,18	0,71	8,41	11,07	13,47	3,75	0,28	0,05	0,08	39,92
2004	-0,03	0,04	0,07	0,76	4,83	5,53	10,92	10,76	6,53	0,85	0,06	0,02	40,34
2005	0,14	0,08	0,13	0,24	0,64	5,00	14,01	18,32	1,85	0,67	0,51	0,07	41,66
2006	0,03	0,02	0,04	0,17	0,41	2,90	29,08	4,42	2,74	8,69	0,12	0,03	48,65
2007	0,04	0,02	0,05	0,10	1,93	7,00	21,74	12,06	2,78	0,19	0,16	0,01	46,08
2008	0,06	0,03	0,03	0,04	0,51	9,44	14,17	7,85	2,97	0,46	1,22	0,08	36,86
TB	0,15	0,05	0,13	0,23	2,28	10,98	20,99	13,41	4,23	2,86	0,55	0,17	56,02
2009	0,06	0,02	0,05	0,12	1,99	2,96	8,04	4,53	1,59	0,13	0,02	0,03	19,55

Qua đó nhận thấy trước khi hồ chứa Sơn La đi vào hoạt động, giai đoạn 1991 - 2008 trung bình hàng năm hồ chứa Hòa Bình bị bồi lắng khoảng 56,02. 106 m<sup>3</sup>; giai đoạn 1991 - 2008 trung bình hàng năm hồ chứa Hòa Bình bị bồi lắng khoảng 62,63.106 m<sup>3</sup>; riêng năm 2009 do ảnh hưởng ngăn dòng của công trình hồ chứa Sơn La nên lượng bồi lắng hồ chứa Hòa Bình giảm xuống còn 19,55.106 m<sup>3</sup>.

**2) Phương pháp mô hình toán**

Mô hình HEC-6 được sử dụng để dự tính xu thế bồi lắng hồ chứa Hòa Bình trong trường hợp không có công trình thủy điện Sơn La.

Kết quả dự tính bồi lắng bùn cát hồ Hòa Bình đến năm 2080 với hàm sức tải Acker-White và Yang được ghi trong bảng 6. Theo đó, có thể tóm tắt tình hình bồi lắng cát bùn hồ Hòa Bình như sau:

**Bảng 6. Kết quả dự tính lượng bùn cát bồi lắng hồ Hòa Bình theo hàm sức tải Acker-White + Yang thời kỳ 1992-2080 bằng mô hình HEC-6**

Thời đoạn	1992 - 2000	2001 - 2020	2021 - 2040	2041 - 2060	2061 - 2080
W <sub>s-ΔT</sub> (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	499,6	1142	1085	1033	930,5
V <sub>s</sub> (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	62,5	57,1	54,2	51,7	46,5
TR	0,824	0,754	0,716	0,683	0,614
V <sub>s-chết</sub> (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	45,7	39,3	37,8	35,0	28,3
V <sub>s-chết</sub> / V <sub>s</sub> (%)	73,2	68,9	69,8	68,7	64,1

Trong 9 năm đầu tích nước điều tiết (1992-2000), trung bình hàng năm hồ Hòa Bình bị bồi lấp 62,5.106 m<sup>3</sup> với 69,78%, bùn cát lắng đọng trong dung tích chết, hệ số bồi lắng đạt 0,83; chỉ các hạt sét và bùn mịn có đường kính 0,002-0,016 mm được xả xuống hạ lưu. Cuối thời kỳ này, bãi ngầm bùn cát bồi lắng hình thành với đỉnh của nó cách tuyến đập khoảng 120 km, cao trình bồi lắng trước đập đạt 15,8 m.

Trong cả thời kỳ 1992-2080, trung bình hàng năm hồ Hòa Bình bị bồi lấp 54,5 triệu mét khối với khoảng 70% bùn cát lắng đọng trong dung tích chết và hệ số bồi lắng 0,72. Sau 75 năm vận hành, đến năm 2065, lượng bùn cát bồi lắng trong hồ gần bằng dung tích chết. Sau 90 năm vận hành, đến năm 2080, bãi ngầm sẽ tiến về cách đập khoảng 20 km và cao trình bồi lắng trước đập đạt xấp xỉ 40 m (xem lại câu này để cho thống nhất cách diễn đạt trong bài báo. Vì cao trình hay là chiều cao bồi lắng, cần rõ ràng hơn). Từ kết quả dự tính bồi lắng bằng mô hình HEC-6 có thể nhận thấy, với cách bố trí cửa xả đáy ở cao trình 56 m, cửa lấy nước vào turbine ở cao trình 65-75 m như hiện nay, đến năm 2080 hồ Hòa Bình vẫn đảm bảo chức năng sản xuất điện. Tuy nhiên, do bùn cát bồi lắng 1456.106 m<sup>3</sup> ở phần dung tích điều tiết trong 90 năm vận hành, nên đến

năm 2080 dung tích hữu ích và phòng lũ của hồ ương ứng bị giảm xuống còn 4194 và 4414. 106 m<sup>3</sup>, bằng khoảng 74-75% dung tích ban đầu.

**b. Giai đoạn sau khi hồ chứa Sơn La đi vào hoạt động**

Để đánh giá diễn biến bồi lắng hồ chứa Hòa Bình khi hồ chứa Sơn La đi vào hoạt động nhóm nghiên cứu đã sử dụng 02 phương pháp: cân bằng bùn cát và mô hình toán.

*1) Phương pháp cân bằng bùn cát*

Phương pháp cân bằng bùn cát sử dụng số liệu dòng chảy bùn cát thực đo tại hai trạm thủy văn Hòa Bình và Tạ Bú từ năm 2010 đến năm 2012. Số liệu bùn cát di đáy trong nghiên cứu này được lấy bằng 35% lượng bùn cát lơ lửng. Lượng bùn cát gia nhập khu giữa được lấy theo bản đồ phân vùng mô đun bùn cát lơ lửng lưu vực sông Đà do Nguyễn Kiên Dũng xây dựng và công bố năm 2002. Bảng 7 thể hiện kết quả tính toán bồi lắng hồ Hòa Bình bằng phương pháp cân bằng bùn cát giai đoạn 2010 - 2012. Qua đó nhận thấy trong 03 năm đầu hồ chứa Sơn La đi vào hoạt động, trung bình hàng năm hồ chứa Hòa Bình bị bồi lắng khoảng 6,4.106 m<sup>3</sup>, bằng 11% so với lượng bồi lắng thời kỳ trước khi hồ chứa Sơn La đi vào hoạt động (1991 - 2008).

**Bảng 7. Bồi lắng hồ chứa Hòa Bình khi hồ chứa Sơn La đi vào hoạt động**  
Đơn vị: 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>

Năm	Tháng												Tổng
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2010	0,07	0,01	0,07	0,39	1,96	3,06	1,48	1,83	1,21	0,31	0,06	0,05	10,51
2011	0,05	0,01	0,05	0,06	0,17	0,35	0,83	0,83	0,49	0,1	0,06	0,07	3,09
2012	0,09	0,05	0,08	0,08	0,19	0,38	1,93	2,29	0,31	0,09	0,04	0,04	5,57
TB	0,07	0,02	0,07	0,18	0,77	1,26	1,41	1,65	0,67	0,17	0,05	0,05	6,39

*2) Phương pháp mô hình toán*

Khi công trình thủy điện Sơn La đi vào hoạt động, quan hệ lưu lượng dòng chảy và lưu lượng bùn cát, thành phần hạt bùn cát tổng cộng ứng với các cấp lưu lượng khác nhau tại Tạ Bú sẽ thay đổi. Sự thay đổi này phụ thuộc vào hệ số bồi lắng bùn cát, lượng và cấp phối hạt bùn cát tháo xả qua đập Sơn La.

Trường hợp chỉ có hồ chứa Sơn La:

Trong khoảng thời gian 1992-2160, trung bình hàng năm hồ Hòa Bình bị bồi lấp 26,7.106 m<sup>3</sup> với khoảng 71% bùn cát lắng đọng trong dung tích chết. Sau gần 160 năm vận hành, đến năm 2150, lượng bùn cát bồi lắng trong hồ gần bằng dung tích chết. Sau gần 170 năm vận hành, đến năm 2160, bãi ngầm bùn cát bồi lắng sẽ tiến về cách đập khoảng 30 km và cao trình bồi lắng trước đập đạt



46,5 m. Thời kỳ 2021-2140, do ảnh hưởng của hồ chứa Sơn La thấp, nên trung bình hàng năm hồ Hòa Bình chỉ bị bồi lấp  $16,4.106 \text{ m}^3$ , bằng 30% lượng bồi lắng trung bình hàng năm khi chưa có công trình thủy điện Sơn La, khoảng 76 % bùn cát lắng đọng trong dung tích chết. Từ kết quả dự tính bồi lắng bằng mô hình HEC-6 có thể nhận thấy, với cách bố trí cửa xả đáy ở cao trình 56 m, cửa lấy nước vào turbine ở cao trình 65-75 m như hiện nay, thì đến năm 2160 hồ Hòa Bình vẫn đảm bảo chức năng sản xuất điện. Tuy nhiên, do bùn cát bồi lắng  $1293.106 \text{ m}^3$  ở phần dung tích điều tiết trong 170 năm vận hành, nên cuối thời kỳ này dung tích hữu ích và phòng lũ của hồ tương ứng bị giảm xuống còn 4357 và  $4577.106 \text{ m}^3$ , bằng khoảng 77 và 78% dung tích ban đầu.

- Trường hợp xây dựng hồ chứa Sơn La và hồ chứa Lai Châu:

Trong khoảng thời gian 1992-2180, trung bình hàng năm hồ Hòa Bình bị bồi lấp  $24,6.106 \text{ m}^3$  với 64% bùn cát lắng đọng trong dung tích chết. Sau khoảng 150 năm vận hành, đến năm 2140, lượng bùn cát bồi lắng trong hồ đạt  $3751,8.106 \text{ m}^3$ , bãi ngầm bùn cát bồi lắng sẽ tiến về cách đập khoảng 35 km và cao trình bồi lắng trước đập đạt 26,0 m. Sau gần 190 năm vận hành, đến năm 2180, bãi

ngầm bùn cát bồi lắng sẽ tiến về cách đập khoảng 15 km và cao trình bồi lắng trước đập đạt 44,9 m. Thời kỳ 2021-2140, do ảnh hưởng của hồ chứa Sơn La + Lai Châu nên trung bình hàng năm hồ Hòa Bình chỉ bị bồi lấp  $9,4.106 \text{ m}^3$ , bằng 17% lượng bồi lắng trung bình hàng năm khi chưa có công trình thủy điện Sơn La + Lai Châu, khoảng 74 % bùn cát lắng đọng trong dung tích chết. Từ kết quả dự tính bồi lắng bằng mô hình HEC-6 có thể nhận thấy, với cách bố trí cửa xả đáy ở cao trình 56 m, cửa lấy nước vào turbine ở cao trình 65-75 m như hiện nay, thì đến năm 2180 hồ Hòa Bình vẫn đảm bảo chức năng sản xuất điện. Tuy nhiên, do bùn cát bồi lắng  $1651.106 \text{ m}^3$  ở phần dung tích điều tiết trong 190 năm vận hành, nên cuối thời kỳ này dung tích hữu ích và phòng lũ của hồ tương ứng bị giảm xuống còn 3999 và  $4219.106 \text{ m}^3$ , bằng khoảng 71 và 72% dung tích ban đầu.

### 3. Kết luận

Thông qua các phương pháp như phương pháp cân bằng bùn cát và phương pháp mô hình toán – mô hình HEC – 6, nhóm tác giả đã tính toán và đánh giá được tác động của hồ chứa Sơn La đến diễn biến lòng sông Đà. Từ đó cho thấy, hồ Sơn La có ảnh hưởng khá lớn đến sự bồi xói diễn ra trong sông Đà.

### Tài liệu tham khảo

1. Cao Đăng Dư (1998), *Bồi lắng hồ chứa, Giáo trình Cao học Thủy lợi, Đại học Thủy lợi Hà Nội, Hà Nội.*
2. Vi Văn Vị, Phạm Văn Sơn, Trần Bích Nga và nnk (1985), *Xói mòn lưu vực sông Đà và khả năng bồi lấp hồ Hòa Bình. Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học Tổng cục Khí tượng Thủy văn, Hà Nội.*
3. Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn - Trưởng ban chỉ đạo PCLBTƯ (1997), *Quyết định số 57 PCLBTƯ/QĐ ngày 12/VI/1997 về Quy trình vận hành hồ Hòa Bình, Hà Nội.*
4. Atkinson E. (1992), *Sediment Delivery in River Systems, ICID British Prize Competition.*
5. Brown C.B. (1950), "Sedimentation", *Engineering Hydraulics, H. Rouse (editor). Proc.4th Hydraulics Conference, Iowa Institute of Hydraulic Research.*
6. Brown C.B. (1950), "Sediment Transport", *Engineering Hydraulics, H. Rouse (editor), New York.*
7. Dendy P.E. and Bolton G.C. (1976), "Sediment Yield-Runoff-Drainage Area Relationships in United States", *J. Soil and Water Conservation, vol.31(6).*
8. U.S. Army Corps of Engineers (1989), *Sedimentation Investigations of Rivers and Reservoirs, Engineer Manual 1110-2-4000, Washington D.C.*
9. U.S. Army Corps of Engineers (1991), *HEC-6 Scour and Deposition in Rivers and Reservoirs, User's Manual, Hydrologic Engineering Center, Davis, California.*
10. Yang C.T. (1996), "Sediment Transport: Theory and Practice", *ASCE J. Hydraulic Engineering, McGraw-Hill, New York.*

# TÀI CHÍNH CHO CÁC HOẠT ĐỘNG GIẢM NHỆ KHÍ NHÀ KÍNH PHÙ HỢP VỚI ĐIỀU KIỆN QUỐC GIA

PGS. TS. **Huỳnh Thị Lan Hương** - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

**C**ác hoạt động giảm nhẹ khí nhà kính (KNK) phù hợp với điều kiện quốc gia (NAMA) đã bắt đầu được các nước đang phát triển quan tâm đến để đạt mục tiêu giảm phát thải KNK trong điều kiện phát triển bền vững quốc gia. Do NAMA có tiềm năng nhận được hỗ trợ tài chính quốc tế, do đó, việc xây dựng một NAMA đòi hỏi phải tích hợp các hành động chính sách khí hậu, mục tiêu phát triển bền vững, và các cơ chế tài chính. Bài báo này cung cấp một cái nhìn tổng quan về một số cơ chế tài chính và các tiêu chí để có thể huy động nguồn vốn đầu tư vào các dự án giảm nhẹ biến đổi khí hậu.

## Mở đầu

Tại Hội nghị các bên của Công ước khung của Liên Hiệp Quốc về biến đổi khí hậu (UNFCCC) lần thứ 16, các nước phát triển đã cam kết hỗ trợ cho các nước đang phát triển cho các hoạt động thích ứng và giảm nhẹ biến đổi khí hậu (BĐKH) và được chia thành hai giai đoạn: 30 tỷ USD trong giai đoạn 2010-2012, được gọi là “fast start finance” và sẽ tăng lên thành 100 tỷ đô la đến năm 2020. Tuy nhiên, hiện chưa có cơ chế tài chính nào chính thức cho NAMA, bởi vậy, để chuyển những ý tưởng về NAMA thành chương trình hành động, rất cần một cơ chế tài chính rõ ràng để các nước đang phát triển có thể sớm nhận được tài trợ để thực thi các dự án NAMA.

## 1. Các nguồn tài chính cho NAMA

Theo cơ chế tài chính, NAMA có thể phân thành 3 loại NAMA: loại thứ nhất là NAMA đơn phương, thứ hai là NAMA được hỗ trợ, và loại thứ ba là NAMA tạo tín chỉ. Mỗi loại NAMA sẽ có một cơ chế tài chính và những kênh tài chính riêng. NAMA đơn phương là các NAMA nhận được hỗ trợ về tài chính từ chính quốc gia thực hiện NAMA và không có các hỗ trợ khác từ quốc tế. Nguồn tài chính của NAMA đơn phương thường từ ngân sách quốc gia. NAMA được hỗ trợ là NAMA được hỗ trợ về tài chính từ quốc tế (các tổ chức quốc tế, các quỹ, các ngân hàng quốc tế và từ chính phủ của các nước phát triển...). NAMA tạo tín chỉ hoạt động dựa trên cơ chế của thị trường các-bon, tuy nhiên hiện nay, loại NAMA này vẫn đang được tranh luận và chưa đi đến quyết định, hay sẽ có một cơ chế khác thay thế.

Để triển khai thực hiện NAMA ở Việt Nam có thể tiếp cận các nguồn tài chính sau đây:

### a. Nguồn ngân sách chính phủ

Chính phủ Việt Nam đã cam kết nguồn tài chính cho các hoạt động ứng phó với BĐKH tới năm 2015 là gần 1.800 tỷ VND. Trong đó, 850 tỷ là nguồn vốn quốc tế và số còn lại là từ ngân sách trung ương, các địa phương và các nguồn khác. Số tiền này sẽ được dùng để hỗ trợ cho các hoạt động về thích ứng và giảm nhẹ BĐKH (giảm nhẹ phát thải KNK). Các lĩnh vực được ưu tiên trong chương trình giảm nhẹ là: lĩnh vực năng lượng, lĩnh vực nông nghiệp và thay đổi sử dụng đất và lĩnh vực xử lý chất thải.

### b. Các nguồn vốn song phương và đa phương về giảm nhẹ phát thải KNK ở Việt Nam

Tại thời điểm hiện tại, các quỹ song phương và đa phương đang là nguồn tài chính chủ yếu cho các NAMA được hỗ trợ (hình 1).

#### 1) Quỹ đầu tư (nguồn tài chính) song phương ở Việt Nam

Các quỹ đầu tư song phương đến từ nguồn vốn trực tiếp của một nước khác. Các quỹ này có thể kể đến từ các tổ chức như: JICA, AUSAID.... Hiện tại chưa có quỹ nào có chương trình riêng để hỗ trợ NAMA. Song một số quỹ có hỗ trợ kinh phí cho các hoạt động giảm nhẹ phát thải KNK. Các dự án NAMA có thể sẽ được phân bổ nguồn tài chính thông qua các chương trình của các quỹ này.

#### 2) Quỹ đầu tư (nguồn tài chính) đa phương ở Việt Nam

- Quỹ Đầu tư khí hậu (Climate Investment Fund - CIF): CIF được thành lập trên cơ sở liên kết với các ngân hàng phát triển vùng để thúc đẩy các hoạt động hợp tác quốc tế về BĐKH và hỗ trợ cho tiến

trình hướng đến mục tiêu ổn định hệ thống khí hậu toàn cầu.

- Quỹ công nghệ sạch (Clean Technology Fund - CTF) do các nước công nghiệp phát triển thành lập, nhằm trợ giúp các nước kém và đang phát triển bị ảnh hưởng nặng nề do BĐKH gây ra.

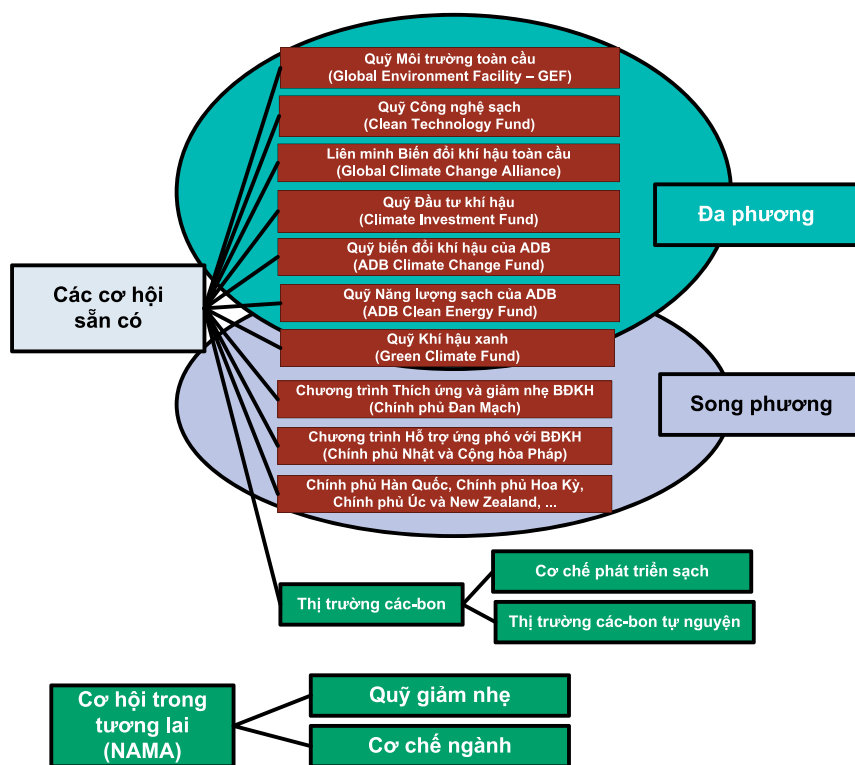
- Quỹ Môi trường toàn cầu (Global Environment Facility - GEF): hỗ trợ hoạt động thực hiện UNFCCC; Công ước về đa dạng sinh học; Công ước Stockholm về các chất ô nhiễm hữu cơ khó phân hủy; Các công ước môi trường toàn cầu.

- Quỹ Khí hậu xanh (Green Climate Fund - GCF): quỹ này được kì vọng là quỹ lớn nhất thế giới dành

cho các hoạt động thích ứng và giảm nhẹ BĐKH dành cho các nước đang phát triển.

**c. Nguồn tài chính tư nhân**

Nguồn tài chính công đóng vai trò rất quan trọng của các nguồn vốn BĐKH. Tuy nhiên, để đạt mục tiêu đề ra là giữ nhiệt độ trái đất tăng dưới 2°C, thì chỉ nguồn tài chính công là chưa đủ. Bởi vậy, sự tham gia của các nguồn vốn khác như vốn của tư nhân là rất cần thiết. Để các nguồn vốn tư nhân có thể tham gia vào việc giảm nhẹ BĐKH nói riêng và các hoạt động ứng phó với BĐKH nói chung ở các nước đang phát triển, cần phải tạo ra các động lực để thu hút các nguồn vốn tư nhân và đồng thời xóa bỏ các rào cản trong quá trình đầu tư.



**Hình 1. Các nguồn tài chính cho NAMA**

**2. Các rào cản và rủi ro trong thu hút vốn và hỗ trợ cho NAMA**

Đầu tư cho bất kỳ dự án nào, bao gồm cả NAMA, cũng không thể tránh khỏi các rào cản và rủi ro. Để có thể thu hút vốn hoặc đầu tư và triển khai một cách hiệu quả cho các dự án NAMA, cần thiết phải hiểu rõ các rào cản và rủi ro khi đầu tư dự án NAMA.

Các rào cản và rủi ro trong thu hút vốn và hỗ trợ cho NAMA có thể được tóm tắt và liệt kê như sau:

**a. Rào cản về tài chính**

- Dự án NAMA có thể không sinh lời hoặc thu hồi được vốn: bởi vì NAMA bao gồm cả việc hoạch định chính sách, chiến lược và các hành động không nằm trong phạm vi sản xuất để có thể sinh lời được. Bởi vậy, sẽ rất khó khăn cho các NAMA này trong việc xin hỗ trợ.

- Đầu tư ban đầu cao và quy mô dự án lớn: Thường NAMA nằm ngoài phạm vi của một dự án,



bởi vì những ảnh hưởng và tác động của NAMA có thể đến nhiều năm sau. Bởi vậy, kể cả một quy mô dự án nhỏ của NAMA, đặc biệt các dự án dùng công nghệ các-bon thấp trong ngành năng lượng, có thể đòi hỏi vốn đầu tư ban đầu rất cao. Đây là một trong những cản trở lớn để thu hút vốn đầu tư từ các nhà đầu tư và cấp vốn.

**b. Các rào cản về thể chế**

- Độ rủi ro ở các nước đang phát triển về tiền tệ là lớn.
- Rủi ro về thị trường do nhận thức và văn hóa sử dụng của người tiêu dùng.
- Rủi ro về các luật định chính sách.

**c. Các rủi ro về kỹ thuật**

- Các dự án NAMA tập trung vào giảm phát thải KNK bằng công nghệ các-bon thấp thường được coi là độ tin cậy chưa được cao bởi vì trình độ khoa học kỹ thuật hiện nay chưa đảm bảo được độ tin cậy đó.
- Các dự án sử dụng công nghệ các-bon thấp cũng đòi hỏi nhận thức về lợi ích của việc sử dụng công nghệ các-bon thấp của người tiếp nhận công nghệ.

Các rào cản và rủi ro này phải được các nhà lập kế hoạch NAMA. Lưu ý, mỗi NAMA sẽ có những rủi ro và rào cản khác nhau bởi vậy tùy từng hoàn cảnh và điều kiện để xác định chính xác các rào cản và rủi ro cho từng NAMA.

Có nhiều cách để có thể vượt qua các rào cản này như tạo các cơ chế tài chính công hợp lý, thiết lập các công cụ, chính sách để hỗ trợ việc thực hiện thành công NAMA.

Ngoài ra, việc xây dựng một cơ chế có thể đo đạc, báo cáo và thẩm định (Measurable, Reportable and Verifiable - MRV) cho NAMA cũng là một cách để có thể vượt qua được các rào cản và thu hút đầu tư.

**3. Cơ chế tài chính cho việc thực hiện NAMA**

Cơ chế tài chính cho NAMA cần được xây dựng sao cho có thể huy động và tận dụng các khoản đầu tư. Có rất nhiều cơ chế tài chính và các chương trình có thể được sử dụng để đạt được mục tiêu này. Tuy nhiên, những cơ chế tài chính, nên phù hợp với điều kiện thị trường ở nước sở tại. Do đó, việc đánh giá toàn diện các điều kiện thị trường tài

chính hiện tại là một bước đầu tiên rất quan trọng trong quá trình xây dựng cơ chế tài chính cho NAMA.

Dưới đây sẽ trình bày một số cơ chế tài chính có thể được kết hợp trong quá trình xây dựng NAMA. Tất cả các cơ chế tài chính này đều nhằm cải thiện tín dụng khu vực tư nhân nhằm tài trợ cho các dự án NAMA. Vấn đề quan trọng trong xây dựng cơ chế tài chính là để giảm thiểu hoặc loại bỏ những rủi ro nhất định cho các nhà đầu tư/người cho vay nhằm thúc đẩy đầu tư trong các dự án NAMA.

**a. Bảo lãnh rủi ro tín dụng từng phần**

Các nhà tài trợ hoặc cho vay vốn sẽ lập một tài khoản và kí gửi một số tiền khoảng 50% giá trị của dự án vào trong ngân hàng. Dự án NAMA muốn vay vốn cần phải đáp ứng được các yêu cầu về tín dụng của ngân hàng. Nếu dự án không thành công thì ngân hàng sẽ là bên chịu thiệt hại. Với hình thức này sẽ có thể giảm được rủi ro cho các nhà đầu tư hoặc cho vay vốn.

**b. Các tài khoản dự trữ chi trả nợ**

Các nhà tài trợ sẽ thiết lập một tài khoản trong ngân hàng và gửi vào đó một số tiền tương ứng để có thể trả được nợ cần thanh toán của dự án. Trong trường hợp dự án không tạo ra đủ doanh thu để có thể trả được khoản tiền nợ hàng tháng, thì tài khoản này sẽ được sử dụng. Việc này sẽ giúp cho các dự án khi gặp phải những khó khăn ngắn hạn trong quá trình hoạt động.

**c. Gia hạn kì hạn cho vay**

Các ngân hàng ở hầu hết các quốc gia hầu như không bao giờ cho các khoản vay lớn hơn kì hạn 7-10 năm. Trong khi đó, một số các dự án NAMA, đặc biệt là các dự án về năng lượng tái tạo thường có thời gian thực hiện vào khoảng 15-30 năm. Việc vay ngắn hạn là không khả thi đối với các dự án này bởi dịch vụ thanh toán hàng năm thường quá cao. Bởi vậy, việc gia hạn cho các khoảng vay là rất cần thiết để giúp cho các dự án NAMA khả thi về mặt tài chính.

**d. Đồng tài trợ với ngân hàng**

Đối với những dự án NAMA không thể tạo ra lợi nhuận đủ để trả các chi phí nợ cho ngân hàng, thì việc kết hợp với ngân hàng cho việc trang trải nợ là rất cần thiết.

**e. Tập hợp nhiều dự án nhỏ cùng mục đích**

Rất nhiều dự án NAMA có thể có quy mô nhỏ, bởi vậy việc đầu tư vào từng dự án sẽ không thu hút được các nhà đầu tư hoặc ngân hàng. Việc tập hợp nhiều các dự án nhỏ thành một tập hợp các dự án sẽ thu hút được sự chú ý của các nhà đầu tư hoặc ngân hàng hơn. Ngoài ra, việc làm như vậy cũng có thể giảm được chi phí đầu tư vào từng dự án.

**f. Đầu tư cho chi phí chuyển đổi để thực hiện NAMA**

Các chi phí chuyển đổi để thực hiện NAMA được UNFCCC định nghĩa là sự chênh lệch về chi phí cho đường cơ sở của công nghệ đang sử dụng và các lựa chọn cho NAMA. Việc xác định được chi phí này rất quan trọng để các nước đang phát triển có thể biết chính xác là cần các nước phát triển hỗ trợ vốn là bao nhiêu. Bên cạnh đó, việc xác định chi phí này cũng rất quan trọng đối với các nhà đầu tư hoặc nhà cấp vốn vì họ cần biết rõ phải đầu tư bao nhiêu để có thể bảo đảm việc chi tiêu một cách hợp lý và hiệu quả.

Theo UNFCCC, việc xác định chi phí chuyển đổi này được sử dụng để xác định lượng vốn cần thiết để các nước phát triển hỗ trợ cho các nước đang phát triển. Bởi vậy, khi lập kế hoạch cho NAMA, việc xác định rõ chi phí này là rất quan trọng để dự án có thể được hỗ trợ tài chính.

Trong một vài trường hợp chi phí chuyển đổi cho các dự án NAMA là có thể tính được trực tiếp. Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp rất khó tính chi phí chuyển đổi bởi nó phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Trong các trường hợp này, chi phí chuyển đổi được xem như là một chỉ định hữu dụng cho việc xác định kinh phí cung cấp cho các nước đang phát triển hoặc cụ thể hơn là cho các dự án NAMA.

**4. Các tiêu chí để NAMA có thể được hỗ trợ tài chính**

Để một NAMA có thể được hỗ trợ tài chính, NAMA đó nhất thiết phải đạt được một số tiêu chuẩn nhất định như sau (Cơ quan phát triển Đức - GIZ):

**a. Các tiêu chuẩn về hiệu quả**

• Mức độ giảm phát thải KNK - Mức độ cắt giảm KNK dự kiến sẽ là một yếu tố quan trọng trong việc xác định tính hấp dẫn của NAMA đối với tài trợ.

• Các lợi ích khác - Các quốc gia phát triển và các quốc gia đang phát triển đều nhận thức rằng “đồng lợi ích” sẽ là mục tiêu hàng đầu của một NAMA thành công. Những NAMA không chỉ nhằm lợi ích chủ yếu về KNK mà còn thúc đẩy các lợi ích khác sẽ dễ dàng thu hút hỗ trợ quốc tế hơn.

• Tính bền vững, Khả năng nhân rộng - NAMA sẽ được đánh giá về tính bền vững và khả năng nhân rộng kết quả. Tính bền vững có thể bao gồm, khả năng góp phần giảm nhẹ phát thải mà không bị ảnh hưởng bởi những thay đổi trong chính sách của chính phủ. Nó cũng có thể liên quan đến tính bền vững của các lợi ích của NAMA trong tương lai. Một NAMA hiệu quả là ban đầu sẽ sử dụng sự hỗ trợ quốc tế, sau đó thu hút đầu tư của khu vực tư nhân, đó gọi là tài chính bền vững. Khả năng nhân rộng của một NAMA chính là để xây dựng hỗ trợ cho các hoạt động mở rộng trong phạm vi cả nước hoặc xuyên biên giới.

• Kế hoạch thực hiện MRV về KNK và các chỉ tiêu khác - Trong đề xuất NAMA cần xây dựng kế hoạch MRV thích hợp với các mốc thời gian và chỉ tiêu định lượng hiệu quả rõ ràng. Chỉ tiêu về KNK và các chỉ tiêu khác cần được định lượng một cách đáng tin cậy và cung cấp rõ ràng, đầy đủ cho các nhà tài trợ.

**b. Kế hoạch thực hiện**

Kế hoạch thực hiện phải đạt các tiêu chuẩn sau:

• Mô tả phạm vi thực hiện NAMA rõ ràng, đề xuất kế hoạch cụ thể - Một đề xuất NAMA thành công cần được mô tả rõ ràng phạm vi thực hiện của NAMA, bên cạnh đó, phải đề xuất kế hoạch thực hiện rõ ràng và cụ thể cho NAMA (bao gồm cơ quan thực hiện, khung thời gian, rủi ro dự kiến, khả năng khắc phục các rào cản, vv ...).

• Tích hợp vào kế hoạch phát triển quốc gia và của ngành - Đề xuất NAMA phải phù hợp với kế hoạch phát triển của các ngành và các ưu tiên quốc gia. Như vậy sẽ giảm thiểu rủi ro đến tính bền vững của NAMA trước những thay đổi về chính sách của chính phủ. Mối liên hệ với chiến lược phát triển phát thải thấp (LEDs), nếu có, cũng sẽ là rất quan trọng.

• Năng lực thực hiện - Đề xuất NAMA phải chứng tỏ khả năng của quốc gia và các cơ quan có liên quan trong việc thực hiện thành công NAMA và có

thể vượt qua rào cản.

- Hỗ trợ cấp cao về chính trị và sự đồng lòng của các bên liên quan – Với sự hỗ trợ cao nhất về chính trị, khả năng và cơ hội để thực hiện thành công các NAMA sẽ cao hơn. Mặt khác, sự tham gia của các bên liên quan (UBND các cấp, đại diện Bộ, các hiệp hội thương mại, các tổ chức công đoàn, xã hội, vv...) cũng là một tiêu chí lựa chọn NAMA của các nhà tài trợ.

### c. Kế hoạch tài chính

- Xác định rõ ngân sách (với sự đóng góp của quốc gia) - Đề xuất NAMA phải bao gồm một ngân sách hợp lý và đảm bảo rằng tài chính sẽ được quản lý và sử dụng hiệu quả. Mặt khác, đóng góp của quốc gia tiếp nhận tài trợ cũng cần được đề cập trong đề xuất.

- Ảnh hưởng của nguồn tài trợ quốc tế - Kinh phí cho NAMA có thể được hiểu là chìa khóa để thúc đẩy khắc phục chính sách, thị trường, rào cản về tài chính, công nghệ. Thông tin đầy đủ về nguồn kinh phí cho NAMA, cùng với kết quả về khả năng cắt giảm phát thải dự kiến và các lợi ích khác, sẽ cung cấp cho các nhà tài trợ nhận thức về hiệu quả chi phí đầu tư của họ để họ có thể so sánh với các cơ hội đầu tư khác.

- Kế hoạch đòn bẩy thúc đẩy đầu tư tư nhân - NAMA có khả năng sẽ nhận được hỗ trợ tài chính từ khu vực tư nhân. Do đó, trong bản đề xuất NAMA cần nêu rõ hiệu quả đầu tư của khu vực tư nhân bằng cách loại bỏ các rào cản và khuyến khích đầu tư tư nhân.

- Tránh trùng lặp với các dự án khác và không tranh thủ các nguồn tài chính từ các dự án CDM - Trong đề xuất NAMA phải chứng minh rằng kinh phí cho dự án là không trùng lặp với các nguồn kinh phí cho các hành động tương tự, bao gồm cả những hoạt động được hỗ trợ từ các dự án CDM.

- Giảm thiểu rủi ro - Các quốc gia hỗ trợ tài chính sẽ ưu tiên hỗ trợ cho NAMA được xây dựng trên cơ sở ít rủi ro nhất mà họ phải đối mặt.

### 5. Kết luận

Để một NAMA có thể nhận được hỗ trợ thì NAMA đó phải đạt được các tiêu chí về hiệu quả, kế hoạch thực hiện và kế hoạch tài chính. Ngoài ra, phải chứng minh được việc sử dụng hiệu quả nguồn tài chính và có kế hoạch thu hút đầu tư, có sự ủng hộ và nhất quán theo kế hoạch phát triển của quốc gia.

Cần lưu ý rằng có sự khác biệt lớn giữa cơ chế tài chính cho NAMA và tín dụng các bon. Trong khi các khoản tín dụng các bon là các dự án cụ thể, cơ chế tài chính cho NAMA là một chương trình và quy mô thực hiện cho một lĩnh vực hoặc một ngành. Về vấn đề này, cơ chế tài chính NAMA tương tự như các dự án thuộc Quỹ môi trường toàn cầu (GEF), nhưng mức độ tích hợp các hành động chính sách và các ưu đãi tài chính là cao hơn.

Trong giai đoạn hiện nay, việc xây dựng NAMA sẽ là cơ hội cho các quốc gia đang phát triển trong việc hợp tác với các quốc gia phát triển để tận dụng lợi thế của các chương trình tài chính khí hậu.

## Tài liệu tham khảo

1. CCAP, 2012, *Overview of NAMA Financial Mechanisms*.
2. *Chiến lược quốc gia về BĐKH, 2011*.
3. *Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH, giai đoạn 2012 – 2015, 2012*.
4. *Chiến lược Quốc gia về Tăng trưởng xanh, 2012*.
5. GIZ, 2012, *Matching financing with NAMA proposals*.
6. GIZ, 2012, *National Appropriate Mitigation Actions - A Technical Assistance Source Book For Practitioners*.
7. *Kế hoạch hành động quốc gia về BĐKH giai đoạn 2012-2020, 2012*.
8. Michael, C., Stacey, D., Tomas, W., 2012, *Discussion Draft: Criteria for Evaluating Supported NAMAs - A Straw proposal of Conceptual Criteria for Selecting NAMAs to receive International Support, Center for Clean Air Policy*.
9. Trần Thục (2011), *NAMA - Một cơ hội cho chuyển đổi công nghệ ở Việt Nam, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số 610, 10/2011 tr 1-4*.



## HOẠT ĐỘNG CỦA BÃO VÀ TRƯỜNG SÓNG TRONG BÃO TẠI VÙNG BIỂN CÔ TÔ

**Vũ Hải Đăng, Nguyễn Hồng Lâm, Nguyễn Ngọc Tiến, Lê Đình Nam, Trần Hoàng YẾN,  
Đỗ Ngọc Thực, Lư Quang Huy** - Viện Địa chất và Địa vật lý biển  
**Nguyễn Thanh Trang** - Trung tâm Hải Văn

**T**rong nghiên cứu này, hoạt động của bão, trường sóng và trường ứng suất trượt đáy do sóng bão đã được thống kê, tính toán và phân tích. Kết quả thống kê cho thấy trung bình có khoảng hơn 1 cơn bão/năm ảnh hưởng trực tiếp tới vùng biển Cô Tô. Kết quả mô phỏng trường sóng trong bão Koravanh 2003, cơn bão mạnh và đổ bộ trực diện vào vùng biển Cô Tô đã chỉ ra rằng trường sóng thay đổi mạnh theo vị trí và hướng di chuyển của tâm bão. Độ cao sóng đạt cực đại tới hơn 5 m tại vùng khơi và đạt tới hơn 3 m tại vùng ven bờ phía nam và đông nam các đảo Cô Tô và Thanh Lâm. Trong khi đó, trường ứng suất trượt đáy do sóng đạt cực đại chủ yếu lại vùng ven bờ, nơi có độ sâu nhỏ hơn 10 m và biến động chủ yếu theo hướng sóng và độ cao sóng. Vùng chịu tác động mạnh nhất là phía nam và đông nam các đảo Cô Tô và Thanh Lâm, ứng suất trượt đáy do sóng đạt tới hơn  $5,5 \text{ N/m}^2$  và có khả năng ảnh hưởng rất lớn đến quá trình vận chuyển trầm tích và hệ sinh thái san hô tại khu vực.

### 1. Mở đầu

Vùng biển quần đảo Đảo Cô Tô thuộc tỉnh Quảng Ninh nằm ở phía tây bắc vịnh Bắc Bộ, là một ngư trường rộng lớn giàu hải sản, có hệ sinh thái san hô đặc trưng. Đây là vùng biển tiên tiêu có vị trí chiến lược cả về quân sự quốc phòng và phát triển kinh tế, giao lưu thương mại giữa vùng Đông Bắc nước ta với Trung Quốc. Trong những năm gần đây, được đầu tư rất lớn về cơ sở hạ tầng của Nhà nước đã tạo điều kiện thuận lợi cho các ngành nuôi trồng thủy sản và dịch vụ du lịch tại huyện đảo Cô Tô phát triển mạnh.

Chế độ động lực biển đặc biệt là chế độ sóng có ảnh hưởng mạnh đến sinh thái môi trường biển và các hoạt động kinh tế - xã hội trên biển. Nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa chịu tác động của nhiều cơn bão, chế độ sóng tại vùng biển Cô Tô phụ thuộc chủ yếu vào chế độ gió mùa và hoạt động của bão. Trong vài năm gần đây, năm nào cũng có ít nhất một cơn bão gây ảnh hưởng trực tiếp tới vùng quần đảo Cô Tô. Điển hình tháng 11 năm 2013, cơn bão số 14 (bão Haiyan) ảnh hưởng trực tiếp đến huyện đảo Cô Tô với gió liên tục cấp 11, giật cấp 12, 13, gây biến động dữ dội. Theo thống kê sơ bộ thiệt hại do cơn bão số 11 năm 2013, huyện đảo Cô Tô có 7

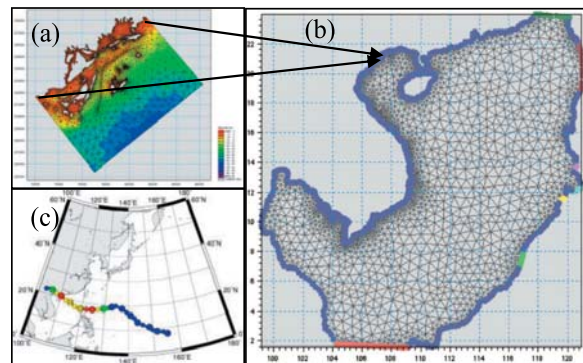
phương tiện công suất từ 12CV đến 15CV đang neo đậu trong khu vực âu tàu bị sóng đánh chìm; nhiều lồng bè nuôi trồng thủy sản bị sóng đánh vỡ; 16 ngôi nhà bị tốc mái, trong đó có một ngôi nhà xây kiên cố tại khu 3 bị hư hỏng nặng.

Những thống kê trước đây về hoạt động của bão và áp thấp nhiệt đới vào khu vực này chủ yếu được thực hiện cho toàn đoạn bờ từ Thanh Hóa đến Quảng Ninh. Vì vậy, các con số thống kê này chưa thể hiện được cụ thể mức độ ảnh hưởng của bão đến riêng khu vực này. Trường sóng trong bão là tác nhân chính gây sạt lở bờ, phá hủy các công trình ven bờ, làm đắm các phương tiện thủy, phá hủy các lồng bè nuôi thủy sản, làm thay đổi địa hình đáy biển và tác động tới hệ sinh thái san hô. Hiểu rõ biến đổi của trường sóng và tác động của nó lên vùng biển ven bờ thông qua tham số ứng suất trượt đáy do sóng trong bão giúp công tác quy hoạch và phòng tránh hiệu quả giảm thiệt hại một cách tối đa. Tuy nhiên, tại khu vực biển Cô Tô, các tham số sóng chỉ được quan trắc tại trạm khí tượng hải văn Cô Tô với 4 ớp một ngày không đủ liên tục thể hiện sự biến đổi của trường sóng trong khu vực. Bên cạnh đó, trong điều kiện mưa bão công tác quan trắc nhiều khi gặp trục trặc nên số liệu lại càng

Người đọc phản biện: TS. **Nguyễn Bá Thuý**

thiếu hụt. Chính vì vậy, việc sử dụng các mô hình số trị để mô tả diễn biến trường các tham số sóng cho vùng biển này một cách chi tiết và liên tục là cần thiết.

Trong một nghiên cứu gần đây [8], trường sóng trong gió mùa đông bắc trung bình tại vùng biển Cô Tô và vùng lân cận đã được tính toán mô phỏng bằng bộ mô hình Mike 21/3 FM Couple. Tiếp tục theo hướng nghiên cứu đó, trong bài báo này biến động của trường sóng trong điều kiện bão sẽ được xem xét. Chúng tôi tiến hành thống kê hoạt động của các cơn bão có gây ảnh hưởng mạnh và trực tiếp lên vùng biển Cô Tô. Bộ mô hình Mike 21/3 FM Couple phát triển bởi Viện Thủy lực Đan Mạch (DHI) [4] được sử dụng để mô phỏng sự biến đổi của trường sóng trong cơn bão thực đổ bộ vào vùng biển này. Sau đó, trường ứng suất trượt đáy do sóng trong bão, một tham số tác động trực tiếp đến độ ổn định của nền đáy và đường bờ được tính toán nhằm đánh giá mức độ ảnh hưởng cụ thể của sóng tại các khu vực trong vùng nghiên cứu. Chi tiết về lưới tính cũng như kết quả tính toán kiểm nghiệm và hiệu chỉnh mô hình cho khu vực biển Cô Tô đã được thực hiện tại [8]. Các kết quả này là một phần nội dung của đề tài “Nghiên cứu đặc điểm thủy - thạch động lực làm cơ sở khoa học cho bảo vệ hệ sinh thái vùng biển Cô Tô - Vĩnh Thực” chủ trì bởi



**Hình 1. (a) Trường độ sâu và lưới tính I vùng biển Cô Tô và lân cận, (b) Lưới tính II cho toàn Biển Đông và (c) Đường đi của cơn bão Kororavan 2003 (agora.ex.nii.ac.jp)**

Viện Địa chất và Địa vật lý biển (2012 – 2013).

## 2. Nguồn số liệu và phương pháp nghiên cứu

Việc phân tích thống kê bão được dựa trên nguồn số liệu bão hoạt động tại tây Thái Bình Dương do Cơ quan Khí tượng Nhật Bản (JMA) cung cấp [1]. Tất cả các cơn bão với cấp 8 trở lên đi qua hoặc đổ bộ trong vùng giới hạn từ  $20^{\circ}$  vĩ bắc và  $106^{\circ}30'$  đến  $109^{\circ}$  kinh đông được thu thập và thống kê theo thời gian đổ bộ và cấp gió cực đại. Thời gian thống kê được thực hiện từ năm 1977 đến 2013 do bởi các tham số bão đầy đủ chỉ được cung cấp từ năm 1977.

Thời gian	Kinh độ	Vĩ độ	Áp suất tâm (hpa)	Vmax (m/s)	Rmax(km)
2003082306	118,00	17,40	985	25,72	35
2003082312	116,90	17,70	980	28,29	40
2003082318	115,60	18,40	975	28,29	40
2003082400	114,70	19,00	975	28,29	40
2003082406	113,40	19,30	975	30,87	60
2003082412	112,60	19,40	975	30,87	60
2003082418	111,20	20,10	970	33,44	50
2003082500	110,20	20,70	970	33,44	50
2003082506	109,20	21,00	970	33,44	50
2003082512	107,90	21,30	975	28,29	35
2003082518	106,90	21,60	985	25,72	35
2003082600	105,80	22,20	990	20,58	30

Đối với kịch bản mô phỏng trường sóng bão, chúng tôi sử dụng 2 lưới tính toán: Lưới I và Lưới II đã được xây dựng trước đây bởi Vũ Hải Đăng và nnk (2013) [8]. Lưới II (hình 1b) bao phủ toàn biển Đông (từ  $1^{\circ}$  -  $25^{\circ}$  vĩ độ bắc và  $99^{\circ}$  -  $121^{\circ}$  kinh độ đông) phục vụ cho tính toán thủy triều và trường sóng

bão ngoài khơi làm điều kiện biên mực nước và biên sóng cho lưới tính I. Lưới I bao phủ vùng biển Cô Tô và vùng lân cận (hình 1a). Mô đun sóng và mô đun thủy lực được tính đồng thời để có thể mô phỏng toàn diện tương tác giữa trường sóng, dòng chảy và dao động mực nước. Trên biên lỏng của mô

hình thủy lực, dữ liệu mực nước được tính toán từ mô hình triều trên toàn biển Đông trong thời gian tính toán. Đối với mô hình sóng là giá trị sóng được tính từ mô hình sóng cho toàn biển Đông. Điều kiện biên bề mặt đối với cả hai mô hình sóng và thủy lực là trường gió trong bão được phân tích từ các tham số bão Koravanh 2003 (bảng 1). Mô hình sử dụng bộ hệ số thực nghiệm đã thu được từ việc hiệu chỉnh với các số liệu khảo sát thực tế. Chi tiết cụ thể đã được giới thiệu trong tài liệu tham khảo [8]. Trong nghiên cứu này, bão Koravanh 2003, cơn bão mạnh và đổ bộ trực diện vào vùng biển Cô Tô được lựa chọn tính toán. Theo bảng tham số của cơn bão Koravanh tháng 8 năm 2003 (bảng 1), trước khi đổ bộ qua vùng biển Cô Tô bão đạt cấp 12 sau đó suy giảm xuống cấp 10 khi vị trí tâm bão nằm trên khu vực này. Hướng di chuyển của tâm bão khi đổ bộ qua khu vực này chủ yếu theo hướng tây.

Các nghiên cứu về sóng trước đây chủ yếu tập trung vào các tham số như độ cao, hướng và chu kỳ. Tại nghiên cứu này, tham số ứng suất trượt đáy, là tham số có tác động cụ thể đến nền đáy sẽ được xem xét. Khi một cơn sóng truyền qua, chuyển động của nước theo quỹ đạo sóng tương tác với đáy biển một lực, lực này được gọi là ứng suất trượt đáy do sóng. Ứng suất trượt đáy do sóng là một tham số quan trọng trong việc tính toán tốc độ xói lở bờ, sự suy giảm độ cao sóng, nước dâng trong bão và trong việc xác định độ ổn định của các công trình ven bờ. Storlazzi và nnk (2002, 2008) đã sử dụng tham số này để đánh giá ảnh hưởng của trường sóng tới sự phát triển và phân bố của san hô tại Molokai, Hawaii. Do đó, việc tính toán trường ứng suất trượt đáy cực đại do sóng bão gây nên tại vùng biển Cô Tô không những cho phép xem xét mức độ ảnh hưởng của sóng bão đến vùng biển ven bờ mà còn đánh giá được mức độ ảnh hưởng đến phân bố san hô tại khu vực này. Trường ứng suất trượt đáy cực đại do sóng bão gây nên được tính toán theo phương pháp đề xuất bởi Jonsson (1966):

$$\tau_b = \frac{1}{2} \rho f_w U_m^2 \quad (1)$$

Trong đó  $\rho$  là mật độ nước biển,  $f_w$  là hệ số ma sát do sóng và  $U_m$  là vận tốc ngang cực đại của phần tử nước tại đáy biển do sóng.  $f_w$  được tính bằng công thức thực nghiệm theo Fredsoe and Deigaard

(1992):

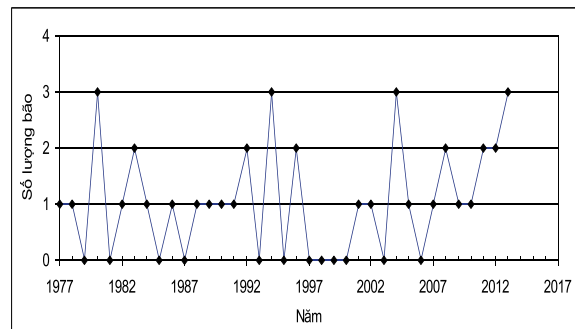
$$f_w = 0,04 \left( \frac{A_b}{k_b} \right)^{-0,25} \quad \text{khi } \frac{A_b}{k_b} > 50 \quad (2a)$$

$$f_w = 0,04 \left( \frac{A_b}{k_b} \right)^{-0,75} \quad \text{khi } \frac{A_b}{k_b} < 50 \quad (2b)$$

Trong đó  $A_b$  là biên độ sóng tại đáy.  $k_b$  là độ nhám đáy phụ thuộc vào kích thước hạt trầm tích trung bình  $D_{50}$ , trong nghiên cứu này chúng tôi chọn  $k_b = 2,5D_{50}$  [4] ( $D_{50} = 0,22$  mm, kích thước hạt trầm tích cát trung bình tại vùng nghiên cứu).  $A_b$  và  $U_m$  được tính toán theo lý thuyết sóng dựa trên độ sâu đáy biển, độ cao và chu kỳ sóng tại các mắt lưới đã được tính toán bởi mô hình.

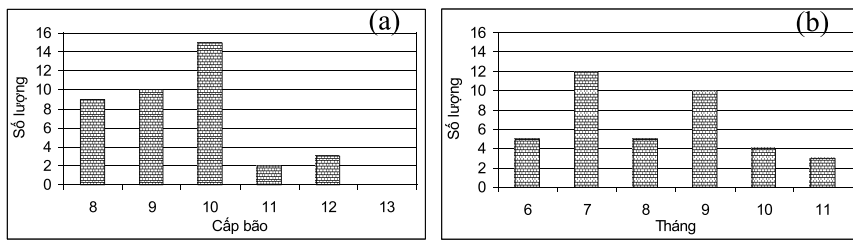
### 3. Tần suất và cường độ bão gây tác động trực tiếp tới vùng biển Cô Tô

Như đã trình bày ở trên chỉ các cơn bão hoạt động trong vùng giới hạn từ  $20^\circ - 22^\circ$  vĩ bắc và  $106^\circ 30' - 109^\circ$  kinh đông với cấp gió từ cấp 8 trở lên mới được thu thập. Theo số liệu thống kê được từ năm 1977 đến nay có 39 cơn bão ảnh hưởng trực tiếp tới vùng biển Cô Tô, trung bình khoảng hơn 1 cơn/năm. Trong đó, 12 năm không có bão, 15 năm có một cơn, 6 năm có 2 cơn và 4 năm có ba cơn đổ bộ qua khu vực này (hình 2). Mùa bão thường bắt đầu vào tháng 6 và kết thúc vào tháng 11, tháng 7 và 9 có số lượng bão đổ bộ vượt trội so với các tháng còn lại (hình 3b). Do có sự che chắn của đảo Hải Nam, các cơn bão đổ bộ từ phía Đông vào khu vực này đều suy giảm đáng kể về cấp độ. Hầu hết các cơn bão đổ bộ vào khu vực này đều nhỏ hơn cấp 10 (hình 3a). Tuy nhiên, tổng số các cơn bão có cấp gió từ cấp 10 trở lên cũng chiếm hơn 50%.



Hình 2. Số lượng cơn bão hàng năm ảnh hưởng trực tiếp tới vùng biển Cô Tô





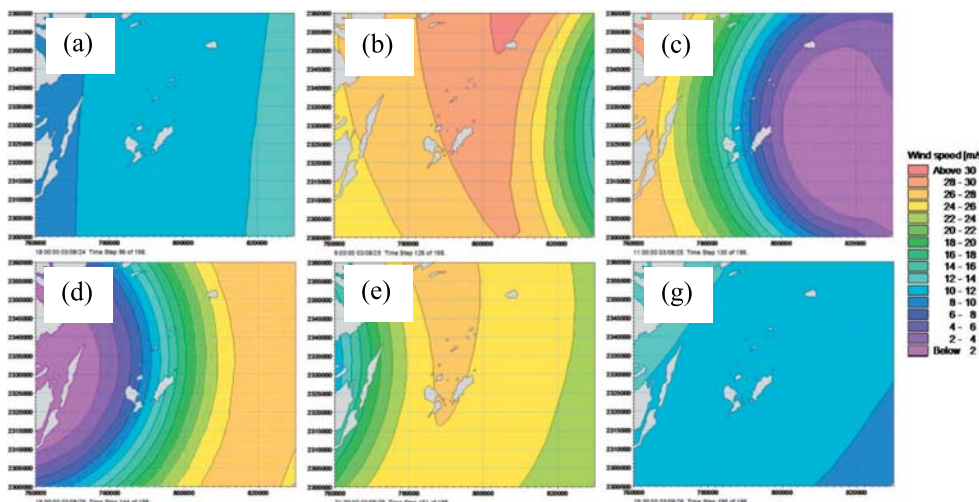
Hình 3. Số lượng cơn bão (a) theo cấp bão và (b) theo thời gian đổ bộ

#### 4 Trường sóng và trường ứng suất trượt đáy do sóng trong bão Koravanh 2003

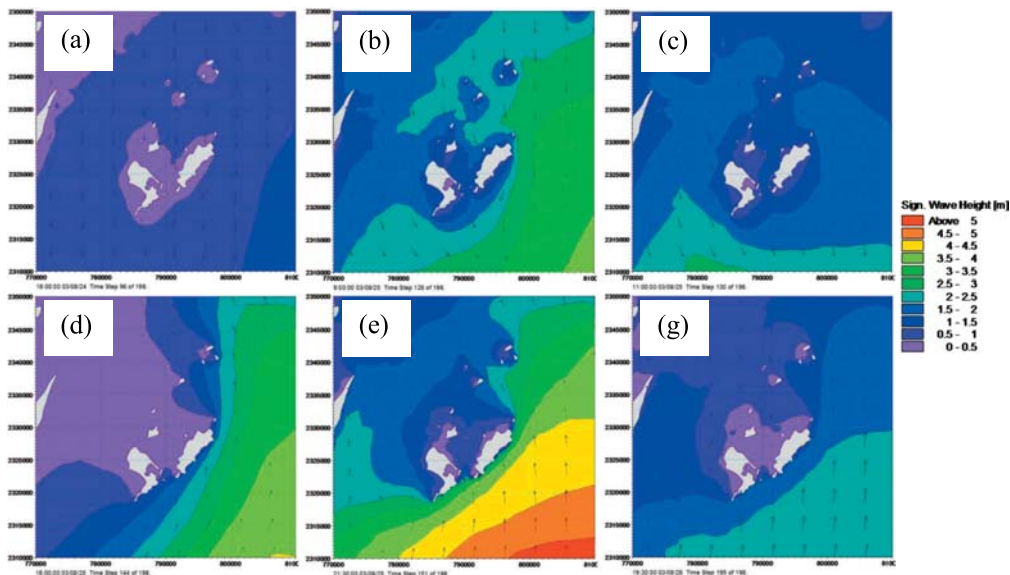
Các kết quả tính toán trường gió, sóng và ứng suất trượt đáy do sóng trong bão Koravanh 2003 được thực hiện trong thời gian từ 18 giờ ngày 22/08/2003 đến 21 giờ ngày 26/08/2003. Trường gió bão, trường sóng và trường ứng suất trượt đáy do sóng tại những thời điểm trước khi bão đổ bộ, khi bão đổ bộ và sau khi đi vào đất liền được thể hiện trên hình 4a-4g, hình 5a-5g và hình 6a-6g tương ứng.

Khi bão tiến gần đến vùng biển Cô Tô, trường gió trên toàn vùng tăng, hướng gió chủ yếu là bắc, trường độ cao sóng cũng tăng dần với hướng sóng trùng với hướng gió, độ cao sóng cực đại khoảng 1-1,5 m, tại vùng ven bờ phía bắc và tây bắc các đảo độ cao sóng nhỏ dưới 0,5 m (hình 4a và 5a), trường ứng suất trượt đáy đạt cực đại khoảng từ 0,5-1 N/m<sup>2</sup> tại ven bờ phía bắc và tây bắc các đảo (hình 6a). Khi bão áp sát dần khu vực Cô Tô, độ cao sóng tăng mạnh đạt cực đại từ 3,5-4 m tại vùng ngoài khơi, tại các khu vực ven bờ độ cao sóng tăng lên khoảng từ 1-1,5 m, hướng sóng chủ đạo là bắc trùng với hướng gió (hình 4b và 5b), trường ứng suất trượt đáy tại đây tăng mạnh đạt cực đại từ 3,5-4,5 N/m<sup>2</sup>

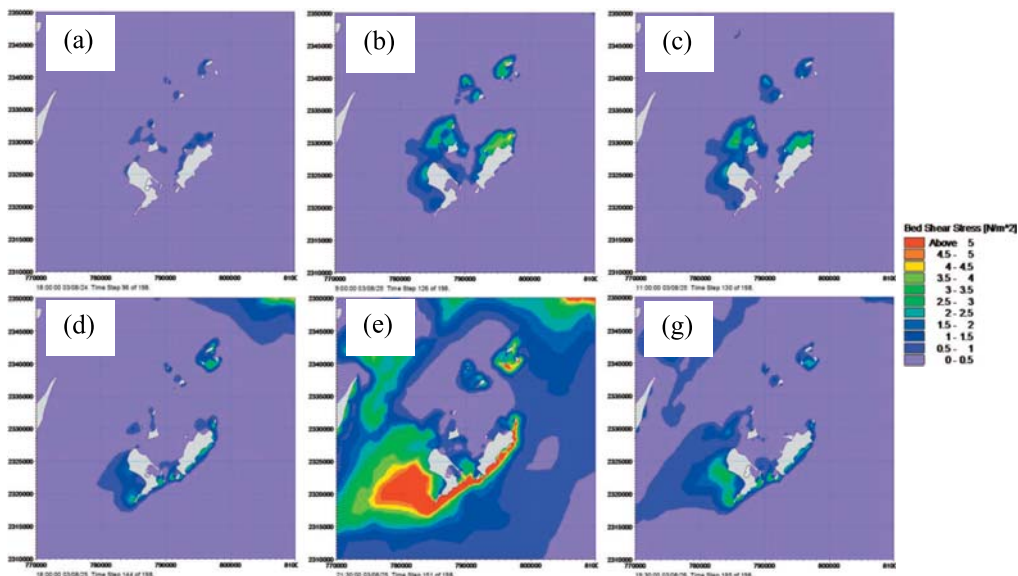
(hình 6b). Khi tâm bão nằm gần trên vùng biển Cô Tô, do sự thay đổi hướng gió bão theo vòng tròn từ tâm bão hướng sóng cũng dịch chuyển dần theo hình vòng cung ôm lấy quần đảo Cô Tô (hình 4c-4d và hình 5c-5d), tuy nhiên độ cao sóng giảm do tốc độ gió tại vùng tâm bão giảm, trường ứng suất trượt đáy cũng giảm và dịch chuyển từ khu vực phía bắc các đảo xuống phía nam các đảo (hình 6c-6d). Khi tâm bão đi dần ra khỏi khu vực biển Cô Tô, vùng bán kính gió cực đại lại bao phủ toàn khu vực với hướng gió chủ đạo là nam làm độ cao sóng tăng mạnh, độ cao sóng tại vùng khơi đạt tới hơn 5 m, tại các ven bờ đảo Cô Tô và Thanh Lân độ cao sóng cũng đạt tới hơn 3 m, hướng sóng chủ yếu là nam trùng với hướng gió (hình 4e và 5e). Trong khi đó, trường ứng suất trượt đáy tại phía nam đảo Cô Tô và đông nam đảo Thanh Lân đạt tới hơn 5,5 N/m<sup>2</sup> (hình 6e). Khi bão đi ra khỏi vùng nghiên cứu, trường độ cao sóng cũng giảm dần do trường gió giảm dẫn đến trường ứng suất trượt đáy cũng giảm dần (hình 4g, 5g và 6g). Trong hầu hết các trường hợp, vùng độ sâu chịu ảnh hưởng nhỏ hơn 10 m, trừ trường hợp khi sóng nam cực đại, tại độ sâu 15 m ứng suất trượt đáy vẫn đạt hơn 4 N/m<sup>2</sup> tại phía đông nam các đảo Cô Tô và Thanh Lân.



Hình 4. Trường gió trong bão Koravanh 2003 tại vùng biển Cô Tô



Hình 5. Trường sóng trong bão Koravanh 2003 tại vùng biển Cô Tô



Hình 6. Trường ứng suất trượt đáy do sóng trong bão Koravanh 2003 tại vùng biển Cô Tô

Các kết quả tính toán cho thấy những vùng đáy biển bị tác động mạnh chủ yếu nằm gần ven bờ có độ sâu nhỏ hơn 10 m. Hướng chịu tác động phụ thuộc chủ yếu vào hướng sóng. Vì vậy, với các hướng bão đổ bộ khác nhau, vùng chịu tác động cũng thay đổi. Trong tính toán ở trên, sóng nam có tác động mạnh hơn rất nhiều so với hướng sóng từ phía bắc chủ yếu là do độ dài đà sóng khác nhau trong cùng một điều kiện gió. Theo nghiên cứu của Storlazzi và nnk (2002, 2008), ứng suất trượt đáy do sóng tỷ lệ nghịch theo cấp số mũ với chiều rộng của các mặt bằng rạn san hô tại các địa điểm khác nhau

dọc theo bờ biển phía nam của Molokai, Hawaii. Storlazzi và nnk cũng đã chỉ ra rằng tại những vùng ứng suất trượt đáy do sóng lớn hơn  $0,51 \text{ N/m}^2$  độ phủ của san hô được quan trắc giảm xuống còn nhỏ hơn 20% đến không có cấu trúc san hô được phát hiện. Theo nghiên cứu của Soulsby (1997), ngưỡng ứng suất trượt đáy để các hạt trầm tích với kích thước hạt  $D_{50} = 0,22 \text{ mm}$  dịch chuyển là lớn hơn  $0,115 \text{ N/m}^2$  và với ứng suất trượt đáy bằng  $5,5 \text{ N/m}^2$  có thể làm dịch chuyển các hạt trầm tích có kích thước hạt  $D_{50} = 8 \text{ mm}$ . Như vậy, sóng trong bão có khả năng ảnh hưởng rất lớn đến quá trình vận

chuyển trầm tích và hệ sinh thái san hô tại khu vực. Tuy nhiên, để định lượng những tác động này cần có những nghiên cứu sâu hơn về tương tác của cả sóng và dòng chảy cũng như phân bố trầm tích và đặc điểm phân bố san hô tại khu vực.

### 5. Kết luận

Trong nghiên cứu này, hoạt động của các cơn bão có tác động trực tiếp tới vùng biển Cô Tô giai đoạn từ 1977 đến 2012 đã được phân tích thống kê. Trường sóng (độ cao và hướng) và ứng suất trượt đáy do sóng trong cơn bão Koravanh 2003 được tính toán phân tích bằng mô hình Mike 21/3 FM Couple. Một số kết quả đạt được có thể tóm tắt như sau:

- Trung bình có khoảng hơn 1 cơn bão/năm ảnh hưởng trực tiếp tới vùng biển Cô Tô. Mùa bão thường bắt đầu vào tháng 6 và kết thúc vào tháng 11, tháng 7 và 9 có số lượng bão đổ bộ vượt trội so với các tháng còn lại. Do có sự che chắn của đảo Hải

Nam, các cơn bão đổ bộ từ phía đông vào khu vực này đều suy giảm đáng kể về cấp độ.

- Trường sóng trong bão Koravanh 2003 thay đổi mạnh phụ thuộc vào vị trí của tâm bão. Độ cao sóng Nam đạt cực đại tới hơn 5 m tại vùng khơi và đạt tới hơn 3 m tại vùng ven bờ các đảo Cô Tô và Thanh Lâm trước khi bão đổ bộ.

- Trường ứng suất trượt đáy do sóng lớn chủ yếu lại vùng ven bờ nơi có độ sâu nhỏ hơn 10 m và biến động chủ yếu theo hướng sóng và độ cao sóng. Vùng chịu tác động mạnh nhất là vùng biển ven bờ phía nam đảo Cô Tô và đông nam đảo Thanh Lâm, ứng suất trượt đáy do sóng đạt tới hơn 5,5 N/m<sup>2</sup>. So sánh kết quả tính toán trường ứng suất đáy do sóng với những nghiên cứu trước đây cho thấy sóng trong bão có khả năng ảnh hưởng rất lớn đến quá trình vận chuyển trầm tích và hệ sinh thái san hô tại khu vực.

## Tài liệu tham khảo

1. Cơ quan Khí tượng Nhật Bản (JMA). <http://www.jma.go.jp/en/typh/>
4. Fredsoe J and Deigaard R, 1992, *Mechanics of coastal sediment transport, Vol 3, World Scientific Publishing, Singapore, 369p.*
3. Jonsson, I. G., 1966, *Wave boundary layers and friction factors, Proc. Coastal Eng. Conf Ioth, 1, 127-148.*
4. Mike21/3 FM couple – User guide - DHI software, 2007.
5. Soulsby, R., 1997. *Dynamics of marine sands - A manual for practical applications: London, Thomas Telford Publications.*
6. Storlazzi, C., Field, M., Dykes, J., Jokiel, P., and Brown, E., 2002. *Wave Control on Reef Morphology and Coral Distribution: Molokai, Hawaii. Ocean Wave Measurement and Analysis, p. 784-793.*
7. Storlazzi, C, Field, M., Brown, E., and Jokiel, P., 2008, *Waves and their impact on reef growth, Chapter 11 of The coral reef of south Moloka`i, Hawai`i; portrait of a sediment-threatened fringing reef: U.S. Geological Survey Scientific Investigations, p. 105-108.*
8. Vũ Hải Đăng, Nguyễn Hồng Lâm, Nguyễn Ngọc Tiến, Đỗ Ngọc Thực, Nguyễn Thanh Trang, 2013. *Nghiên cứu các đặc trưng thủy - thạch động lực trong mùa gió đông bắc tại vùng biển Cô Tô bằng mô hình MIKE21/3 FM COUPLE. Tạp chí Khí tượng thủy văn, Số 634, Tháng 10 năm 2013, trang 28-33.*



# NGHIÊN CỨU PHÂN VÙNG CHẾ ĐỘ NƯỚC TRÊN CÁC SÔNG RẠCH CHÍNH KHU VỰC THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH BẰNG MÔ HÌNH TOÁN

**Trần Thị Kim** - Viện Môi trường và Tài nguyên Tp. Hồ Chí Minh

**Đoàn Văn Phúc** - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên Tp. Hồ Chí Minh

**Nguyễn Kỳ Phùng** - Sở Khoa học và Công nghệ Tp. Hồ Chí Minh

**N**ội dung bài báo trình bày kết quả phân vùng chế độ nước trên các sông rạch chính bằng phương pháp ứng dụng mô hình toán. Phân vùng chế độ nước trên các sông rạch chính khu vực Tp. Hồ Chí Minh dựa trên dữ liệu dòng chảy mùa lũ, 3 tháng lớn nhất, dòng chảy 3 tháng nhỏ nhất và đường quá trình mực nước theo giờ trong 32 năm. Hai công cụ sử dụng trong nghiên cứu là mô hình MIKE 11 và mô hình SWAT. Kết quả tính toán dòng chảy từ mô hình SWAT sẽ là dữ liệu cho bộ thông số đầu vào của mô hình MIKE 11.

## 1. Mở đầu

Phát triển kinh tế - xã hội cho dù ở hình thức hay quy mô nào cũng luôn gắn liền với việc khai thác, sử dụng các nguồn tài nguyên thiên nhiên và phát sinh nhiều chất thải có khả năng gây ô nhiễm, suy thoái môi trường, trong đó nước là một dạng tài nguyên quan trọng không thể thiếu trong mọi hoạt động sống và phát triển.

Thành phố Hồ Chí Minh là một trong những trung tâm kinh tế, tài chính trọng điểm của Việt Nam, quá trình phát triển của thành phố gắn liền với việc khai thác và sử dụng nguồn nước. Mùa mưa, lượng nước đổ về thành phố tăng cao, cộng với ảnh hưởng của thủy triều và cơ sở hạ tầng không theo kịp tốc độ phát triển của thành phố gây ngập úng trên diện rộng, đặc biệt là các khu vực có địa hình thấp như Quận 4, Quận 7, Nhà Bè, ... Mùa khô, lượng nước trên các sông rạch giảm mạnh khiến cho sự xâm nhập mặn tăng cao. Do đó, việc phân phối lại lượng nước giữa các mùa trong năm đang là một vấn đề nóng trong khu vực này. Để làm được điều đó, cần phải có một công cụ có khả năng tính toán sự phân phối lượng nước đổ vào thành phố theo tháng, theo ngày và theo giờ để kịp thời đề xuất phương án giải quyết vấn đề.

Mặc dù là một thành phố phát triển và có vị thế đặc biệt quan trọng, các công trình nghiên cứu về thủy văn của nơi đây vẫn còn khiêm tốn so với các tỉnh thành và chưa tương xứng với sự phát triển

trong khu vực. Ngoài ra, các công trình nghiên cứu của các tác giả trước đây cũng ít đề cập đến sự phân phối mùa mưa cũng như mùa khô.

Bài báo trình bày tính toán và mô phỏng sự phân bố của tài nguyên nước trong thành phố qua các thời kỳ của năm sau đó phân vùng chế độ nước trên các sông rạch chính. Kết quả của ứng dụng sẽ là tiền đề cho các nghiên cứu khác như tính toán và dự báo ngập lụt, tính toán ô nhiễm, xâm nhập mặn, bồi lắng trên sông, quy hoạch và quản lý nguồn tài nguyên nước mặt ở thành phố một cách hợp lý nhất.

## 2. Khu vực nghiên cứu

Tp. Hồ Chí Minh nằm trong tọa độ địa lý khoảng  $10^{\circ}10' - 10^{\circ}38'$  vĩ độ bắc và  $106^{\circ}22' - 106^{\circ}54'$  kinh độ đông. Phía bắc giáp tỉnh Bình Dương, tây bắc giáp tỉnh Tây Ninh, đông và đông bắc giáp tỉnh Đồng Nai, đông nam giáp tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, tây và tây nam giáp tỉnh Long An và Tiền Giang.

Khí hậu ảnh hưởng nhiều đến khu vực nghiên cứu thông qua ảnh hưởng của nó đến quá trình mưa hình thành dòng chảy. Bao gồm các yếu tố khí hậu sau:

Chế độ mưa: Lượng mưa cao, bình quân/năm 1.949 mm. Số ngày mưa trung bình/năm là 159 ngày. Khoảng 90% lượng mưa hàng năm tập trung vào các tháng mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11; trong đó hai tháng 6 và 9 thường có lượng mưa cao nhất. Các tháng 1, 2, 3 mưa rất ít, lượng mưa không

đáng kể.

Chế độ nắng: Nhìn chung khu vực nghiên cứu có số giờ nắng cao, tổng số giờ trung bình năm đạt 2.466 giờ. Mùa khô có số giờ nắng cao, tháng có số giờ nắng trung bình cao nhất là tháng 3, số giờ nắng 269 giờ. Mùa mưa số giờ nắng thấp hơn, tháng có số giờ nắng trung bình thấp nhất là tháng 9 với 157 giờ.

Chế độ gió: Về gió, Tp. Hồ Chí Minh chịu ảnh hưởng bởi hai hướng gió chính và chủ yếu là gió mùa tây - tây nam và bắc - đông bắc. Gió mùa tây - tây nam thổi trong mùa mưa, khoảng từ tháng 6 đến tháng 10, tốc độ trung bình 3,6 m/s và gió thổi mạnh nhất vào tháng 8, tốc độ trung bình 4,5 m/s. Gió bắc- đông bắc thổi trong mùa khô, khoảng từ tháng 11 đến tháng 2, tốc độ trung bình 2,4 m/s. Ngoài ra có gió tín phong, hướng nam - đông nam, khoảng từ tháng 3 đến tháng 5 tốc độ trung bình 3,7 m/s.

Chế độ ẩm: Độ ẩm tương đối của không khí bình quân/năm 79,5%; bình quân mùa mưa 80% và trị số cao tuyệt đối tới 100%; bình quân mùa khô 74,5%



và mức thấp tuyệt đối xuống tới 20%.

### 3. Phương pháp nghiên cứu

#### a. Mô hình SWAT

SWAT (Soil and Water Assessment Tool) là công cụ đánh giá nước và đất. SWAT được xây dựng bởi tiến sĩ Jeff Arnold ở Trung tâm phục vụ nghiên cứu nông nghiệp (ARS - Agricultural Research Service)

thuộc Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ (USDA - United States Department of Agriculture ). Mô hình được xây dựng nhằm đánh giá và dự đoán các tác động của thực tiễn quản lý đất đai tác động đến nguồn nước, lượng bùn, và lượng hóa chất trong nông nghiệp sinh ra trên một lưu vực rộng lớn và phức tạp với sự không ổn định về các yếu tố như đất, sử dụng đất và điều kiện quản lý trong một thời gian dài. SWAT tích hợp nhiều mô hình của ARS, được phát triển từ mô hình mô phỏng tài nguyên nước nông thôn (Simulator for Resources in Rural Basins - SWRRB).

#### b. Mô hình MIKE 11

Mô hình Mike 11 là một phần mềm trong bộ phần mềm kỹ thuật chuyên dụng Mike 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, lòng dẫn, kênh dẫn, ... Mike 11 có các module với các khả năng và nhiệm vụ nhau như: module mưa dòng chảy (RR), module thủy động lực học (HD), module tải-khuếch tán (AD), module sinh thái (Ecolab), tùy theo mục đích mà kết hợp sử dụng các module một cách hợp lý và khoa học. Trong nghiên cứu của mình, tác giả chỉ sử dụng module thủy lực (HD) để mô phỏng lưu lượng và mực nước tại lưu vực Sài Gòn phục vụ phân vùng chế độ nước trên các sông chính chảy qua Tp. Hồ Chí Minh.

#### c. Cơ sở phân vùng chế độ nước

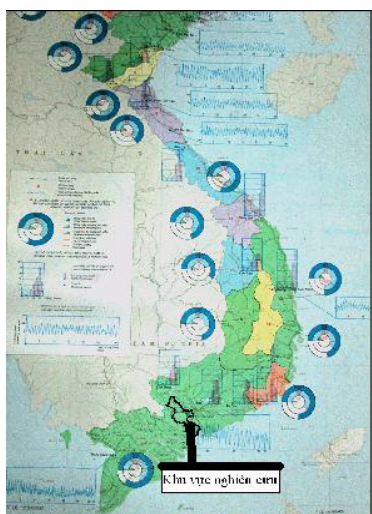
Theo sự phân vùng chế độ nước sông của Tổng cục Khí tượng Thủy văn, phân chia chế độ nước sông dựa trên các đặc điểm chính sau:

- Tổng lượng dòng chảy trong năm [m<sup>3</sup>].
- Tổng lượng dòng chảy mùa lũ, dòng chảy 3 tháng lớn nhất [m<sup>3</sup>].
- Tổng lượng dòng chảy mùa kiệt, dòng chảy 3 tháng nhỏ nhất [m<sup>3</sup>].
- Dao động mực nước trong năm [m].
- Tính liên tục về địa lý.

Từ các tính toán theo các đặc điểm trên, tiến hành tính ra tỉ lệ phần trăm của dòng chảy theo tháng và theo mùa so với tổng lượng dòng chảy.

Các khu vực được phân vùng có chế độ nước theo tháng và theo mùa tương tự nhau và có sự liên tục về địa lý thì được xếp vào cùng một vùng chế độ nước. Các khu vực có cùng chế độ phân phối nước theo tháng và theo mùa nhưng không có tính liên tục về địa lý thì vẫn được xếp vào vùng khác nhau. Theo tài liệu này, toàn bộ lãnh thổ Việt Nam được chia làm 17 vùng chế độ nước, được đánh số thứ tự tăng dần từ bắc vào nam. Các vùng phân chia về chế độ nước ở Việt Nam được mô tả trong hình 2.

Theo cách phân vùng chế độ nước sông như hình 2, khu vực Tp. Hồ Chí Minh nằm trong vùng 17 với tổng lượng dòng chảy mùa lũ chiếm trên 75% và thời gian mùa lũ từ tháng 7 đến tháng 11. Dòng chảy 3 tháng lớn nhất xuất hiện vào tháng 8, 9, 10 với tổng lượng dòng chảy là 50 – 75% so với tổng lượng dòng chảy mùa lũ. Dòng chảy 3 tháng nhỏ nhất có tổng lượng dòng chảy 10 – 15% so với tổng lượng dòng chảy mùa kiệt. Dao động mực nước trong khu vực nằm trong khoảng từ -100 đến +100 cm. Tuy nhiên, qua hình 2 ta thấy việc phân vùng chế độ nước cho một khu vực rộng lớn như vùng 17 chưa thể hiện chính xác được chi tiết chế độ nước ở từng khu vực nhỏ. Dựa vào các tiêu chuẩn phân vùng như trên, ta có thể phân chia lại thành các tiểu vùng chế độ nước trong một vùng để phân loại chi tiết hơn các vùng chế độ nước trên các vùng lớn.



**Hình 2. Khu vực nghiên cứu trên bản đồ phân vùng chế độ nước**

### 4. Kết quả và phân tích

#### a. Ứng dụng mô hình SWAT tính lưu lượng nhập bên vào các sông rạch chính Tp. HCM

##### 1) Thiết lập mô hình

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã thu thập các dữ liệu đầu vào cho mô hình SWAT gồm có:

- Bản đồ số hóa độ cao (DEM)
- Dữ liệu sử dụng đất
- Dữ liệu thổ nhưỡng
- Dữ liệu thời tiết của trung tâm dự báo môi trường quốc gia Mỹ (The National Centers for Environmental Prediction - NCEP) từ năm 1990 đến năm 2010, bao gồm: số giờ nắng trong ngày (solar data), tốc độ gió trung bình ngày (wind data), độ ẩm trung bình ngày (humidity data), nhiệt độ cao nhất, thấp nhất trong ngày.

- Dữ liệu mưa của các trạm mưa ở thành phố được đo đạc từ năm 1990 đến năm 2010 bao gồm các trạm đo mưa: Bình Chánh, Cần Giờ, Cát Lái, Củ Chi, Hóc Môn, Lê Minh Xuân, Long Sơn, Phạm Văn Cội, An Phú, Tam Thôn Hiệp, XM Thủ Đức.

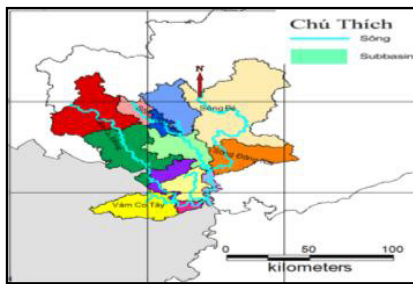


**Hình 3. Phân bố các trạm mưa ở Tp. Hồ Chí Minh**

##### 2) Kết quả mô phỏng

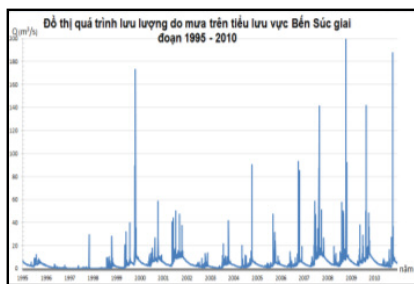
Từ các dữ liệu thu thập, tác giả đã mô phỏng quá trình mưa dòng chảy trên các nhánh sông chính chảy qua Tp. Hồ Chí Minh. Mô hình mô phỏng quá trình mưa – dòng chảy trên các tiểu lưu vực từ năm 1995 ÷ 2010. Các tiểu lưu vực được chia theo các trạm thủy văn trên các nhánh sông chính trên lưu vực nhằm tiện cho việc tính toán và hiệu chỉnh sau khi đưa vào mô hình Mike 11. Sau khi phân chia từ mô hình, kết quả thu được 14 tiểu lưu vực phân bố như trên hình 4.





**Hình 4. Các tiểu lưu vực được chia trong mô hình SWAT**

Kết quả sẽ được đưa vào số liệu lưu lượng nhập bên cho mô hình Mike 11. Lưu lượng nhập bên cho mô hình Mike 11 chỉ bao gồm lưu lượng sinh ra trên chính tiểu lưu vực mà đoạn sông đó chảy qua. Do đó, tác giả đã thực hiện các mô phỏng trên từng tiểu lưu vực để có được kết quả lưu lượng sinh ra trên lưu vực mà đoạn sông đó đi qua mà không tính bằng diễn toán trên toàn bộ lưu vực.



**Hình 5. Lưu lượng dòng chảy nhập bên từ Dầu Tiếng đến trạm Bến Súc giai đoạn 1995 – 2010 mô phỏng bằng mô hình SWAT**

Từ kết quả tính toán tại hình 5, ta thấy lưu lượng sinh ra do quá trình mưa trên các tiểu lưu vực tương đối thấp vào mùa khô do lượng mưa thấp hoặc không có, lưu lượng trên các tiểu lưu vực có được chủ yếu từ bổ cập dòng ngầm trong đất đến các sông. Vào mùa mưa, lưu lượng tăng cao, có nhiều thời điểm tạo ra lưu lượng rất lớn, đây là một trong những nguyên nhân dẫn đến ngập lụt ở Tp. Hồ Chí Minh.

**b. Ứng dụng mô hình Mike 11 tính toán lưu lượng và mực nước trên mạng sông Sài Gòn – Đồng Nai**

**1) Thiết lập mô hình thủy lực**

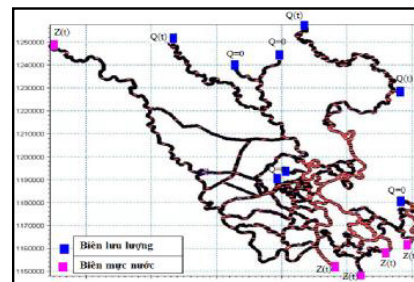
Từ kết quả tính toán lưu lượng nhập bên trong mô hình SWAT và các dữ liệu thu thập được, tác giả

đã đưa vào mô hình Mike 11 các dữ liệu như sau:

- Thiết lập mạng sông: Các trạm thủy văn và mạng lưới sông trong mô hình được mô tả như hình 6.

- Dữ liệu biên: Lưu lượng nhập bên của các tiểu lưu vực từ mô phỏng của mô hình SWAT năm 2010. Biên lưu lượng là lưu lượng xả của hồ Trị An và hồ Dầu Tiếng giai đoạn năm 2010, lưu lượng xả hồ Phước Hòa năm 2010. Biên mực nước theo giờ giai đoạn năm 2010 của các trạm Soài Rạp, Bến Lức, Đinh Ba, Lòng Tàu, Thị Vải, Tân An, Vàm Cỏ Đông, Gò Dầu Hạ bằng đo đạc thực tế.

Mạng sông được thiết lập dựa trên bản đồ lưu vực sông xuất từ phần mềm mapinfo và đưa vào Mike 11 dưới dạng Shape file. Mạng sông được thiết lập bao gồm 70 nhánh sông lớn nhỏ với 7.229 nút tính và 562 mặt cắt.



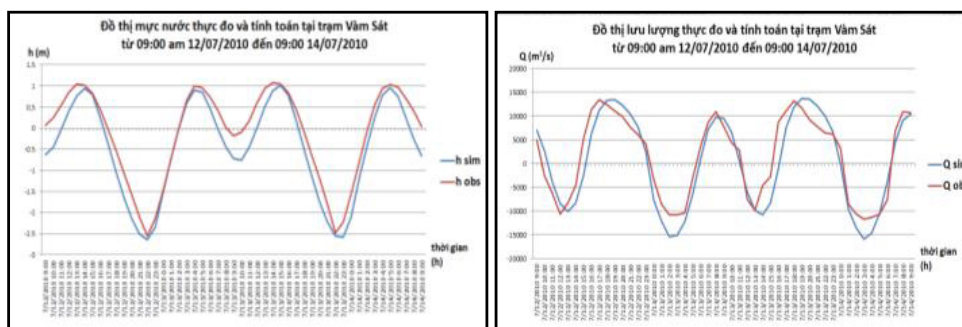
**Hình 6. Mạng lưới sông và vị trí các trạm thủy văn trong mô hình Mike 11**

- Thiết lập các thông số tính toán: Điều kiện ban đầu, tại thời điểm bắt đầu tính toán (thời điểm  $t = 0$ ) mực nước ban đầu  $h_0 = 0,4$  m. Bước thời gian tính  $\Delta t = 1$  phút.

**2) Hiệu chỉnh thông số của mô hình Mike 11**

Để hiệu chỉnh mô hình, tác giả đã sử dụng số liệu thực đo của các trạm thủy văn dọc theo các nhánh sông chính. Bao gồm các trạm: Bình Điền, Bình Phước, Bến Súc, Nhà Bè, Cát Lái, Hóa An, Thị Tính, Phú Cường, Vàm Sát, Vàm Cỏ, Ngã bảy, Đồng Tranh, Phú An, Cái Mép, Tam Thôn Hiệp từ 9 giờ ngày 12/07/2010 đến 9 giờ ngày 14/07/2010.

Kết quả biểu diễn mực nước thực đo và mực nước tính toán ở các trạm được thể hiện qua các hình sau:



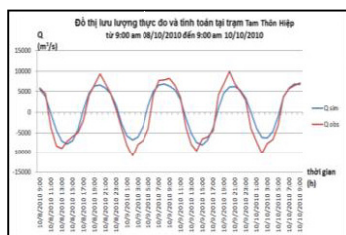
**Hình 7. Mức nước, lưu lượng thực đo và tính toán tại trạm Vàm Sát từ 09:00 am ngày 12/07/2010 đến 09:00 ngày 14/07/2010**

Nhận xét: Kết quả hiệu chỉnh mô hình cho chỉ số NSE giữa kết quả đo đạc và tính toán ở các trạm hầu hết ở mức cao trên 0,8. Chỉ duy nhất ở trạm Bình Điền đạt mức đạt trên 0,5. Hệ số tương quan R2 đạt mức cao, hầu hết trên 0,9.

3) Kiểm định mô hình Mike 11

Số liệu dùng để kiểm định mô hình là số liệu lưu lượng thực đo của các trạm Thị Tính, Bến Súc, Phú Cường, Phú An, Bình Phước, Nhà bè, Vàm Sát, Hóa An, Vàm Sát, Vàm Cỏ, Đồng Tranh, Tam Thôn Hiệp, Ngã Bảy từ 9 giờ ngày 08/10/2010 đến 9 giờ ngày 10/10/2010.

Kết quả kiểm định bằng đồ thị được thể hiện qua hình các hình sau:



**Hình 8. Lưu lượng thực đo và tính toán tại trạm Vàm Sát từ 9:00 am ngày 08/10/2010 đến 9:00 am ngày 10/10/2010**

Nhận xét: Kết quả kiểm định mô hình cũng cho chỉ số NSE ở các trạm mức khá. Hầu hết trạm đạt chỉ số Nash trên 0,75 và hệ số tương quan R2 đạt 0,80 trở lên. Kết quả kiểm định cho thấy mô các thông số của mô hình hoàn toàn có thể được áp dụng để mô phỏng, tính toán các bài toán đặt ra.

4) Mô phỏng lưu lượng và mực nước trên mạng sông Sài Gòn – Đồng Nai cho chuỗi 16 năm từ 1995 – 2010

Theo quy phạm thủy văn, để tính toán được các chuẩn thủy văn cần phải có chuỗi dữ liệu ít nhất 16 năm, do đó để tài tiến hành mô phỏng chế độ thủy lực cho mạng sông Sài Gòn – Đồng Nai 16 năm (từ 1995 ÷ 2010). Sau đó trích dữ liệu về lưu lượng và mực nước trên các kênh rạch riêng cho khu vực Tp. Hồ Chí Minh để tiến hành phân vùng. Trong quá trình mô phỏng, để tài sử dụng bộ thông số về hệ số nhám và dữ liệu mặt cắt, mạng sông không đổi.

Mô hình Mike chỉ xuất giá trị lưu lượng trung bình theo giờ tại tất cả các nút tinh lưu lượng. Tổng lượng dòng chảy (m³) tại các mặt cắt được tính như sau:

$$W_i = Q_{mc} \cdot 3600 \cdot 24$$

$$W_t = \sum_{i=1}^n W_i$$

$$W = \sum_{t=1}^{12} W_t$$

Trong đó:

-  $Q_{mc}$ : lưu lượng trung bình ngày theo giờ tại mặt cắt mà ta đang xét (quy ước  $Q > 0$ : dòng chảy theo chiều từ sông hướng ra biển;  $Q < 0$ : dòng chảy theo chiều ngược lại) [ $m^3/s$ ];

-  $W_i, W_t, W$ : lần lượt là tổng lượng nước qua mặt cắt ngày thứ  $i$ , trong tháng thứ  $t$ , trong năm ( $W$  có thể âm hoặc dương quy ước như trường hợp  $Q$ ) [ $m^3$ ];

-  $n$ : số ngày có trong tháng;

Kết quả tính toán tại một trạm tiêu biểu trong giai đoạn 1995 ÷ 2010 được trình bày tổng hợp trong các bảng sau:

**Bảng 1. Kết quả tính lượng dòng chảy trạm Bến Súc giai đoạn 1995 – 2010**  
Đơn vị (108 m<sup>3</sup>)

Năm	Tháng												Tổng W
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1995	1,19	1,06	1,16	1,1	1,71	2,08	2,16	3,03	4,07	5,61	2,18	1,74	27,1
1996	1,18	1,06	1,15	1,09	1,68	2,02	2,03	3,27	4	5,51	2,14	1,71	26,8
1997	1,14	1,02	1,13	1,07	1,69	1,99	2,03	3,21	3,95	5,55	2,17	1,72	26,7
1998	1,14	1,02	1,13	1,07	1,69	1,99	2,04	3,16	3,93	5,5	2,16	1,7	26,5
1999	1,13	1,01	1,11	1,06	1,69	2,04	2,08	3,2	3,97	5,63	2,22	1,74	26,9
2000	1,18	1,04	1,16	1,09	1,71	2,17	2,35	2,45	4,12	5,73	2,2	1,75	26,9
2001	1,2	1,07	1,17	1,11	1,73	2,1	2,15	3,33	4,12	5,58	2,24	1,77	27,6
2002	1,19	1,06	1,15	1,1	1,68	1,98	1,97	3,32	3,98	5,53	2,09	1,7	26,7
2003	1,15	1,03	1,12	1,07	1,64	1,97	1,98	3,17	3,9	5,42	2,09	1,65	26,2
2004	1,1	0,97	1,11	1,04	1,76	2,02	2,16	3,14	3,98	5,69	2,33	1,8	27,1
2005	1,19	1,05	1,14	1,1	1,66	1,98	1,99	3,17	3,91	5,4	2,07	1,64	26,3
2006	1,11	1,00	1,08	1,05	1,64	2,11	2,09	3,29	4,03	5,8	2,27	1,78	27,2
2007	1,21	1,06	1,17	1,1	1,7	2,04	2,12	3,44	4,27	5,64	2,28	1,79	27,8
2008	1,18	1,05	1,19	1,15	1,79	2,09	2,16	3,37	4,25	5,76	2,52	1,88	28,4
2009	1,25	1,11	1,17	1,12	1,75	2	2,07	3,3	4,2	5,72	2,24	1,8	27,7
2010	1,52	1,19	1,62	1,49	1,16	1,01	1,35	1,38	1,29	1,35	1,06	0,8	15,2
Trung bình	1,19	1,05	1,17	1,11	1,67	1,97	2,05	3,08	3,87	5,34	2,14	1,69	26,3
%	4,45	4,35	4,38	4,31	6,24	7,63	7,65	11,5 1	14,9 7	19,9 6	8,27	6,30	100

*Nhận xét:* Kết quả tính toán dòng chảy ở các trạm qua nhiều năm cho thấy lượng nước tháng trung bình phân phối không đều giữa các tháng trong năm. Lượng nước tháng trung bình nhiều năm cao nhất thường tập trung vào tháng 10 (chiếm gần 20% tổng lượng của năm). Tổng lượng nước lớn nhất trung bình nhiều năm chảy qua mặt cắt trong một tháng ở trạm Cát Lái là 4,36 tỉ m<sup>3</sup>

chiếm 16,6% tổng lượng của năm, ở trạm Tam Thôn Hiệp là 2,6 tỉ m<sup>3</sup> chiếm 15,8% và ở trạm Phú Cường là 0,7 tỉ m<sup>3</sup> chiếm 15,6%. Tổng lượng nước trung bình tháng thấp nhất thường xảy ra vào tháng 2 đến tháng 4. Tổng lượng nước chảy qua mặt cắt trung bình nhiều năm chảy qua mặt cắt trong tháng đạt thấp nhất ở trạm Cát Lái chỉ chiếm khoảng 3,0%, ở trạm Phú Cường là 4,73% và trạm

Vàm Sát chỉ đạt 4,2% tổng lượng dòng chảy năm.

Nhìn chung ở hầu hết các trạm đều có chế độ mực nước phân hóa rõ rệt giữa mùa lũ và mùa kiệt. Mùa lũ chiếm khoảng 60 – 70 % tổng lượng dòng chảy năm, tổng lượng dòng chảy ba tháng lớn nhất thường xảy ra vào các tháng 8, 9, 10 chiếm 40-50% tổng lượng dòng chảy năm, tổng lượng dòng chảy ba tháng nhỏ nhất xuất hiện vào các tháng 2, 3, 4 chiếm trên dưới 10% tổng lượng dòng chảy năm, mùa lũ bắt đầu vào tháng 7 và kết thúc vào tháng 11. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với các đặc trưng của vùng 17 có vùng Tp. Hồ Chí Minh. Đây là cơ sở cho việc phân vùng Tp. Hồ Chí Minh theo các tiểu vùng chế độ nước.

**c. Phân tích dòng chảy tính từ mô hình Mike 11 phục vụ phân vùng chế độ nước Tp. Hồ Chí Minh**

*1) Dòng chảy trên các sông chính khu vực Tp. Hồ Chí Minh*

Dòng chảy trên sông Đồng Nai do chịu sự chi phối của mưa là chủ đạo nên cũng biến đổi theo thời gian (trong chu kỳ theo năm) và không gian cũng biến động không kém.

Mùa lũ trên các nhánh sông là khá đồng nhất theo thời đoạn tháng, với thời gian xuất hiện là từ tháng 7 đến tháng 11, tập trung nhất vào các tháng 8, 9, 10 tại mặt cắt Nhà Bè. Tuy nhiên, trên các nhánh không đồng đều:

Trên nhánh Trị An: Mùa lũ từ tháng 7 đến tháng 11, tập trung nhất vào các tháng 8, 9, 10. Do chiếm tỷ trọng lớn nên về hạ du mùa dòng chảy tương tự nhánh Trị An.

Trên nhánh Sông Bé: Mùa lũ từ tháng 6 đến tháng 11, tập trung nhất vào các tháng 8, 9, 10. Riêng năm 1999 có mùa lũ từ tháng 5 đến tháng 11.

Sự xuất hiện các đỉnh lũ cao nhất trong năm tại các vị trí Trị An, Phước Hòa và Dầu Tiếng có mức độ đồng nhất không cao do mưa không đều trên lưu vực và sự khác nhau của đặc trưng lưu vực như quy mô, kích thước và thời gian chảy tập trung nước khác nhau.

*2) Dòng chảy mùa lũ*

Dòng chảy lũ thượng nguồn của Tp. Hồ Chí Minh thể hiện qua dòng chảy ở các hướng như: sông Đồng Nai (trạm Trị An), sông Bé (trạm Phước Hòa), sông Sài Gòn (trạm Dầu Tiếng sau đập). Các đặc trưng lưu lượng đỉnh lũ lớn nhất hàng năm thể

hiện như sau:

Nhánh Đồng Nai ở Trị An có  $Q_{lũtbTA} = 2409 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{lũmaxTA} = 3910 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{lũminTA} = 1340 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Nhánh Sông Bé ở Phước Hòa có  $Q_{lũtbPH} = 1112 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{lũmaxPH} = 1870 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{lũminPH} = 659 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Nhánh sông Sài Gòn ở Dầu Tiếng có  $Q_{lũtbDT} = 594 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{lũmaxDT} = 1888 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{lũminDT} = 132 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Do tính xuất hiện đồng pha và lệch pha theo thời gian của dòng chảy lũ lớn nhất năm từ hai nhánh tại trạm Trị An (sông Đồng Nai) và Phước Hòa (sông Bé) về đến hạ du khá phức tạp và tình hình ngập của khu vực đô thị thường diễn ra trong ngày nên tính đồng pha và lệch pha về thời gian được phân tích theo cấp ngày. Trong thời kỳ đo đạc từ năm 1978 đến năm 2010, trên hai nhánh sông có 28 trận lũ lớn nhất năm với tần suất xuất hiện được phân bố như sau: 4 trận lũ (14,3%) xuất hiện cùng các đỉnh lũ trong ngày, 7 trận lũ (25,0%) xuất hiện các đỉnh lũ cách 2 ÷ 3 ngày, 6 trận lũ (21,4%) xuất hiện đỉnh lũ cách 3 ÷ 5 ngày, 11 trận lũ (39,3%) xuất hiện đỉnh lũ cách nhau trên 5 ngày. Phần lớn sự xuất hiện đỉnh lũ tại các nhánh là không đồng thời (theo tiêu chí ngày) do các đặc điểm của lưu vực như đã phân tích ở phần trên.

Sự điều tiết hồ khá phụ thuộc vào tình hình mưa hằng năm trên lưu vực. Mùa mưa đến sớm như năm 1999 khả năng tích đầy nước sớm (tháng 7), mùa mưa đến muộn như 2003 khả năng tích đầy nước muộn (tháng 9) nên các cơn lũ vào tháng 10 hầu như được xả tràn.

*3) Dòng chảy mùa kiệt*

Dòng chảy mùa kiệt kéo dài từ tháng 12 năm trước đến tháng 6 năm sau. Dòng chảy mùa cạn ở thượng lưu khá nhỏ nhất là và những ngày kiệt nhất (Module dòng chảy tháng kiệt nhất chỉ còn 2 ÷ 3 l/s.km<sup>2</sup>). Dòng chảy kiệt nhất trong năm thường rơi vào tháng 3 hay tháng 4. Tuy nhiên, các năm hạn lớn khi mưa bắt đầu cuối tháng 5 thì dòng kiệt nhất rơi vào tháng 5, đây là những năm cực hạn như năm 1998 và 2010. Với đặc tính các lưu vực khác nhau mà mức độ chênh lệch giữa lũ và kiệt khác nhau từ 40 ÷ 60 lần.

Trong mùa kiệt thì từ tháng 2 - 4 là khoảng thời gian có dòng chảy rất thấp trong đó vào tháng 3 và tháng 4 ở cuối mùa khô chiếm hơn 95% là 2 tháng

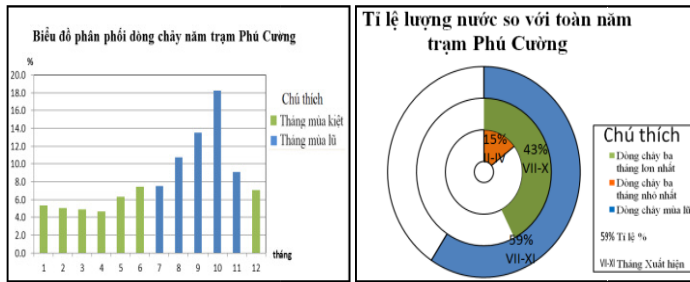


kiệt nhất trong năm và lưu lượng tháng kiệt nhất trong năm thường chỉ bằng 40 ÷ 50% lưu lượng tháng bình quân mùa kiệt.

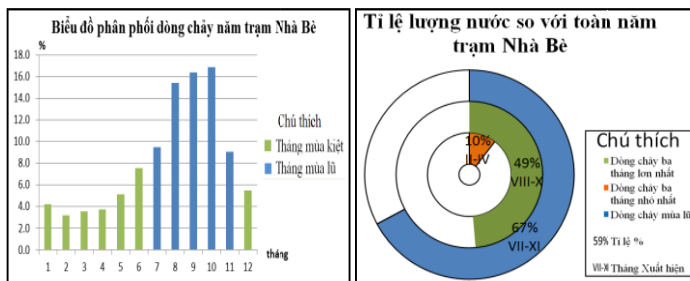
4) Phân phối dòng chảy trong năm

Phân phối dòng chảy trong năm của các trạm

được thể hiện qua các biểu đồ phân bố tỷ lệ tổng lượng nước trong mùa lũ, ba tháng lớn nhất, ba tháng nhỏ nhất với tổng lượng nước toàn năm tại trạm được biểu diễn trong các hình dưới đây:



**Hình 9. Biểu đồ phân phối dòng chảy trong năm và phân bố tỷ lệ tổng lượng nước trong mùa lũ, ba tháng lớn nhất, ba tháng nhỏ nhất với tổng lượng nước toàn năm tại trạm Phú Cường**

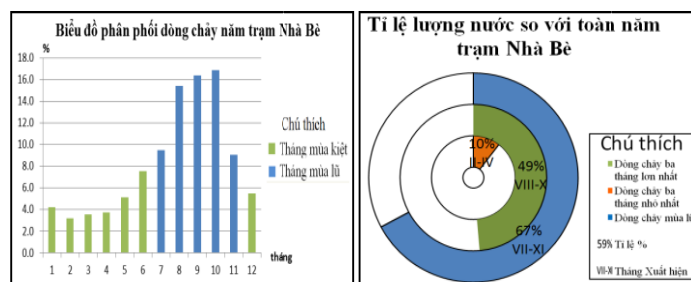


**Hình 10. Biểu đồ phân phối dòng chảy trong năm và phân bố tỷ lệ tổng lượng nước trong mùa lũ, ba tháng lớn nhất, ba tháng nhỏ nhất với tổng lượng nước toàn năm tại trạm Nhà Bè**

Ở trạm Phú Cường có tổng lượng dòng chảy phân bố không đều. Dòng chảy tháng kiệt nhất rơi vào tháng 4 với tổng lượng dòng chảy là 0,17 tỉ m<sup>3</sup> và tháng cao nhất là rơi vào tháng 10 với tổng lượng dòng chảy là 0,7 tỉ m<sup>3</sup>. Tổng lượng nước mùa lũ tại các trạm tương đối cao tăng dần từ tháng 6 và giảm dần vào tháng 11. Lượng nước tại các trạm bị ảnh hưởng nhiều do sự điều tiết nước của hồ Dầu Tiếng, mùa lũ chiếm 60% tổng lượng nước cả năm.

Ở trạm Nhà Bè có tổng lượng dòng chảy phân bố chênh lệch giữa các tháng và các mùa trong

năm lớn hơn so với trạm Phú Cường. Ở trạm Nhà Bè, dòng chảy tháng kiệt nhất rơi vào tháng 2 với tổng lượng dòng chảy tháng chiếm 2,7% và tháng cao nhất là tháng 10 với tổng lượng dòng chảy chiếm 16,5% tổng lượng dòng chảy năm. Tổng lượng nước mùa lũ tại hai trạm này rất cao, tăng dần từ tháng 6 và giảm dần vào tháng 11. Lượng nước tại các trạm bị ảnh hưởng nhiều do sự điều tiết nước của hồ Phước Hòa và hồ Trị An, mùa lũ chiếm trên 65% tổng lượng nước cả năm.



**Hình 11. Biểu đồ phân phối dòng chảy trong năm và phân bố tỷ lệ tổng lượng nước trong mùa lũ, ba tháng lớn nhất, ba tháng nhỏ nhất với tổng lượng nước toàn năm tại trạm Cái Mép**

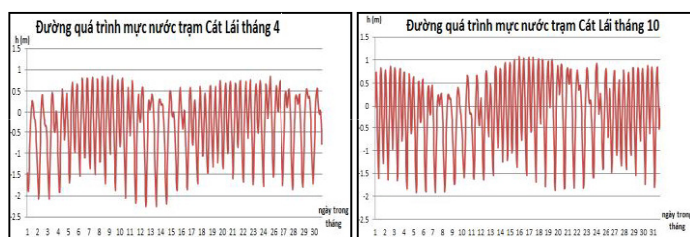
Khu vực trạm Cái Mép có tổng lượng dòng chảy phân bố đều trong năm. Dòng chảy tháng kiệt nhất thường rơi vào tháng 2 với tổng lượng dòng chảy sông Sài Gòn và Đồng Nai chịu ảnh hưởng mạnh bởi chế độ nước từ thượng nguồn và sự điều tiết của các hồ, còn ở trên các sông gần cửa biển thì lại chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của thủy triều. Trong giới hạn nguyên cứu của bài báo, tác giả chủ yếu dựa sự phân hóa này để phân vùng chế độ nước.

Về mực nước, khoảng chênh lệch biên độ dao động mực nước từ 2 ÷ 3,5 m, tăng dần về phía hạ lưu. Trạm Bến Súc là trạm đầu nguồn có biên độ dao động cao từ 1,5 ÷ 2 m, trạm Nhà Bè có biên độ dao động từ 2,5 ÷ 3m, đến trạm Cái Mép thì biên độ dao động mực nước từ 3 ÷ 3,5 m. Các tháng mùa kiệt có cao độ mực nước thấp hơn so với các tháng mùa lũ, tháng có cao độ mực nước thấp nhất thường rơi vào các tháng 2, 3, 4 còn các tháng có cao độ mực nước cao nhất thường rơi vào thời điểm các tháng 8, 9, 10. Dao động mực nước ở các trạm gần nhau về khoảng cách hoặc cùng nằm trên một con sông thì có chế độ mực nước tương tự nhau, dưới đây là một số hình ảnh về mực nước của các trạm đại diện như sau:

Kết quả tính toán cho thấy trên các trạm thủy văn cùng nằm trên một tuyến sông thì có chế độ nước tương tự nhau. Ở các trạm trên sông Sài Gòn và tuyến sông Đồng Nai, Nhà Bè, Soài Rạp, chế độ nước phân hóa rõ rệt giữa mùa lũ và mùa kiệt, còn các trạm ở các con sông gần cửa biển, chế độ nước phân phối gần như đều trong năm, các tháng mùa

lũ ở các trạm này thường chỉ cao hơn một lượng nhỏ so với các tháng kiệt. Nguyên nhân là do ở các sông Sài Gòn và Đồng Nai chịu ảnh hưởng mạnh bởi chế độ nước từ thượng nguồn và sự điều tiết của các hồ, còn ở trên các sông gần cửa biển thì lại chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của thủy triều. Trong giới hạn nguyên cứu của bài báo, tác giả chủ yếu dựa sự phân hóa này để phân vùng chế độ nước.

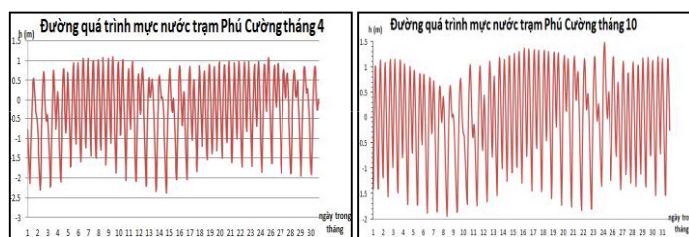
Về mực nước, khoảng chênh lệch biên độ dao động mực nước từ 2 ÷ 3,5 m, tăng dần về phía hạ lưu. Trạm Bến Súc là trạm đầu nguồn có biên độ dao động cao từ 1,5 ÷ 2 m, trạm Nhà Bè có biên độ dao động từ 2,5 ÷ 3m, đến trạm Cái Mép thì biên độ dao động mực nước từ 3 ÷ 3,5 m. Các tháng mùa kiệt có cao độ mực nước thấp hơn so với các tháng mùa lũ, tháng có cao độ mực nước thấp nhất thường rơi vào các tháng 2, 3, 4 còn các tháng có cao độ mực nước cao nhất thường rơi vào thời điểm các tháng 8, 9, 10. Dao động mực nước ở các trạm gần nhau về khoảng cách hoặc cùng nằm trên một con sông thì có chế độ mực nước tương tự nhau, dưới đây là một số hình ảnh về mực nước của các trạm đại diện như sau:



**Hình 12. Đường quá trình mực nước trạm Cát Lái vào tháng 4 và tháng 10 năm 2008**

Ở trạm Cát Lái, biên độ dao động cao nhất trong tháng đạt gần 3 m. Mực nước cao nhất và thấp nhất vào mùa kiệt và mùa lũ đều thấp hơn so với mùa lũ khoảng 0,3 m. Do lưu lượng nước vào tháng 10

tăng cao cộng với lượng nước đổ về từ hồ Trị An và hồ Phước Hòa tăng cao còn vào tháng 4 lại là tháng kiệt nhất trong năm nên mực nước thấp hơn.



**Hình 13. Đường quá trình mực nước trạm Phú cường vào tháng 04 và tháng 10 năm 2008**

Ở trạm Phú Cường, biên độ dao động cao nhất trong tháng là 3 m. Mực nước cao nhất và thấp nhất vào mùa kiệt và mùa lũ đều thấp hơn so với mùa lũ khoảng 0,5 m. Do lưu lượng nước vào tháng 10 tăng cao cộng với lượng xả tăng mạnh ở hồ Dầu Tiếng còn vào tháng 4 lại là tháng kiệt nhất trong năm nên mực nước thấp hơn.

**d. Phân vùng chế độ nước trên các sông rạch chính khu vực Tp. Hồ Chí Minh**

Dựa vào các kết quả tính toán cơ sở phân vùng chế độ nước theo Tổng cục Khí tượng Thủy văn, có thể phân chia khu vực Tp. Hồ Chí Minh thành ba tiểu vùng chế độ nước sông như sau:

Tiểu vùng 1: Gồm các khu có chế độ nước như sau: Mùa lũ chiếm từ 60 ÷ 65%, tổng lượng ba tháng lớn nhất từ 40 ÷ 50%, tổng lượng ba tháng nhỏ nhất từ 10 ÷ 15% so với cả năm. Biên độ dao động mực nước từ 1,5 ÷ 2,5 m.

Tiểu vùng 2: Gồm các khu vực có chế độ nước như sau: mùa lũ chiếm từ 65 ÷ 70%, tổng lượng ba tháng lớn nhất từ 49 ÷ 50%, tổng lượng ba tháng nhỏ nhất từ 9 ÷ 10% so với cả năm. Biên độ dao động mực nước trong khoảng từ 2 ÷ 3 m.

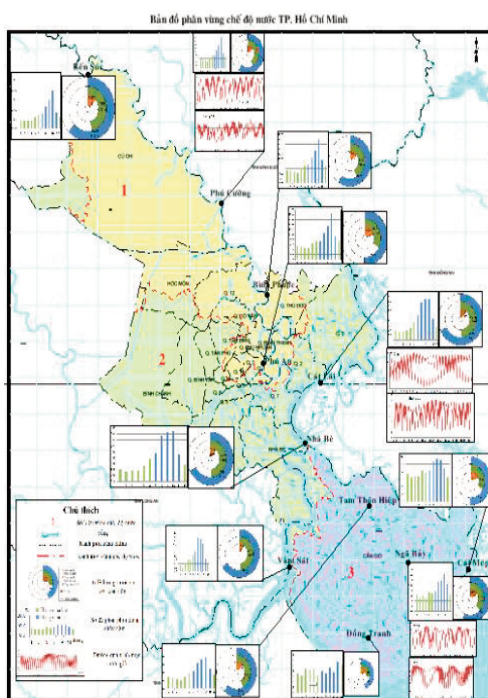
Tiểu vùng 3: Gồm các khu vực có chế độ nước như sau: mùa lũ chiếm từ 45 ÷ 60%, tổng lượng ba tháng lớn nhất từ 30 ÷ 40%, tổng lượng ba tháng nhỏ nhất từ 15 ÷ 20% so với cả năm. Biên độ dao động mực nước từ 2 ÷ 3 m.

Kết quả phân vùng chế độ nước ở Tp. Hồ Chí Minh có các đặc điểm chính như sau:

Tiểu vùng 1: Gồm các khu vực thuộc hệ thống sông Sài Gòn. Vùng này có địa hình tương đối cao ở phía Củ Chi và thấp dần về phía hạ lưu và khu vực sông Sài Gòn, địa hình dốc, lòng sông hẹp nên nước chảy xiết. Vùng này chịu ảnh hưởng lớn bởi sự điều tiết của hồ Dầu Tiếng và lượng mưa ở khu vực. Về mùa kiệt, lưu lượng xả của hồ Dầu Tiếng tương đối thấp nên tổng lượng dòng chảy ba tháng thấp nhất chỉ chiếm từ 10 ÷ 15% tổng lượng dòng chảy của cả năm. Vào mùa lũ, lượng nước trong hồ tăng cao, hồ xả lũ lớn cộng với lượng mưa lớn tạo ra dòng chảy ba tháng lớn nhất vào mùa lũ cũng tăng cao chiếm trên 40% tổng lượng nước của cả năm.

Tiểu vùng 2: Gồm các khu vực thuộc tuyến sông Đồng Nai – Nhà Bè – Soài Rạp. Đây là vùng có chế độ nước trên sông chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của hồ Trị An và hồ Phước Hòa, do đó chế độ nước ở vùng này phân phối gần giống như của hai hồ. Cũng giống như hồ Dầu Tiếng, hồ Trị An và hồ Phước Hòa cũng phân phối chế độ nước giữa mùa khô và mùa lũ chênh lệch nhiều. Vùng 2 cũng chịu ảnh hưởng một phần của sông Vàm Cỏ và chế độ nước ở Đồng bằng sông Cửu Long, đặc biệt là các tháng mùa lũ, khi mực nước ở Đồng bằng sông Cửu Long tăng cao và chảy tràn về phía sông Vàm Cỏ, ảnh hưởng gián tiếp đến chế độ nước của vùng. Vùng này lại là khu vực tâm mưa của Thành phố, do đó lượng dòng chảy tập trung rất mạnh vào các tháng mùa mưa mà cao điểm là tháng 10. Tổng lượng dòng chảy ba tháng thấp nhất vào mùa kiệt chiếm chưa tới 10% tổng lượng nước cả năm. Tổng lượng nước ba tháng lớn nhất lại chiếm trên 50% tổng lượng nước cả năm. Về mực nước, vùng này có địa hình tương đối thấp, nên chế độ mực nước chịu ảnh hưởng nhiều hơn bởi thủy triều, biên độ dao động mực lớn nhất trong ngày cao nhất xấp xỉ 3 m.

Tiểu vùng 3: Gồm các khu vực thuộc các sông Lòng Tàu, Thị Vải, Đình Bà, Vàm Sát. Đây là vùng có địa hình thấp, diện tích hứng nước mưa nhỏ và gần biển đông nên chế độ dòng chảy và mực nước của vùng này khác nhiều so với hai vùng còn lại. Lượng mưa của vùng thấp hơn so với hai vùng còn lại, tuy nhiên vào những ngày mưa lớn, do địa hình thấp (< 1m) cộng với lưu lượng của các sông chính đổ về nên vùng này thường xuyên bị ngập lụt. Lượng dòng chảy phân phối hầu như đều giữa các tháng, các mùa trong năm. Chế độ nước mùa kiệt và mùa lũ chênh lệch nhau khá ít. Tổng lượng dòng chảy 3 tháng nhỏ nhất chiếm khoảng 20% tổng lượng dòng chảy năm, trong khi đó tổng lượng dòng chảy ba tháng lớn nhất chỉ vào khoảng 40% tổng lượng dòng chảy năm. Chế độ mực nước của vùng chịu ảnh hưởng mạnh mẽ bởi chế độ mực nước biển. Biên độ dao động mực nước lớn nhất trong ngày đạt 3,5 m.



Hình 14. Các tiểu vùng chế độ nước ở Tp. Hồ Chí Minh

### 5. Kết luận

Khu vực Thành phố Hồ Chí Minh được chia thành ba tiểu vùng dựa vào các đặc điểm tổng lượng dòng chảy mùa lũ, dòng chảy ba tháng lớn nhất, dòng chảy ba tháng nhỏ nhất cho thấy rất phù hợp với sự phân vùng của Tổng cục Khí tượng Thủy văn. Bài báo đã ứng dụng mô hình SWAT và

MIKE để tính toán chế độ thủy lực thủy văn trên toàn hệ thống sông Đồng Nai, kết quả tính toán cho thấy độ tin cậy cao với chỉ số NASH > 0.7. Tuy nhiên, kết quả tính toán bước đầu phân vùng trên các sông rạch chính và chưa tính đến ảnh hưởng dòng chảy đô thị, đây sẽ là hướng đi mới cho các nghiên cứu trong tương lai.

### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Khắc Cường (2007), Thủy văn môi trường, NXB Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
2. Phạm Văn Huấn, (2004). Động lực học biển phần III – Thủy triều, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
3. Hà Văn Khỗi (2008), Giáo trình Thủy văn Công trình, NXB Khoa Học Tự Nhiên và Công Nghệ, Hà Nội.
4. Viện khí tượng Thủy văn Hải văn và Môi trường, (2012 - 2013). Xây dựng tập bản đồ khí tượng thủy văn Thành phố Hồ Chí Minh, Đề tài cấp TP. Hồ Chí Minh.
5. Nguyễn Kỳ Phùng, Nguyễn Thị Bả, (2007). Mô hình hóa chất lượng nước mặt, NXB Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
6. Trần Thanh Xuân, Hoàng Minh Tuyển, Trần Thục, Trần Hồng Thái, Nguyễn Kiên Dũng (2012), Tài Nguyên nước các hệ thống sông chính Việt Nam, NXB Khoa Học và Kỹ Thuật.
7. Tổng cục Khí tượng Thủy văn, (1994), Atlas Khí tượng Thủy Văn Việt Nam, UNEP.
8. Soil and Water Assessment Tool Input/Output File Documentation Version 2009 (September 2011), Texas A&M University System College Station, Texas 77843-2118.
9. Mike 11(2007), A Modelling System for Rivers and Channels Reference Manual, DHI Water and Environment, Denmark.



# ỨNG DỤNG LÝ THUYẾT NƯỚC ẢO VÀ DẤU CHÂN NƯỚC ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ TRONG VIỆC SỬ DỤNG NƯỚC LÊN SẢN PHẨM TINH BỘT KHOAI MÌ TẠI KHU VỰC TỈNH TÂY NINH

Hoàng Nguyễn Lịch Sa, Nguyễn Hồng Quân

Viện Môi trường và Tài nguyên, Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh

**N**ước ảo và dấu chân nước là một trong những công cụ đang được sử dụng để đánh giá mức độ hiệu quả của việc sử dụng nước. Trong nghiên cứu này, mô hình tính toán nước ảo và dấu chân nước cho sản phẩm tinh bột khoai mì trên địa bàn tỉnh Tây Ninh được xây dựng trên cơ sở kết hợp kết quả sử dụng phần mềm CROPWAT 8.0 trong tính toán nhu cầu tưới cây trồng, bao gồm 4 nhóm chỉ số: Khí tượng thủy văn, đặc tính đất, đặc tính cây trồng và kết quả điều tra trực tiếp 56 doanh nghiệp thông qua bảng câu hỏi khảo sát về sản lượng sản xuất, nhu cầu dùng nước, nước thải phát sinh và công nghệ sử dụng trong quá trình sản xuất. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tổng dấu chân nước của cây khoai mì ở khu vực Tây Ninh tương đương với mức trung bình của thế giới (2004) và thấp hơn 11,7% so với Cộng đồng Phát triển miền Nam châu Phi. Tuy nhiên, tổng dấu chân nước của quá trình sản xuất tinh bột khoai mì ở Tây Ninh thấp hơn so với mức trung bình của các nước vào năm 1996. So với kết quả nghiên cứu năm 2009, dấu chân nước quá trình sản xuất khoai mì của Tây Ninh vẫn cao hơn một số nước như Thái Lan và Ấn Độ.

## 1. Mở đầu

Ngành trồng và sản xuất khoai mì đã góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế của tỉnh, tạo công ăn việc làm cho người dân. Tuy nhiên, bên cạnh mặt tích cực, thì tác động tiêu cực của việc trồng và sản xuất tinh bột khoai mì đến môi trường cũng là một vấn đề đáng lưu tâm, đặc biệt trong bối cảnh khan hiếm tài nguyên và vấn đề ô nhiễm môi trường báo động như hiện nay. Việc sử dụng nước và nước thải sản xuất tinh bột khoai mì là một trong những khía cạnh môi trường đáng kể của ngành, do đó việc sử dụng hiệu quả và hợp lý nguồn nước của ngành sẽ góp phần trong công cuộc sử dụng hợp lý và quản lý hiệu quả nguồn tài nguyên nước của Tỉnh nói riêng và khu vực Đông Nam Bộ nói chung.

Việc tiêu thụ nước trong trồng trọt và sản xuất tinh bột khoai mì được kết nối với một chuỗi các tác động trên tài nguyên nước mặt và nước ngầm trong suốt quá trình cây khoai mì được trồng, chế biến và tiêu thụ. Vì vậy, trong đề tài nghiên cứu này, nhóm tác giả ứng dụng các lý thuyết về nước ảo và dấu chân nước để tính toán và đánh giá hiệu quả

sử dụng nước của ngành trồng trọt và sản xuất tinh bột khoai mì. Để đánh giá các tác động của sản phẩm tinh bột khoai mì lên tài nguyên nước tại khu vực, nghiên cứu sẽ hướng về hai loại tác động: bốc hơi, nước mưa sử dụng làm nước tưới cho sự phát triển cây khoai mì (sử dụng nước màu xanh lá cây), nước mặt và nước ngầm cho chế biến và tưới, bao gồm cả nước cấp tiêu thụ (màu xanh lam), và nước ô nhiễm phát sinh trong quá trình sản xuất và trồng trọt (nước màu xám). Phạm vi tính toán được thực hiện trên cơ sở:

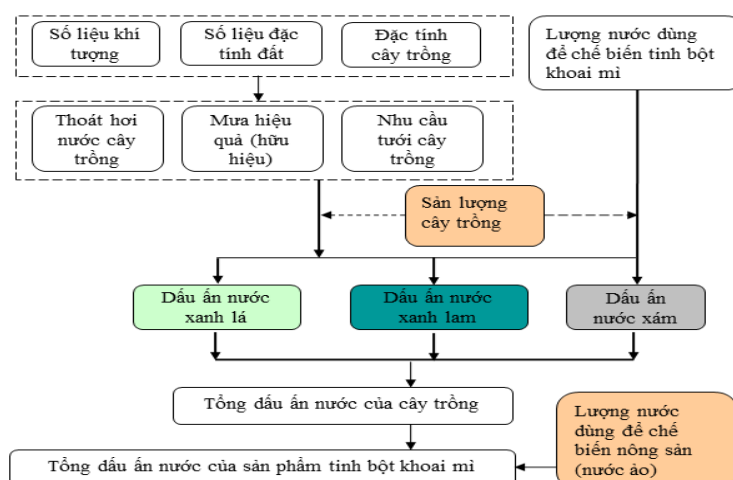
- Nghiên cứu trên 56 doanh nghiệp sản xuất tinh bột khoai mì và các hộ dân trồng mì tại địa bàn tỉnh Tây Ninh.

- Nhu cầu tưới và nước mưa sử dụng trong việc trồng cây khoai mì tại địa bàn tỉnh Tây Ninh.

## 2. Mô hình và phương pháp nghiên cứu

Dựa vào các nghiên cứu trước đây và các lý thuyết về tính dấu chân nước, nước ảo [1, 2, 4, 7], tác giả đưa ra sơ đồ tính toán nước ảo cho sản phẩm tinh bột khoai mì như sau (hình 1).

Người đọc phản biện: PGS. TS. **Dương Văn Khảm**



Hình 1. Mô hình tính toán nước ảo cho sản phẩm khoai mì

Theo mô hình tính toán trên, trong đó các số liệu sử dụng bao gồm:

**Số liệu khí tượng**

Số liệu về khí tượng, bao gồm: nhiệt độ trung bình tháng (°C), độ ẩm không khí tương đối trung bình tháng (%), tốc độ gió trung bình tháng (m/s), số giờ nắng trung bình (giờ/tháng). Lượng mưa trung bình tháng (mm). Các giá trị này được tính toán trung bình của các tháng từ năm 2005 đến 2010 theo niên giám thống kê do Cục thống kê tỉnh Tây Ninh phát hành [6].

**Số liệu đặc tính đất, đặc tính cây trồng**

Bao gồm: loại đất, đặc tính đất, đặc tính cây trồng (khoai mì) với các thông số kỹ thuật như thể loại đất, độ ẩm đất, thời gian gieo trồng, hệ số bốc hơi cây trồng, được thu thập từ các báo cáo của Sở Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Tây Ninh.

**Lượng nước sạch dùng để chế biến tinh bột khoai mì và lượng nước thải phát sinh**

Lượng nước sạch dùng để sản xuất tinh bột khoai mì và lượng nước thải phát sinh được thu thập dựa vào bảng câu hỏi khảo sát từ các doanh nghiệp sản xuất tinh bột khoai mì. Tác giả thực hiện khảo sát trên 56 doanh nghiệp sản xuất tinh bột khoai mì trên địa bàn toàn tỉnh bao gồm: thị xã Tây Ninh, huyện Hòa Thành, Dương Minh Châu, Tân Châu, Gò Dầu, Châu Thành, Tân Biên.

**Các phương pháp tính nước ảo và dấu chân nước**

Về nguồn nước sản xuất: người dân ở Tây Ninh chủ yếu sử dụng lượng nước mặt (sông, suối, ao, hồ) và nước mưa để tưới cho cây khoai mì; các doanh nghiệp nhà máy sử dụng chủ yếu nước ngầm và nước thủy cục trong quá trình sản xuất. Trên cơ sở đó, các phương pháp tính toán được thiết lập theo bảng sau:

Bảng 1. Các phương pháp tính toán nước ảo và dấu chân nước

Hạng mục tính toán	Phương pháp	Đơn vị
Tổng nước xanh lá cây trồng	Mưa hiệu quả (Tính toán bằng phần mềm CROPWAT 8.0)	mm
Tổng nước xanh lam của cây trồng	Nhu cầu tưới cây trồng (Tính toán bằng phần mềm CROPWAT 8.0)	mm
Tổng lượng nước màu xám của cây trồng	Tổng lượng mưa thất thoát (Tính toán bằng phần mềm CROPWAT 8.0)	mm
Tổng lượng nước màu xanh lá của cây trồng toàn tỉnh	[Tổng nước xanh lá cây trồng/ha] x [Diện tích đất trồng khoai mì trung bình năm toàn tỉnh]	m <sup>3</sup> /năm
Tổng lượng nước màu xanh lam của cây trồng toàn tỉnh	[Tổng nước xanh lam cây trồng/ha] x [Diện tích đất trồng khoai mì trung bình năm toàn tỉnh]	m <sup>3</sup> /năm

Tổng lượng nước màu xám của cây trồng toàn tỉnh	[Tổng nước màu xám cây trồng/ha] x [Diện tích đất trồng khoai mì trung bình năm toàn tỉnh]	m <sup>3</sup> /năm
Tổng lượng nước màu xanh lá của 1 tấn củ khoai mì	[Tổng lượng nước màu xanh lá của cây trồng toàn tỉnh] / [Sản lượng khoai mì trung bình năm toàn tỉnh Tây Ninh]	m <sup>3</sup> /tấn
Tổng lượng nước màu xanh lam của 1 tấn củ khoai mì	[Tổng lượng nước màu xanh lam của cây trồng toàn tỉnh] / [Sản lượng khoai mì trung bình năm toàn tỉnh Tây Ninh]	m <sup>3</sup> /tấn
Tổng lượng nước màu xám của 1 tấn củ khoai mì	[Tổng lượng nước màu xám của cây trồng toàn tỉnh] / [Sản lượng khoai mì trung bình năm toàn tỉnh Tây Ninh]	m <sup>3</sup> /tấn
Trung bình m <sup>3</sup> nước sạch sử dụng/ tấn thành phẩm	[Lượng nước sử dụng] / [tấn thành phẩm]	m <sup>3</sup> /tấn
Trung bình m <sup>3</sup> nước thải phát sinh/ tấn thành phẩm	[Lượng nước thải] / [tấn thành phẩm]	m <sup>3</sup> /tấn
Trung bình m <sup>3</sup> nước sạch sử dụng/ tấn nguyên liệu thô	[Lượng nước sử dụng] / [tấn khoai mì tươi]	m <sup>3</sup> /tấn
Trung bình m <sup>3</sup> nước thải phát sinh/ tấn nguyên liệu thô	[Lượng nước thải] / [tấn khoai mì tươi]	m <sup>3</sup> /tấn
Tổng lượng nước màu xanh lam cho 1 tấn khoai mì tươi trong sản xuất tinh bột	Trung bình lượng nước sử dụng trên 1 tấn thành phẩm	m <sup>3</sup> /tấn
Tổng lượng nước màu xám cho 1 tấn khoai mì tươi trong sản xuất tinh bột	Trung bình lượng nước thải phát sinh trên tấn thành phẩm	m <sup>3</sup> /tấn
Tổng lượng nước màu xanh lam trong sản xuất tinh bột khoai mì toàn tỉnh	[Tổng lượng nước màu xanh lam cho 1 tấn khoai mì tươi trong sản xuất tinh bột] x [Sản lượng trung bình năm toàn tỉnh Tây Ninh]	m <sup>3</sup> /năm
Tổng lượng nước màu xám trong sản xuất tinh bột khoai mì toàn tỉnh	[Tổng lượng nước màu xám cho 1 tấn khoai mì tươi trong sản xuất tinh bột] x [Sản lượng trung bình năm toàn tỉnh Tây Ninh]	m <sup>3</sup> /năm
Tổng đầu chân nước xanh lá cho ngành sản xuất tinh bột khoai mì toàn tỉnh	[Tổng lượng nước màu xanh lá của cây trồng toàn tỉnh] + [Tổng lượng nước màu xanh lá trong sản xuất tinh bột khoai mì toàn tỉnh]	m <sup>3</sup> /năm
Tổng đầu chân nước xanh lam cho ngành sản xuất tinh bột khoai mì toàn tỉnh	[Tổng lượng nước màu xanh lam của 1 tấn củ khoai mì] + [Tổng đầu chân nước xanh lam cho ngành sản xuất tinh bột khoai mì toàn tỉnh]	m <sup>3</sup> /năm
Tổng đầu chân nước xám cho ngành sản xuất tinh bột khoai mì toàn tỉnh	[Tổng lượng nước màu xám của 1 tấn củ khoai mì] + [Tổng đầu chân nước xám cho ngành sản xuất tinh bột khoai mì toàn tỉnh]	m <sup>3</sup> /năm
Tổng đầu chân nước cho sản phẩm tinh bột khoai mì toàn Tỉnh Tây Ninh	[Tổng đầu chân nước xanh lá cho ngành sản xuất tinh bột khoai mì toàn tỉnh] + [Tổng đầu chân nước xanh lam cho ngành sản xuất tinh bột khoai mì toàn tỉnh] + [Tổng đầu chân nước xám cho ngành sản xuất tinh bột khoai mì toàn tỉnh]	m <sup>3</sup> /năm

**3. Kết quả và thảo luận**

**a. Kết quả**

1) Lượng nước sử dụng trong quá trình sản xuất tinh bột khoai mì

Từ các số liệu thu thập được thông qua bảng câu hỏi và tài liệu khảo sát nguồn thải của Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Tây Ninh trên 56 doanh nghiệp sản xuất tinh bột khoai mì toàn tỉnh, giá trị sử dụng nước trung bình ước tính như sau:

**Bảng 2. Kết quả tính toán trung bình sử dụng nước**

Trung bình nước sử dụng	Đơn vị	Giá trị
Trung bình m <sup>3</sup> nước sạch sử dụng/ tấn thành phẩm	m <sup>3</sup> /tấn	20,76
Trung bình m <sup>3</sup> nước thải phát sinh/ tấn thành phẩm	m <sup>3</sup> /tấn	17,08
Trung bình m <sup>3</sup> nước sạch sử dụng/ tấn nguyên liệu thô	m <sup>3</sup> /tấn	5,77
Trung bình m <sup>3</sup> nước thải phát sinh/ tấn nguyên liệu thô	m <sup>3</sup> /tấn	4,75

2) Nhu cầu tưới của cây khoai mì

Từ các số liệu về khí tượng thủy văn, đặc tính cây trồng, đặc tính đất, dùng phần mềm Cropwat 8.0 [5, 9] để tính toán lượng mưa hiệu quả và nhu cầu tưới của cây khoai mì, kết quả tính toán như sau:

- Tổng lượng nước tưới thô (gross irrigation): 22,8 (mm) = 228 (m<sup>3</sup>/ha/vụ).
- Tổng lượng nước tưới ròng (net irrigation): 15,9 (mm) = 159 (m<sup>3</sup>/ha/vụ).
- Lượng nước thực tế sử dụng bởi cây trồng

(actual water use): 190,7 (mm) = 1970 (m<sup>3</sup>/ha/vụ).

- Lượng nước thâm hụt trong mùa thu hoạch (moist deficit): 4,8 (mm) = 48 (m<sup>3</sup>/ha/vụ).
- Yêu cầu tưới thực tế (actual irrigation requirements): - 44,2 (mm) (không cần tưới).

3) Tính toán tổng nước màu xanh lá, xanh lam và màu xám

Kết quả tính toán tổng lượng nước ảo trong quá trình trồng cây khoai mì được trình bày trong bảng 3.

**Bảng 3. Kết quả tính toán nước ảo cho quá trình trồng cây khoai mì**

Hạng mục tính toán	Đơn vị	Giá trị
Tổng nước xanh lá cây trồng	mm	1.190
Tổng nước xanh lam của cây trồng	mm	44,2
Tổng lượng nước màu xám của cây trồng	mm	336,2
Diện tích đất trồng khoai mì trung bình năm toàn tỉnh Tây Ninh	ha	44.623
Sản lượng khoai mì trung bình năm toàn tỉnh Tây Ninh	tấn/năm	1.163.923
Tổng lượng nước màu xanh lá của cây trồng toàn tỉnh	m <sup>3</sup> /năm	531.018.460
Tổng lượng nước màu xanh lam của cây trồng toàn tỉnh	m <sup>3</sup> /năm	19.723.543
Tổng lượng nước màu xám của cây trồng toàn tỉnh	m <sup>3</sup> /năm	150.023.871

Kết quả tính toán tổng lượng nước ảo trong quá trình sản xuất khoai mì được trình bày trong bảng 4.

**Bảng 4. Kết quả tính toán nước ảo cho quá trình sản xuất tinh bột khoai mì**

Hạng mục tính toán	Đơn vị	Giá trị
Trung bình m <sup>3</sup> nước sạch sử dụng/ tấn thành phẩm	m <sup>3</sup> /tấn	20,76
Trung bình m <sup>3</sup> nước thải phát sinh/ tấn thành phẩm	m <sup>3</sup> /tấn	17,08
Trung bình m <sup>3</sup> nước sạch sử dụng/ tấn nguyên liệu thô	m <sup>3</sup> /tấn	5,77
Trung bình m <sup>3</sup> nước thải phát sinh/ tấn nguyên liệu thô	m <sup>3</sup> /tấn	4,75
Tổng lượng nước màu xanh lam cho 1 tấn khoai mì tưới trong sản xuất tinh bột	m <sup>3</sup> /tấn	5,77



Tổng lượng nước màu xám cho 1 tấn khoai mì tươi trong sản xuất tinh bột	m <sup>3</sup> /tấn	4,75
Tổng lượng nước màu xanh lam trong quá trình sản xuất tinh bột khoai mì	m <sup>3</sup> /năm	6.715.743
Tổng lượng nước màu xám trong quá trình sản xuất tinh bột khoai mì	m <sup>3</sup> /năm	5.523.770

Kết quả tính toán tổng nước màu xanh lá, xanh lam, nước xám và dầu chân nước liên quan quá trình trồng trọt và sản xuất tinh bột khoai mì trên toàn tỉnh toàn tỉnh Tây Ninh được trình bày trong bảng 5.

**Bảng 5. Kết quả tính toán nước màu xanh lá, xanh lam, xám cho ngành trồng và sản xuất tinh bột khoai mì toàn Tỉnh**

Hạng mục tính toán	Đơn vị	Giá trị
Tổng dầu chân nước xanh lá cho ngành sản xuất tinh bột khoai mì toàn tỉnh	m <sup>3</sup> /tấn	531.018,4 60
Tổng dầu chân nước xanh lam cho ngành sản xuất tinh bột khoai mì toàn tỉnh	m <sup>3</sup> /tấn	26.439,28 6
Tổng dầu chân nước xanh xám cho ngành sản xuất tinh bột khoai mì toàn tỉnh	m <sup>3</sup> /tấn	155.547,6 41
Tổng dầu chân nước cho ngành sản xuất tinh bột khoai mì toàn tỉnh	m <sup>3</sup> /tấn	713.005,3 87

**b. Thảo luận và kết luận**

Kết quả tính toán trong bài báo nếu so với kết quả nghiên cứu trong “Tính toán trao đổi lượng nước ảo thông qua lúa gạo và các nông sản chính ở Việt Nam” [4], thì tổng lượng nước ảo của việc trồng cây khoai mì tại tỉnh Tây Ninh thấp hơn so với gạo, ngô và cà phê (bằng 25% so với gạo, 50% so với ngô và 5% so với cà phê). Nếu xét đến giá trị kinh tế, thì trung bình 1 m<sup>3</sup> nước ảo sử dụng trong việc trồng cây khoai mì tạo ra được 7.475 (đồng) trong khi đó gạo tạo ra được 5.818 (đồng) (kém 22% so với khoai mì). Ngô tạo ra 4.100 (đồng) (kém 45% so với khoai mì) và cà phê tạo ra 3.400 (đồng) (kém 55% so với khoai mì).

Nếu so sánh với kết quả nghiên cứu trong “Virtual water trade in the SADC region -A grid-based approach” [8] chúng tôi có thể nhận thấy, giá trị nước ảo của việc trồng khoai mì tại Tây Ninh thấp hơn so với trung bình thế giới 0,5% (2004) và thấp hơn so với trung bình khu vực Cộng đồng Phát triển miền Nam châu Phi là 11,7%. Ngoài ra, theo nghiên cứu của FAO năm 1996, cho thấy lượng nước sử dụng

trung bình của các nước trên thế giới trong sản xuất tinh bột khoai mì cao hơn lượng nước sử dụng trung bình của Tây Ninh. Lượng nước của Brazil sử dụng gấp 1,12 lần, lượng nước của Ấn Độ gấp 1,04 lần, lượng nước của Ecuador gấp 1,64 lần, Colombia gấp 2,34 lần, Thái Lan gấp 2,42 lần và của miền Bắc Việt Nam gấp 2,38 lần. Tuy nhiên, nếu so sánh với số liệu mới đây [7], cho thấy lượng nước sử dụng của Tây Ninh cao hơn một số nước như Brazil, Ấn Độ, Indonesia và sắp xỉ so với Thái Lan.

Tổng dầu chân nước của quá trình sản xuất tinh bột khoai mì thấp hơn trung bình so với các nước trên thế giới vào năm 1996 [3], thấp hơn Brazil 134%, Ấn Độ 81%, Thái Lan 17%. Tuy nhiên, so với kết quả nghiên cứu mới năm 2009, dầu chân nước quá trình sản xuất khoai mì của Tây Ninh cao hơn một số nước, cao hơn Thái Lan 7% và cao hơn Ấn Độ 6%.

Tương tự như lượng nước sử dụng, so sánh nước thải phát sinh trong quá trình sản xuất tinh bột khoai mì, theo thống kê của FAO năm 1996 [3] cho thấy, lượng nước thải phát sinh của Tây Ninh là

thấp so với nước Brazil là 134%, Ấn Độ 81%, Thái Lan 17%. Bên cạnh đó, nếu so sánh lượng nước thải phát sinh theo thống kê mới đây [7] cho thấy, lượng nước thải phát sinh trong quá trình sản xuất nước thải của Tây Ninh thấp hơn so với Brazil 23%, thấp hơn Colombia 29% và thấp hơn trung bình của Việt Nam 11%, tuy nhiên vẫn cao hơn so với một số nước như cao hơn Thái Lan 7% và cao hơn Ấn độ 6%.

#### **4. Kết luận**

Bài báo đã trình bày tóm tắt các kết quả tính toán “Ứng dụng các lý thuyết về nước ảo và dấu chân nước để tính toán cho sản phẩm tinh bột khoai mì trên địa bàn tỉnh Tây Ninh” trên cơ sở kết

hợp việc ứng dụng phần mềm CROPWAT 8.0 trong tính toán nhu cầu tưới cây trồng với khảo sát trực tiếp thông qua bảng câu hỏi và thu thập tài liệu khảo sát nguồn thải các doanh nghiệp trên địa bàn tỉnh từ Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Tây Ninh của 56 doanh nghiệp sản xuất tinh bột khoai mì về sản lượng sản xuất, nhu cầu dùng nước, nước thải phát sinh và công nghệ sử dụng trong quá trình sản xuất. Kết quả nghiên cứu có thể làm làm tài liệu tham khảo trong xây dựng các chính sách quản lý tài nguyên nước, bên cạnh đó cũng có thể sử dụng trong tài liệu giáo dục nâng cao nhận thức cộng đồng doanh nghiệp và người dân về khai thác, sử dụng nguồn nước trong sản xuất và chế biến sản phẩm nông nghiệp tiết kiệm và hiệu quả.

### **Tài liệu tham khảo**

#### **A. Tạp chí**

1. Adeniran K.A, Amodu M.F, Amodu M.O, Adeniji F.A, 2010. Water requirements of some selected crops in Kampe dam irrigation project, *Australian Journal of Agricultural Engineering*, 1:119-125.

2. A.K. Chapagain, A.Y Hoekstra, 2010. The green, blue and grey water footprint of rice form production and consumption perspective. *Ecological Economics*, 70 (4). pp. 749-758.

#### **B. Hội nghị, kỷ yếu, sách, tuyển tập**

3. Henri Josserand, 2006. *Cassava assessing handbook for Improved Integration of Cassava in the FAO/WFP Joint Crop and Food Supply Assessment Mission (CFSAM)*, FAO.

4. Lương Hữu Dũng, Hoàng Minh Tuyển, Lê Tuấn Nghĩa, Ngô Thị Thủy, 2011. Mô hình nghiên cứu tính toán trao đổi lượng nước ảo thông qua lúa gạo và các nông sản chính ở Việt Nam, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường. Tuyển tập “Hội thảo khoa học Quốc Gia về Khí tượng Thủy văn, Môi trường và Biến đổi Khí hậu”, Tập 2: Thủy văn - Tài nguyên nước, Môi trường và Biển, trang 26 – 31.

5. Clarke D, Smith M, El-Askari K, 1998. *CropWat for Windows: User Guide*. Southampton: University of Southampton, 1–43.

6. Cục thống kê Tỉnh Tây Ninh, Niên giám thống kê năm 2010.

7. Arjen Y. Hoekstra, Ashok K. Chapagain, Maite M. Aldaya, Mesfin M. Mekonnen, 2009. *Water Footprint Manual State of the Art 2009*. [Report]

8. A.J.K.Kort, January 2010. *Virtual water trade in the SADC region -A grid-based approach*, MSc thesis. Water engineering and Management University of Twente, the Netherlands

9. FAO, 1992. *CROPWAT: a computer program for irrigation planning and management*. Irrigation and Drainage Paper 46, p. Developed by: Martin Smith. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy

## TĂNG CƯỜNG CÔNG TÁC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN TẠI VIỆT NAM



**Ảnh: ông. Lê Công Thành Tổng Giám đốc Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia**

Sáng ngày 08 tháng 1 tại Hà Nội, Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia phối hợp với Viện Khí tượng thủy văn Phần Lan tổ chức Hội thảo về tăng cường công tác khí tượng thủy văn (KTTV) tại Việt Nam.

Tham dự Hội thảo đại diện phía Việt Nam có ông Lê Công Thành, Tổng Giám đốc Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia. Đại sứ Phần Lan tại Việt Nam, ngài Kimmo Lahdevirta, cùng đại diện lãnh đạo các đơn vị thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Phát biểu tại Hội thảo, ông Lê Công Thành cho biết: Biến đổi khí hậu toàn khiến cho thời tiết bất thường và cực đoan ngày càng gia tăng và phức tạp trở thành mối đe dọa thường xuyên đối với sản xuất và đời sống. Nhận thức được tầm quan trọng của công tác dự báo, cảnh báo trong việc phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai, Chính phủ Việt đã quan tâm, đầu tư nhằm tăng cường năng lực ngành KTTV, đặc biệt chú trọng hiện đại hóa mạng lưới quan trắc và công nghệ dự báo.

Năm 2007, Chính phủ Việt Nam đã phê duyệt Chiến lược Quốc gia phòng, chống và giảm nhẹ thiên tai đến năm 2020 của các Bộ, ngành, địa phương. Tiếp đó năm 2010, Chiến lược phát triển

ngành KTTV đến năm 2020 cũng được phê duyệt và triển khai thực hiện.

Được sự quan tâm đặc biệt và kịp thời của Nhà nước, từ năm 2007 ngành KTTV bắt đầu thực hiện chương trình hiện đại hóa, tự động hóa đồng bộ trên cả 3 khâu: Hệ thống mạng lưới quan trắc, hệ thống thông tin, hệ thống phân tích số liệu và dự báo KTTV. Qua đó chất lượng các bản tin dự báo và dịch vụ KTTV đã dần được cải thiện.

Thông qua Hội thảo lần này Trung tâm KTTV quốc gia mong muốn tăng cường hơn nữa sự phối hợp giữa Trung tâm KTTV quốc gia với các đơn vị liên quan để có thể đưa ra những sản phẩm KTTV tốt nhất phục vụ xã hội góp phần vào việc phát triển kinh tế - xã hội đảm bảo an ninh quốc phòng trên toàn lãnh thổ Việt Nam. Ý kiến đóng góp của quý vị đại biểu, đại diện cho các đơn vị là hết sức cần thiết.

Qua đây ông Lê Công Thành gửi lời cảm ơn đến Chính phủ Phần Lan, Đại sứ Phần Lan tại Việt Nam và Viện Khí tượng Phần Lan đã hỗ trợ cho Trung tâm trong công tác phòng tránh và giảm thiểu rủi ro do thiên tai gây ra, góp phần vào thực hiện Mục tiêu phát triển thiên niên kỷ của Liên Hợp quốc.

**Bài và ảnh: N.H**

## TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN NINH THUẬN ĐẨY MẠNH CÔNG TÁC NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

Đặng Bình, Phan Hoan - Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ



**Kỹ sư Nguyễn Sỹ Thoại - Giám đốc Trung tâm, (thứ 2 từ bên phải qua) trong trong lễ đón nhận Bằng khen của Thủ tướng Chính phủ**

Trong năm 2013, tình hình thời tiết diễn biến phức tạp và khó lường, không theo quy luật trung bình nhiều năm. Do tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu, khu vực Ninh Thuận chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của tác động trên, gây khó khăn không nhỏ đến công tác dự báo và phục vụ, công tác tham mưu cho Ủy ban nhân dân (UBND) các tỉnh trong khu vực trong việc chỉ đạo phòng chống và giảm nhẹ thiên tai.

Ngay từ cuối mùa mưa 2012, Trung tâm Khí tượng Thủy văn (KTTV) Ninh Thuận đã có Nhận định tình hình KTTV mùa khô năm 2013 và đề xuất một số kiến nghị: Trong mùa khô đề nghị các ban ngành và nhân dân chủ động có biện pháp phòng tránh khô hạn thiếu nước cho sản xuất và sinh hoạt; sử dụng tiết kiệm và điều tiết nguồn nước của các công trình hồ chứa nước hợp lý. Chú trọng công tác phòng và chữa cháy - nhất là cháy rừng.

Trong những ngày đầu mùa mưa lũ năm 2013, Trung tâm đã nhận định trước tình hình mưa lũ phức tạp, vì vậy đã tham mưu cho UBND tỉnh Ninh Thuận chỉ đạo điều tiết hồ chứa hợp lý, hạn chế đến mức thấp nhất thiệt hại về người và tài sản. Nhận định sát tình hình mưa lũ trên trong khu vực, đã

giúp các địa phương chủ động điều tiết hồ chứa hợp lý, giảm thiểu các thiệt hại do thiên tai gây ra đối với các vùng hạ lưu sông.

Bên cạnh việc thực hiện hoàn thành xuất sắc nhiệm vụ chính trị thường xuyên, tập thể cán bộ viên chức Trung tâm luôn chú trọng đẩy mạnh công tác nghiên cứu khoa học. Trong năm qua Trung tâm là đơn vị thực hiện 01 đề tài nghiên cứu khoa học cấp cơ sở. Đơn vị có 02 sáng kiến cải tiến, ứng dụng khoa học kỹ thuật. Có 07 Báo cáo khoa học tham gia tại các Hội thảo cấp Quốc gia và Quốc tế và hơn 50 bài báo được đăng tải trên các tạp chí, báo, trang tin...

Đánh giá về thành tích công tác của đơn vị, kỹ sư Nguyễn Sỹ Thoại - Giám đốc Trung tâm cho biết: "Một năm 2013 đã chuẩn bị qua, mạng lưới trạm hoạt động hiệu quả, Trung tâm dự báo kịp thời tình hình mưa lũ cho lãnh đạo tỉnh; Trung tâm đã hoàn thành xuất sắc nhiệm vụ được giao. Về thành tích của công tác thi đua, là đơn vị có 04 năm liên tục nhận danh hiệu Tập thể lao động xuất sắc; trong năm vừa qua Trung tâm đã vinh dự được Thủ tướng Chính phủ và Bộ trưởng và Bộ Tài nguyên và Môi trường tặng Bằng khen."



## NHẬN ĐỊNH BỔ SUNG XU THẾ THỜI TIẾT, THỦY VĂN MÙA ĐÔNG XUÂN NĂM 2013-2014 (TỪ THÁNG 1 ĐẾN THÁNG 4/2014)

### Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương

#### 1. Nhận định chung

##### a. Khí tượng

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

Trong những tháng đầu năm 2014, bão và ATNĐ vẫn có khả năng xuất hiện và hoạt động trên khu vực Biển Đông và có thể ảnh hưởng đến vùng biển phía nam và khu vực Nam Trung Bộ, Nam Bộ.

###### 2) Nhiệt độ:

Nền nhiệt độ trung bình các tháng 1 và 2 năm 2014 ở Bắc Bộ phổ biến ở mức cao hơn một ít so với TBNN cùng thời kỳ, các khu vực khác phổ biến ở mức xấp xỉ với TBNN. Các tháng 3 và 4 năm 2014 trên phạm vi toàn quốc phổ biến ở mức xấp xỉ với TBNN.

Các đợt rét đậm, rét hại (nhiệt độ trung bình ngày ở các tỉnh Đồng bằng Bắc Bộ xuống dưới 15°C, kéo dài từ 3 ngày trở lên) ở các tỉnh Bắc Bộ vẫn còn có khả năng xảy ra trong tháng 1 và nửa đầu tháng 2/2014, tuy nhiên ít có khả năng kéo dài như đợt rét cuối tháng 12 năm 2013 vừa qua.

###### 3) Lượng mưa:

- Bắc Bộ lượng mưa các tháng 1 và 2/2014 của mùa đông xuân 2013-2014 phổ biến ở mức thấp hơn một ít so với TBNN. Đến tháng 3 và 4 năm 2014 có khả năng ở mức cao hơn một ít so với TBNN.

- Trung Bộ các tháng từ tháng 1 đến tháng 4/2014 ở phía bắc phổ biến ở mức xấp xỉ với TBNN; khu vực Nam Trung Bộ ở mức cao hơn một ít so với TBNN cùng thời kỳ.

- Nam Bộ và Tây Nguyên các tháng từ tháng 1 - 4/2014 phổ biến ở mức cao hơn một ít so với TBNN. Trong mùa khô có khả năng xảy ra các đợt mưa trái mùa.

##### b. Thủy văn

###### 1) Bắc Bộ:

Vụ đông xuân năm 2013-2014, dòng chảy toàn hệ thống sông Hồng và sông Thái Bình có khả năng ở mức nhỏ hơn TBNN khoảng 5-18%, trong đó các tháng 1 và tháng 2/2014 thiếu hụt khoảng 10-40% và các tháng 3 và tháng 4/2014 thiếu hụt khoảng 5-10%.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, lưu lượng trung bình từ tháng 1 - 4/2014 ở mức 900-1100 m<sup>3</sup>/s (TBNN là 1180 m<sup>3</sup>/s). Mực nước thấp nhất tại trạm thủy văn Hà Nội có khả năng ở mức 0,3-0,5 m và xuất hiện vào cuối tháng 2 hoặc đầu tháng 3 năm 2014.

Mùa cạn năm 2013-2014 tình trạng thiếu nước ít khả năng sẽ diễn ra gay gắt trên diện rộng. Một số nơi vẫn có thể xuất hiện tình trạng khô hạn cục bộ như vùng Đông Bắc và miền núi phía Bắc. Các hồ chứa thủy điện lớn như Sơn La, Hòa Bình, Tuyên Quang, Thác Bà đã tích đến mực nước thiết kế, việc gia tăng cấp nước cho hạ du sẽ được tăng cường, tình trạng khó khăn trong giao thông đường thủy, cấp nước và phát điện trong mùa khô năm 2013-2014 sẽ bớt căng thẳng hơn các năm trước.

###### 2) Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ:

Ở Bắc Trung Bộ: Dòng chảy trên các sông ở Thanh Hóa luôn thấp hơn TBNN từ 20-35%; dòng chảy trên các sông Nghệ An, Hà Tĩnh từ nay đến cuối mùa có khả năng ở mức TBNN.

Ở Trung và Nam Trung Bộ: Đầu mùa, dòng chảy trên hầu hết các sông ở Trung, Nam Trung Bộ thấp hơn TBNN từ 8-30% (riêng ở Quảng Nam, Phú Yên cao hơn từ 20-35%), cuối mùa có khả năng thấp hơn TBNN khoảng 30-40%, có nơi thấp hơn 40%.

Tây Nguyên: Đầu mùa dòng chảy các sông ở Bắc Tây Nguyên ở mức cao hơn TBNN khoảng 35-50%, đến cuối mùa ở mức cao hơn từ 10-15%; đầu mùa các sông ở Nam Tây Nguyên thấp hơn từ 18-40%, cuối mùa ở mức xấp xỉ TBNN.

Nam Bộ: Đầu mùa mực nước đầu nguồn sông Cửu Long cao hơn TBNN từ 0,1-0,2m, đến giữa và cuối mùa có khả năng cao hơn TBNN khoảng 0,25-0,35m. Ở các tỉnh ven biển miền Tây Nam Bộ, cần đề phòng tình trạng thiếu nước và xâm nhập mặn sâu vào đất liền.

Trong các tháng cuối đông xuân 2013-2014, ở các tỉnh Thanh Hóa, Tây Nguyên và Nam Bộ cần chủ động đối phó với tình trạng thiếu nước, khô hạn cục bộ và xâm nhập mặn ở một số vùng.

Trong các tháng cuối của vụ đông xuân 2013-2014, một số nơi ở khu vực Đông Bắc, vùng núi phía bắc, Thanh Hóa, Tây Nguyên và Nam Bộ cần chủ động đối phó với tình trạng thiếu nước và khô hạn cục bộ. Ngoài ra, từ nửa cuối tháng 3 và tháng 4/2014 là thời kỳ giao mùa, các tỉnh Bắc Bộ, đặc biệt tại các tỉnh vùng núi phía bắc đề phòng khả năng xuất hiện những hiện tượng thời tiết nguy hiểm như dông, lốc mạnh và mưa đá.

## HỘI THẢO: “THÔNG TIN KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN PHỤC VỤ PHÒNG, TRÁNH VÀ GIẢM NHẸ THIÊN TAI”



**Ảnh: Ông Lê Công Thành Tổng giám đốc Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia**

Tại Hà Nội Ngày 16/1/2013, Trung tâm Khí tượng Thủy văn (KTTV) quốc gia tổ chức hội thảo “Thông tin khí tượng thủy văn phục vụ phòng, tránh và giảm nhẹ thiên tai”.

Tham dự hội thảo có lãnh đạo Trung tâm KTTV quốc gia cùng đại diện lãnh và các phòng, ban của các đơn vị trực thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường. Đặc biệt có sự tham gia của hơn 100 cơ quan báo chí trong cả nước.

Phát biểu tại hội thảo, ông Lê Công Thành, Tổng Giám đốc Trung tâm KTTV quốc gia cho biết, trong những năm gần đây cùng với sự biến đổi của khí hậu toàn cầu, tình hình KTTV ở nước ta ngày càng biến động phức tạp hơn.

Việt Nam là một trong 5 quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của biến đổi khí hậu với nhiều biểu hiện bất thường của thiên tai như lũ, bão, hạn hán và triều cường. Theo đánh giá của Ban Chỉ đạo Phòng chống lụt bão Trung ương, trong thời gian tới, 80% dân số nước ta có nguy cơ chịu ảnh hưởng trực tiếp của thiên tai do biến đổi khí hậu với nhiều biểu hiện bất thường của thiên tai như lũ, bão, hạn

hán và triều cường.

Để góp phần giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai gây ra, ông Lê Công Thành cho rằng công tác truyền tải kịp thời những thông tin về tình hình KTTV đến với các cấp lãnh đạo và người dân là việc làm hết sức quan trọng. Để làm được điều này, ngành KTTV rất cần sự vào cuộc, phối hợp của các cơ quan truyền thông, báo chí.

Tại hội thảo, thay mặt các cơ quan truyền thông, báo chí, nhà báo Văn Hào, Ban Tin trong nước (Thông tấn xã Việt Nam) chia sẻ: “Theo tôi hiểu thì nghề dự báo KTTV là ‘ăn cơm dương gian, lo việc của trời’. Vì vậy, để đoán định được sự ‘đồng danh’ của thời tiết là việc vô cùng khó. Còn với người làm báo thì phải thông tin về những vấn đề phức tạp nhất mà các chuyên gia cũng thừa nhận là đúng, và người mù chữ nghe đọc lên cũng hiểu được thì cũng chẳng dễ dàng gì...”.

Qua hội thảo này, nhà báo Văn Hào kiến nghị trong thời gian tới mối quan hệ giữa cơ quan KTTV với Thông tấn xã nói riêng, các cơ quan báo chí nói chung cần ngày càng mật thiết hơn.

**Bài và ảnh: N.H**

## TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 12 NĂM 2013

**T**rong tháng 12/2013 đã xuất hiện nhiều hiện tượng thời tiết đặc biệt và chưa từng xảy ra, như đợt mưa tuyết ở các huyện Đồng Văn và Quảng Bạ (Hà Giang), Bát Xát và Sa Pa (Lào Cai); đây là đợt mưa tuyết sớm nhất và tuyết rơi có độ dày lớn nhất đã được ghi nhận trong khoảng 50 năm trở lại đây. Đáng chú ý đợt mưa lớn trái mùa ở các tỉnh Bắc Bộ nhiều nơi ở vùng núi phía bắc có lượng mưa lớn nhất từ trước tới nay trong chuỗi số liệu quan trắc được trong cùng thời kỳ. Trong khi đó ở phía nam khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ một số nơi cả tháng không có mưa.

### TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

#### 1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ Không khí lạnh (KKL) và rét đậm, rét hại

Từ nửa cuối tháng 12/2013, KKL cứ 2 đến 3 ngày lại được tăng cường, bổ sung xuống nên các tỉnh miền Bắc liên tục trong tình trạng rét đậm, rét hại; từ ngày 15/12 bắt đầu xảy ra trên diện rộng ở vùng núi và trung du Bắc Bộ với nền nhiệt độ trung bình ngày phổ biến dưới 15 độ. Sang ngày 16/12 rét đậm bao trùm các tỉnh miền Bắc; ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ trời ít đến quang mây, nền nhiệt độ trung bình ngày phổ biến dưới 13°C, trời rét hại, vùng núi có ngày có nơi dưới 10°C, thậm chí có nơi dưới 4 – 5°C. Một số nơi nhiệt độ thấp nhất xuống dưới 1°C như ở Sin Hồ (Lai Châu) là -0,9°C, Sa Pa (Lào Cai) là 0,7°C, Ngân Sơn (Bắc Cạn) và Trung Khánh (Cao Bằng) là 0,0°C, Mẫu Sơn (Lạng Sơn) là -1,1°C; nhiều nơi ở vùng núi cao Bắc Bộ có sương muối kéo dài. Ở các huyện Đồng Văn và Quảng Bạ (Hà Giang), Bát Xát và Sa Pa (Lào Cai) đã xảy ra mưa tuyết; đây là đợt mưa tuyết sớm nhất và tuyết rơi có độ dày lớn nhất đã được ghi nhận trong khoảng 50 năm trở lại đây.

Đợt rét đậm, rét hại này kéo dài từ ngày 15/12 đến hết tháng 12/2013; là đợt rét đậm, rét hại đầu tiên trong vụ đông xuân năm 2013-2014 và được đánh giá là xuất hiện sớm và kéo dài so với cùng thời kỳ tháng 12 hàng năm (chưa có đợt rét đậm, rét hại nào xuất hiện từ ngày 15/12 mà kéo nửa tháng trong lịch sử quan trắc được, phần lớn những đợt rét đậm, rét hại kéo trên 15 ngày thường xảy ra từ trong khoảng 10 ngày cuối tháng 12 và kéo dài sang tháng 1 năm sau).

+ Mưa lớn diện rộng: Trong tháng đáng chú ý

nhất là đợt mưa lớn trên diện rộng ở các tỉnh Bắc Bộ: Do ảnh hưởng của KKL tăng cường kết hợp ảnh hưởng hoạt động mạnh của rãnh gió tây trên cao từ đêm 13/12 đến 16/12 ở Bắc Bộ có mưa vừa đến mưa to, có nơi mưa rất to. Tổng lượng mưa ở vùng Đồng bằng và trung du Bắc Bộ phổ biến 20 – 50 mm; vùng núi phía Đông Bắc Bộ phổ biến 70 – 120 mm; vùng núi phía Tây Bắc Bộ phổ biến 150 - 200 mm, có nơi lớn hơn như ở Pha Đin là 218 mm và Tp. Điện Biên (Điện Biên) là 264 mm, Phiêng Lanh (Sơn La) là 218 mm và đây là lượng mưa lớn nhất từ trước tới nay trong chuỗi số liệu quan trắc được trong cùng thời kỳ.

#### 2. Tình hình nhiệt độ

Từ nửa cuối tháng 12 do xảy ra đợt rét đậm, rét hại kéo dài nên nền nhiệt độ trung bình tháng các khu vực từ Bắc Bộ đến các tỉnh từ Thanh Hóa đến Quảng Ngãi phổ biến ở mức thấp hơn giá trị trung bình nhiều năm (TBNN) với chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng thấp hơn từ 1,0 đến 2,5°C, một số nơi ở vùng núi Bắc Bộ còn thấp hơn dưới 3°C. Các tỉnh Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ phổ biến ở mức xấp xỉ TBNN.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Tây Ninh (Tây Ninh) là 34,2°C (ngày 13).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Sin Hồ (Lai Châu) là -0,9°C (ngày 18).

#### 3. Tình hình mưa

Tổng lượng mưa tháng 12/2013 tại Bắc Bộ phổ biến cao hơn TBNN, đặc biệt ở các tỉnh vùng núi phía bắc cao hơn nhiều so với TBNN, nhiều trạm đo được lượng mưa đạt giá trị cao nhất trong chuỗi số

liệu lịch sử như khu vực Lai Châu, Điện Biên, Lào Cai, Yên Bái.

Các khu vực khác từ Trung Bộ trở vào phía nam tổng lượng mưa phổ biến ở mức thấp hơn so với TBNN từ 40-90%. Một số nơi ở Tây Nguyên và Nam Bộ cả tháng không có mưa.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Điện Biên (Điện Biên): 272 mm, cao hơn TBNN là 253 mm và đây cũng là nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là: 137 mm (ngày 14); đạt giá trị cao nhất trong chuỗi số liệu lịch sử, kỷ lục cũ được ghi nhận là 72 mm ngày 13/12/1975.

Một số nơi cả tháng không có mưa như: Ayunpa (Gia Lai), EaHleo, EaKmat (Đắk Lắk), Bạc Liêu.

### 4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng ở trên phạm vi toàn quốc phổ biến ở mức thấp hơn so với TBNN cùng thời kỳ; Riêng khu vực Bắc Bộ và phía bắc Tây Nguyên có tổng số giờ nắng phổ biến cao hơn một ít so với TBNN cùng thời kỳ.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Pleiku (Gia lai): 251 giờ, cao hơn TBNN là 18 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Nam Đông (Thừa Thiên Huế): 13 giờ, thấp hơn TBNN là 57 giờ.

### TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện khí tượng nông nghiệp tháng 12/2013 ở hầu hết các vùng của nước ta không hoàn toàn thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Nền nhiệt độ thấp hơn TBNN, tình trạng ít mưa, độ ẩm thấp, số giờ nắng không nhiều, thời tiết âm u và lượng bốc hơi cao hơn lượng mưa. Đặc biệt vào cuối tháng 12/2013, đầu tháng 1/2014, liên tiếp các đợt không khí lạnh tăng cường làm nhiệt độ hạ thấp xuống dưới ngưỡng rét đậm, rét hại ở các tỉnh Miền Bắc, sương giá, sương muối xuất hiện nhiều ở các khu vực miền núi. Một số khu vực núi cao (Mẫu Sơn - Lạng Sơn, Sapa - Lào Cai) nhiệt độ dưới 0°C đã gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp. Ở các tỉnh phía Nam, tổng lượng mưa cả tháng thấp, rất nhiều khu vực thiếu nước cho sản xuất nông nghiệp. Đặc biệt là một số tỉnh ở vùng Tây Nguyên, Nam Trung Bộ lượng mưa cả tháng dưới 5 m.

Trong tháng 12, các địa phương miền bắc tập trung chăm sóc và bắt đầu thu hoạch một số cây vụ đông trồng sớm, tiếp tục cày lật đất, gieo mạ và chuẩn bị các yếu tố cần thiết khác cho vụ sản xuất đông xuân 2014. Các tỉnh miền nam tập trung thu hoạch lúa mùa, rau màu vụ hè thu - mùa và xuống giống lúa đông xuân cùng một số cây màu sớm thuộc vụ đông xuân 2014

### 1. Tình hình trồng trọt

#### a. Đối với cây lúa

Nhìn chung điều kiện khí tượng nông nghiệp trong tháng không thuận lợi cho công tác đồng ruộng ở hầu hết các vùng trong cả nước. Ở các tỉnh phía bắc, tháng 12 là tháng bắt đầu thời kỳ lạnh giá của mùa đông. Từ trung tuần đến cuối tháng liên tiếp các đợt không khí lạnh tăng cường với cường độ mạnh làm thời tiết chuyển rét đậm rét hại, nhiều khu vực núi cao nhiệt độ xuống dưới 0°C, xuất hiện băng tuyết, sương giá, sương muối làm nhiều diện tích cây vụ đông bị hư hại. Đợt rét kéo dài khiến bà con nông dân gặp nhiều khó khăn ngay từ khi bắt đầu bước vào vụ đông xuân 2013-2014, nhiều diện tích mạ giống chậm phát triển khiến nguy cơ gieo cấy chậm thời vụ. Các đợt rét hại đã gây ảnh hưởng cho nhiều tỉnh, cụ thể:

- Tỉnh Lào Cai có 207 con gia súc bị chết rét, hơn 800 ha rau màu các loại ở hai huyện Sa Pa, Bát Xát bị hư hỏng.

- Tỉnh Lai Châu, từ ngày 13 -16/12/2013 có mưa vừa, mưa to đến rất to ở nhiều nơi, đặc biệt là ở cao nguyên Sin Hồ và khu vực đèo Hoàng Liên (Ô Quy Hồ). Tổng lượng mưa cả đợt các nơi đo được từ 174 - 219 mm ekfm theo nhiệt độ thấp đã ảnh hưởng tới nhiều diện tích hoa màu ở 2 vùng này.

- Tỉnh Sơn La, đợt rét hại đã làm gần 500 con gia súc bị chết rét; hơn 1.400 ha cà phê bị ảnh hưởng, trong đó có 480 ha bị hỏng hoàn toàn. Ngoài ra còn có 1,7 ha cao su, 2,5 ha mạ cũng bị thiệt hại

- Tỉnh Hà Giang có 11 con gia súc bị chết rét, 30 ha cỏ Goatemala của huyện Mèo Vạc bị ảnh hưởng nặng, trong đó có 12,5 ha cỏ bị chết không có khả năng hồi phục. Ngoài ra, trên địa bàn huyện Mèo Vạc, sương muối đã gây ảnh hưởng nặng cho 16 ha



khoai tây vụ đông... Tại huyện Xín Mần, đã có 26 ha khoai tây bị ảnh hưởng nặng, hơn 150 ha rừng mới trồng bị chết hoàn toàn, 70 ha rau màu vụ đông bị chết không có khả năng hồi phục...

Ở các tỉnh miền trung, các đợt KKL tăng cường di chuyển vào các tỉnh miền trung gây ra một đợt mưa rét kéo dài, đúng lúc bà con nông dân đang xuống vụ đại trà làm mạ giống chậm sinh trưởng do rét đậm rét hại khiến nguy cơ thiếu giống gieo cấy trong vụ đông xuân 2013 – 2014.

Ngoài ra, sự chênh lệch nhiệt độ rất lớn giữa ngày và đêm đang là mối lo lớn cho người chăn nuôi vì thời tiết này rất dễ nảy sinh dịch bệnh.

Ở các tỉnh phía Nam, diện tích lúa mùa thu hoạch đạt 582,7 ngàn ha, bằng 63% diện tích xuống giống, riêng các tỉnh vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) thu hoạch đạt hơn 237,6 ngàn ha, bằng 44,2% diện tích xuống giống. Các tỉnh còn lại ngoài vùng ĐBSCL đã cơ bản kết thúc thu hoạch lúa mùa. Đồng thời với thu hoạch lúa mùa, các địa phương miền Nam trong tháng đã tập trung xuống giống đại trà lúa vụ đông xuân, đạt hơn 1.089 ngàn ha, riêng vùng ĐBSCL xuống giống đạt 993,6 ngàn ha, bằng 77% so với cùng kỳ, chủ yếu do yếu tố thời tiết không thuận lợi.

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

Tính đến cuối tháng 12, các địa phương miền bắc đã cơ bản kết thúc gieo trồng cây vụ đông, đưa tổng diện tích đạt 401,7 ngàn ha. Trong tổng số, diện tích ngô đạt 128,6 ngàn ha, khoai lang đạt 42,1 ngàn ha, đậu tương đạt 45 ngàn ha, rau đậu các loại đạt gần 170 ngàn ha. Diện tích cây vụ đông các loại của các địa phương miền bắc năm nay tăng chủ yếu đối với rau đậu các loại, còn diện tích các cây chủ lực khác như ngô, khoai lang, đậu tương đều thấp hơn năm trước chủ yếu do yếu tố thời tiết không thuận lợi trong thời gian gieo trồng.

Chè lớn ở Mộc Châu sinh trưởng kém, độ ẩm đất trung bình. Chè lớn ở Phú Hộ, Ba Vì ngừng sinh trưởng.

Cà phê ở Tây Nguyên ra nụ, sinh trưởng tốt, đất ẩm trung bình. Ở Xuân Lộc cà phê đâm chồi, sinh trưởng trung bình, độ ẩm đất tương đối khô.

**c. Đánh giá chung**

Sản xuất nông nghiệp trong năm 2013 bị ảnh hưởng nhiều của thời tiết nắng hạn kéo dài đầu năm và xâm nhập mặn ở một số địa phương phía Nam. Dịch bệnh trên gia súc, gia cầm vẫn xảy ra rải rác ở khắp các địa phương. Theo ước tính của Tổng cục Thống kê, tổng sản lượng lương thực có hạt năm nay ước tính đạt 49,3 triệu tấn, tăng 558,5 nghìn tấn so với năm trước; Trong đó sản lượng lúa cả năm ước đạt 44,1 triệu tấn, tăng 338,3 nghìn tấn, sản lượng ngô ước đạt 5,2 triệu tấn, tăng 8,3%. Diện tích cho sản phẩm và sản lượng một số cây lâu năm chủ yếu cũng tăng so với năm 2012, trong đó 2 cây trồng có diện tích tăng cao là cao su (diện tích đạt 545,6 nghìn ha, tăng 7%) và hồ tiêu (diện tích đạt 51,1 nghìn ha, tăng 6%).

Cây lúa: Nhìn chung sản xuất lúa trong năm 2013 không có nhiều thuận lợi như năm trước, nên năng suất và sản lượng các vụ lúa đều giảm so với vụ trước, mặc dù diện tích các vụ lúa đều tăng. Tổng diện tích gieo cấy lúa cả năm ước đạt gần 7,9 triệu ha, tăng hơn 138 ngàn ha, năng suất ước đạt 55,8 tạ/ha, giảm 0,6 tạ/ha đưa sản lượng lúa cả năm đạt 44,1 triệu tấn, tăng 338 ngàn tấn so với năm trước. Cụ thể:

- Lúa đông xuân: Diện tích gieo trồng đạt 3.140,7 ngàn ha, tăng 16,4 ngàn ha so với vụ đông xuân trước; sản lượng đạt 20,2 triệu tấn, giảm 54,4 ngàn tấn do năng suất đạt 64,4 tạ/ha, giảm 0,5 tạ/ha.

- Lúa hè thu: Diện tích gieo trồng đạt 2.146,9 ngàn ha, tăng 15,1 ngàn ha so với vụ trước; sản lượng đạt 11,2 triệu tấn, giảm 81,6 ngàn tấn do năng suất chỉ đạt 52,2 tạ/ha, giảm 0,8 tạ/ha.

- Lúa mùa: Diện tích gieo trồng lúa mùa đạt 1.985,4 ngàn ha, tăng 7,6 ngàn ha so với vụ mùa năm 2012. Tuy nhiên, sản lượng lúa mùa ước tính đạt gần 9,4 triệu tấn, giảm 104,4 ngàn tấn do năng suất chỉ đạt 47,3 tạ/ha, giảm 0,7 tạ/ha.

Cây ngô: Diện tích gieo trồng ngô cả năm 2013 ước đạt 1.172,6 nghìn ha, tăng 1,4% so năm 2012; năng suất đạt 44,3 tạ/ha, tăng 3%; sản lượng ngô năm 2012 đạt 5,19 triệu tấn, tăng 4,4%.

### 2. Tình hình sâu bệnh

Năm 2013, công tác bảo vệ thực vật (BVTV) phải đối mặt với nhiều khó khăn, thách thức như thiên tai (bão, lũ) xảy ra liên tiếp, dịch hại diễn biến phức tạp. Các giống lúa nhiễm dịch hại được gieo trồng phổ biến, nhiều diện tích chưa đảm bảo kỹ thuật chăm sóc, bón nhiều phân đạm, đã tạo điều kiện cho bệnh bạc lá, đốm sọc vi khuẩn, bệnh lem lép hạt, chuột, sâu đục thân gia tăng ở các tỉnh miền Bắc; rầy phát sinh gây hại mạnh ở các tỉnh Bắc Trung bộ. Trong khi, mức độ gây hại của một số dịch hại nguy hiểm như bệnh lùn sọc đen, bệnh vàng lùn, lùn xoắn lá giảm mạnh.

Diễn biến tình hình dịch hại chính trong năm 2013, cụ thể như sau:

+ Sâu cuốn lá nhỏ: Tổng diện tích nhiễm 719,6 ngàn ha, trong đó diện tích nhiễm nặng 242,2 ngàn ha. Sâu phát sinh gây hại tập trung tại các tỉnh phía Bắc.

+ Rầy: Gồm rầy nâu và rầy lưng trắng. Tổng diện tích lúa bị nhiễm trên 504,3 ngàn ha, trong đó diện tích nhiễm nặng 54,3 ngàn ha.

+ Bệnh lùn sọc đen, vàng lùn, lùn xoắn lá: Bệnh lùn sọc đen phát sinh và gây hại tại 6 tỉnh, gồm: Lai Châu, Sơn La, Ninh Bình, Lào Cai, Hòa Bình và Nghệ An, với tổng diện tích nhiễm 183,5 ha.- Bệnh vàng lùn, lùn xoắn lá: phát sinh gây hại nhẹ chủ yếu tại các tỉnh Nam bộ, tổng diện tích nhiễm 846,5 ha, trong đó diện tích nhiễm nặng chỉ 12,8 ha,

+ Sâu đục thân: Tổng diện tích nhiễm 83,5 ngàn ha, trong đó nhiễm nặng 16,6 ngàn ha. Sâu gây hại tập trung chủ yếu trên lúa mùa ở địa bàn các tỉnh phía Bắc.

+ Bệnh đạo ôn: Đạo ôn lá nhiễm bệnh 267,9 ngàn ha, tập trung tại các tỉnh Nam Bộ. Đạo ôn cổ bông nhiễm 82,5 ngàn ha, tập trung gây hại tại các tỉnh Nam bộ.

+ Bệnh bạc lá - đốm sọc vi khuẩn: Diện tích nhiễm 135,4 ngàn ha, trong đó nhiễm nặng 9,5 ngàn ha. Bệnh gây hại chủ yếu tại các tỉnh ven biển như Nam Định, Ninh Bình, Hải Phòng.

### TÌNH HÌNH THỦY VĂN

#### 1. Bắc Bộ

Trong tháng 12, trên các sông Đà, Thao và Chảy thượng lưu sông Hồng đã xuất hiện một đợt lũ lớn nhất trong lịch sử cùng kỳ từ ngày 15-17. Mực nước đỉnh lũ tại Yên Bái trên sông Thao đạt mức 29,88 m (17h ngày 16/12) thấp hơn báo động I (BĐI) 0,12 m; tại Bảo Yên trên sông Chảy đạt mức 71,44 m (16h ngày 16/12), cao hơn BĐI 0,44 m. Lưu lượng đỉnh lũ đến hồ Sơn La đạt 5000 m<sup>3</sup>/s (2h ngày 16/12), đến hồ Hòa Bình đạt 4300 m<sup>3</sup>/s (9h ngày 17/12). Thủy điện Sơn La và Hòa Bình đã phải mở 1 cửa xả đáy và phát điện tối đa các tổ máy phục vụ chống lũ cho công trình. Mực nước hạ lưu sông Hồng và Thái Bình trong tháng 12 vẫn duy trì biến đổi chậm, ảnh hưởng mạnh bởi thủy triều và sự điều tiết của các hồ chứa.

Lượng dòng chảy tháng 12 trên sông Đà đến hồ Sơn La lớn hơn TBNN là 34%; đến hồ Hòa Bình lớn hơn TBNN là 25%, cao hơn cùng kỳ năm 2012; trên sông Thao tại Yên Bái nhỏ hơn khoảng -50% so với TBNN, sông Lô tại Tuyên Quang nhỏ hơn khoảng -14% so với TBNN; lượng dòng chảy trên sông Hồng tại Hà Nội nhỏ hơn TBNN khoảng -38%.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng 12 tại Mường Lay là 217,29 m (13h ngày 16) do ảnh hưởng nước vật từ hồ Sơn La tích nước; thấp nhất là 215,64 m (1h ngày 8), mực nước trung bình tháng là 216,15 m; tại Tạ Bú do điều tiết của hồ Sơn La và hồ Hòa Bình tích nước, mực nước cao nhất tháng đạt 117,98 m (21h ngày 16); thấp nhất là 116,20 m (13h ngày 1), mực nước trung bình tháng là 116,89 m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Sơn La là 5000m<sup>3</sup>/s (2h ngày 16), nhỏ nhất tháng là 300 m<sup>3</sup>/s (7h ngày 13); lưu lượng trung bình tháng 850 m<sup>3</sup>/s, lớn hơn TBNN (678 m<sup>3</sup>/s) cùng kỳ. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hòa Bình là 4350 m<sup>3</sup>/s (9h ngày 17), nhỏ nhất tháng là 100 m<sup>3</sup>/s (7h ngày 26) do điều tiết của hồ Sơn La; lưu lượng trung bình tháng 847 m<sup>3</sup>/s, lớn hơn TBNN (714 m<sup>3</sup>/s) cùng kỳ. Mực nước hồ Hòa Bình lúc 19 giờ ngày 31/12 là 116,72 m, cao hơn cùng kỳ năm 2012 (115,34 m).

Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Tuyên Quang là 520 m<sup>3</sup>/s (19h ngày 16), nhỏ nhất tháng là 90 m<sup>3</sup>/s

(19h ngày 11); lưu lượng trung bình tháng 156 m<sup>3</sup>/s, lớn hơn TBNN (181 m<sup>3</sup>/s) cùng kỳ.

Trên sông Thao tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 29,88 m (17h ngày 16); thấp nhất là 24,91 m (11h ngày 10), mực nước trung bình tháng là 25,94 m, cao hơn TBNN cùng kỳ (24,96 m) là 0,98 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 17,95 m (4h ngày 17); thấp nhất là 15,33 m (1h ngày 10), mực nước trung bình tháng là 16,19 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (16,33 m) là 0,14 m.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 3,46 m (13h ngày 18), mực nước thấp nhất là 0,66 m (7h ngày 12) lặp lại giá trị mực nước thấp nhất trong lịch sử cùng kỳ (năm 2009), mực nước trung bình tháng là 1,51 m, thấp hơn TBNN (3,44 m) là 1,96 m, thấp hơn cùng kỳ năm 2012 (1,67 m).

Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 1,56m (9h ngày 19), thấp nhất là -0,08 m (22h ngày 1), mực nước trung bình tháng là 0,65 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (0,97 m) là 0,32 m.

**2. Trung Bộ và Tây Nguyên**

Từ ngày 16 - 21/12, trên các sông ở Thanh Hóa xuất hiện lũ nhỏ với biên độ lũ lên trên các sông từ 1,1-1,6 m, các sông ở Nghệ An và Hà Tĩnh có dao động nhỏ.

Trong tháng, mực nước các sông khác ở Trung

Bộ và khu vực Tây Nguyên xuống dần và ở mức thấp. Trên một số sông đã xuất hiện mực nước thấp nhất trong chuỗi số liệu quan trắc cùng thời kỳ như: Sông Mã tại Lý Nhân: 2,86 m (ngày 26).

Dòng chảy trung bình tháng trên các sông chính ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đều thấp hơn TBNN cùng thời kỳ từ 17 - 84%, riêng sông Đak Bla tại Kon Tum cao hơn 58,1%.

**3. Khu vực Nam Bộ**

Những ngày đầu tháng 12, tại vùng cuối nguồn sông Cửu Long và sông Sài Gòn chịu ảnh hưởng của 1 đợt triều cao, mực nước cao nhất tại các trạm chính đạt mức BĐ2-BĐ3, một số trạm cao hơn BĐ3 từ 0,05-0,2 m; mực nước trên sông Sài Gòn tại trạm Phú An đã đạt mức 1,63 m (03/12), trên BĐ3: 0,13 m làm vỡ bờ bao gây ngập lụt nghiêm trọng nhiều nơi ở thành phố Hồ Chí Minh.

Mực nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 2,49 m (ngày 03/12), tại Mỹ Thuận: 1,83 m (ngày 05) trên BĐ3: 0,03 m, tại Mỹ Tho: 1,71 m (ngày 05) trên BĐ3: 0,11 m; trên sông Hậu tại Châu Đốc: 2,37 m (ngày 03/12), tại Long Xuyên: 2,29 m (ngày 04) trên BĐ2: 0,09 m, tại Cần Thơ: 1,95 m (ngày 05) trên BĐ3: 0,05 m.

Mực nước trên sông Đồng Nai biến đổi chậm, mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là 110,73 m (ngày 1).

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

Tỉnh	Sông	Trạm	Cao nhất (m)	Ngày	Thấp nhất (m)	Ngày	Trung bình (m)
Thanh Hoá	Mã	Giàng	1,80	5	-1,03	7	0,31
Nghệ An	Cả	Nam Đàn	1,65	5	0,26	30	0,95
Hà Tĩnh	La	Linh Cảm	1,49	6	-0,9	30	0,32
Quảng Bình	Gianh	Mai Hoá	0,82	7	-0,54	31	0,18
Đà Nẵng	Thu Bồn	Giao Thủy	3,59	1	1,26	30	2,03
Quảng Ngãi	Trà Khúc	Trà Khúc	2,90	1	1,02	29	1,98
Bình Định	Kôn	Bình Nghi	15,28	1	14,08	28	14,50
Khánh Hoà	Cái Nha Trang	Đồng Trăng	4,77	1	3,81	31	4,09
Kon Tum	Đakbla	Kon Tum	516,71	1	515,98	27	516,24
Đăklăc	Sêrêpok	Bản Đôn	170,10	6	167,69	30	168,66
An Giang	Tiền	Tân Châu	2,49	3	1,00	26	1,79
An Giang	Hậu	Châu Đốc	2,37	3	0,88	24	1,64

ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuyển sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	12.4	-1.2	17.2	25.4	3	9.3	2.4	18	81	48	18
2	Mường Lay (LC)	16.6	-0.7	22.1	27.8	3	13.7	8.1	22	78	43	4
3	Sơn La	13.0	-2.0	18.9	25.7	8	9.0	3.2	20	77	37	26
4	Sa Pa	6.7	-2.8	10.2	18.1	8	4.6	0.7	16	91	25	17
5	Lào Cai	15.7	-1.6	20.0	25.5	4	13.1	7.3	18	80	36	17
6	Yên Bái	14.8	-2.2	20.0	25.4	4	11.3	6.1	20	83	35	24
7	Hà Giang	15.2	-1.5	20.2	26.2	4	12.2	5.1	19	82	30	18
8	Tuyên Quang	15.1	-2.1	20.4	26.0	4	11.6	6.2	20	78	34	25
9	Lạng Sơn	11.1	-3.7	17.6	24.1	4	7.1	1.4	30	80	33	30
10	Cao Bằng	12.2	-2.8	19.0	25.3	4	8.4	3.2	20	82	38	1
11	Thái Nguyên	15.0	-2.3	20.3	25.6	4	11.3	6.1	20	75	34	25
12	Bắc Giang	14.7	-3.0	20.3	26.0	5	10.8	5.6	20	75	34	29
13	Phú Thọ	14.7	-2.9	19.7	25.0	4	11.0	6.0	20	79	34	29
14	Hoà Bình	15.0	-2.5	20.8	27.0	8	11.5	6.5	20	80	37	26
15	Hà Nội	16.3	-1.9	20.3	25.6	4	13.4	9.2	20	68	38	22
16	Tiên Yên	13.5	-2.9	19.7	25.3	4	9.6	4.2	20	79	27	29
17	Bãi Cháy	15.4	-2.1	19.6	25.4	4	12.1	7.2	20	72	39	29
18	Phù Liễn	15.9	-2.2	20.2	25.4	4	12.3	7.1	20	75	43	2
19	Thái Bình	15.0	-2.7	20.0	25.0	9	11.5	7.0	20	81	36	26
20	Nam Định	15.5	-2.9	20.0	25.0	8	12.3	7.2	20	77	37	2
21	Thanh Hoá	16.1	-2.5	20.2	24.5	8	13.1	8.3	20	75	39	1
22	Vinh	16.5	-2.4	19.7	24.6	5	14.2	9.0	21	82	39	31
23	Đồng Hới	18.1	-1.8	21.1	25.4	9	16.3	11.5	17	77	56	31
24	Huế	18.3	-2.5	20.6	26.0	5	16.9	13.9	17	91	63	10
25	Đà Nẵng	20.8	-1.1	23.6	28.4	13	19.2	16.5	17	80	56	26
26	Quảng Ngãi	21.4	-1.0	24.5	28.5	13	19.2	16.5	31	82	55	6
27	Quy Nhơn	23.1	-0.6	25.7	28.5	12	21.6	19.3	20	73	55	20
28	Plây Cu	18.6	-0.7	25.7	28.5	13	13.9	10.1	28	75	44	31
29	Buôn Ma Thuột	20.5	-0.7	25.8	30.3	15	17.0	14.2	27	78	52	26
30	Đà Lạt	16.2	-0.5	21.9	24.6	10	12.6	8.6	29	84	48	30
31	Nha Trang	24.4	0.5	26.9	30.0	12	22.2	19.0	28	73	56	26
32	Phan Thiết	26.1	0.8	29.7	31.0	2	23.3	20.9	31	74	53	29
33	Vũng Tàu	26.9	1.4	29.7	31.8	12	24.5	21.5	31	77	47	30
34	Tây Ninh	24.9	-0.3	31.3	34.2	13	20.5	16.8	28	78	42	5
35	T.P H-C-M	26.6	0.9	31.6	33.6	13	23.2	20.0	29	72	44	2
36	Tiền giang	25.4	0.5	29.4	31.5	16	22.4	19.5	28	77	48	8
37	Cần Thơ	25.6	0.0	26.0	32.0	12	22.7	19.9	28	79	55	8
38	Sóc Trăng	25.7	0.1	29.5	32.0	16	22.9	21.0	27	81	53	6
39	Rạch Giá	25.4	-0.5	28.7	31.5	13	22.7	19.8	28	76	53	10
40	Cà Mau	26.1	0.6	29.5	31.6	13	23.8	21.4	29	77	54	8

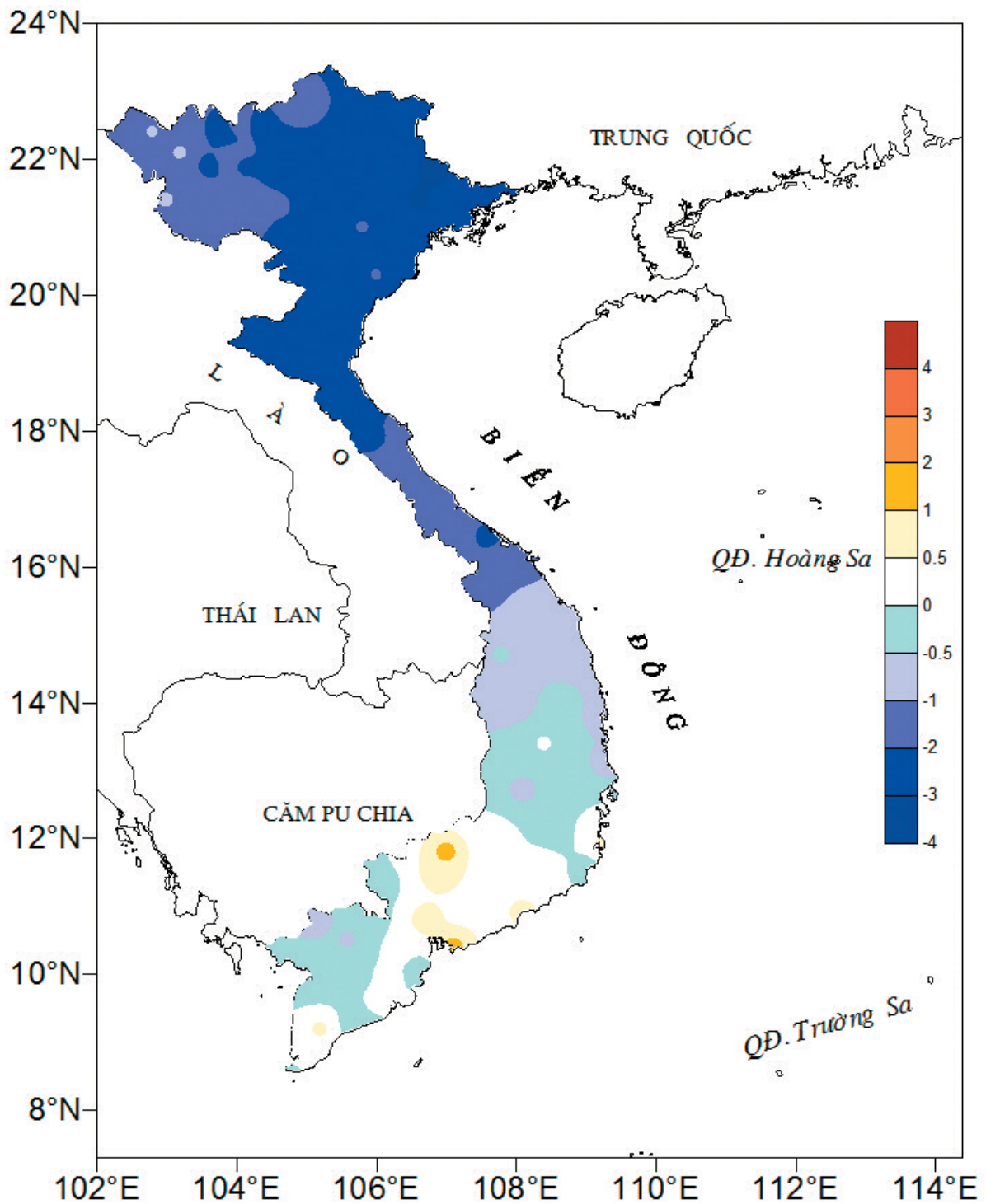
Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

(LC: Thị xã Lai Châu cũ)



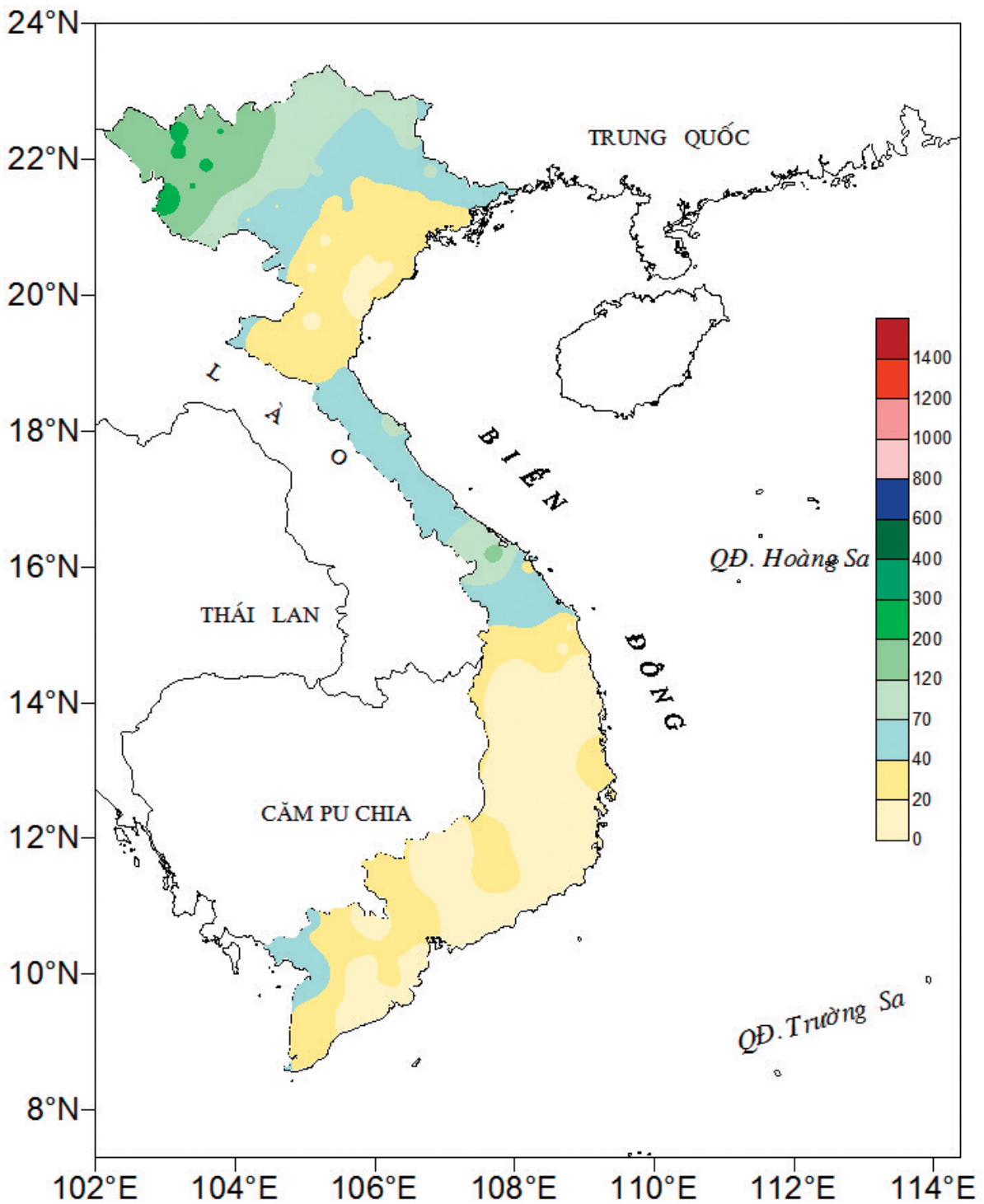
**CỦA CÁC TRẠM THÁNG 12 NĂM 2013**

Lượng mưa (mm)							Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày			
Tổng số	Chuẩn sai	Cao nhất	Ngày	Số ngày liên tục		Số ngày có mưa	Tổng số	Cao nhất	Ngày	Tổng số	Chuẩn sai	Gió tây khô nóng		Đông	Mưa phùn
				Không mưa	Có mưa							Nhẹ	Mạnh		
199	166	104	15	14	5	5	53	20	33	147	-26	0	0	0	0
212	191	121	15	15	4	4	68	4	28	146	17	0	0	2	0
109	96	50	15	14	5	6	75	5	27	179	15	0	0	0	0
204	149	95	15	7	7	14	23	2	17	89	-37	0	0	2	4
183	159	96	15	11	5	6	61	3	4	90	-21	0	0	1	0
80	54	51	14	14	5	6	58	4	1	141	45	0	0	0	2
109	78	52	14	15	3	4	42	3	16	106	17	0	0	2	1
73	54	47	14	15	6	6	45	2	15	95	-9	0	0	0	0
79	56	25	16	14	5	5	75	4	1	196	80	0	0	0	0
83	64	51	14	15	4	4	44	3	27	129	19	0	0	0	0
32	9	13	15	14	5	6	86	4	1	186	63	0	0	0	0
22	4	10	16	14	5	5	75	4	1	178	47	0	0	0	0
55	30	28	14	14	5	6	54	3	18	165	55	0	0	0	0
13	1	8	16	14	5	5	63	3	1	171	49	0	0	0	0
22	-1	13	16	14	5	6	82	4	18	159	50	0	0	0	0
40	16	20	16	14	5	6	77	4	1	92	-24	0	0	0	0
30	11	16	16	14	5	6	104	6	1	201	62	0	0	0	0
33	1	16	16	14	5	5	83	5	1	183	54	0	0	0	0
24	1	12	16	14	3	5	77	4	1	172	45	0	0	0	2
15	-14	9	16	14	4	6	78	4	1	155	26	0	0	0	0
9	-20	8	16	16	3	3	113	7	1	126	-3	0	0	0	2
69	0	28	16	14	7	11	55	3	4	73	-15	0	0	0	0
61	-68	26	16	14	5	6	80	4	2	28	-51	0	0	0	0
90	-207	12	4	4	7	19	28	2	10	14	-61	0	0	0	0
34	-165	13	4	10	4	11	67	4	16	51	-60	0	0	0	0
18	-250	8	12	3	11	12	55	3	19	77	-24	0	0	0	0
13	-157	8	14	11	2	4	132	6	1	134	4	0	0	0	0
2	-11	2	17	14	2	3	69	3	2	251	18	0	0	0	0
0	-22	0	17	16	1	1	106	4	5	204	0	0	0	0	0
2	-27	1	15	13	2	4	43	2	30	209	-20	0	0	0	0
11	-156	9	14	16	3	5	204	10	29	127	-24	0	0	0	0
2	-19	1	18	15	1	2	198	7	29	198	-54	0	0	0	0
19	-4	16	25	15	3	6	123	5	5	147	-83	0	0	0	0
30	-9	16	15	13	2	4	92	5	2	229	-20	0	0	1	0
31	-17	26	20	14	5	5	93	5	1	114	-109	0	0	2	0
22	-18	9	4	7	2	7	66	3	10	154	-65	0	0	0	0
3	-38	3	14	17	1	1	79	3	2	118	-90	0	0	1	0
2	-40	1	14	13	2	5	61	3	6	148	-58	0	0	0	0
70	25	31	16	13	3	4	102	3	28	196	-28	0	0	2	0
29	-53	19	13	14	2	3	85	4	6	114	-87	0	0	0	0



**Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 12 - 2013 so với TBN (độ C)**

*(Theo công điện Khí tượng hàng tháng)*



**Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 12 - 2013 (mm)**

*(Theo công điện Khí tượng hàng tháng)*

**TÓM TẮT TÌNH HÌNH MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ VÀ NƯỚC**  
**Tháng 9/2013**

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

Trạm Yếu tố	Trạm				
	Cúc Phương (1)	Hà Nội (Láng) (2)	Việt Trì (3)	Đà Nẵng (4)	Thành phố Hồ Chí Minh (5)
Bụi lắng tổng cộng (Tấn/km <sup>2</sup> .tháng)	4,60	6,71	6,47	38,02	4,52
pH	5,00	6,60	5,70	6,05	5,95
Độ dẫn điện ( $\mu$ S/cm)	8,5	11,7	5,90	18,8	17,5
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0,085	0,20	0,08	0,23	0,29
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0,00	0,06	0,00	0,08	0,20
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	0,43	0,67	0,34	1,01	0,89
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	1,05	0,85	0,54	2,70	1,02
K <sup>+</sup> (mg/l)	0,261	0,14	0,06	0,84	0,19
Na <sup>+</sup> (mg/l)	0,104	0,72	0,47	0,98	0,72
Ca <sup>2+</sup> (mg/l)	0,107	1,02	0,22	0,95	1,24
Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	0,055	0,07	0,05	0,10	0,18
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0	3,66	1,22	2,44	3,66

**2. Môi trường nước**

**2.1. Nước sông - hồ chứa**

Trạm Yếu tố	Trạm						
	Yên Bái (6)	Hà Nội (7)	Bến Bình (8)	Biên Hoà (9)	Nhà Bè (10)	Hoà Bình (11)	Trị An (12)
Sông	Hồng	Hồng	Kinh Thầy	Đồng Nai	Sài Gòn	Hồ Hòa Bình	Hồ Trị An
Nhiệt độ (°C)	27,2	27,7	28,3	28,6	28,5	27,5	28,2
Tổng sắt (mg/l)	0,28	0,23	0,32	1,23	1,34		0,65
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	10,35	8,87	11,25	2,18	27,44	8,65	1,71
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	2,81	1,49	2,47	2,09	30,16	2,86	2,38
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	85,40	95,16	85,40	18,06	31,72	73,2	19,03
Độ kiềm (me/l)	1,40	1,56	1,40	0,30	0,52	1,20	0,31
Độ cứng (me/l)	1,50	1,48	1,40	0,32	0,99	1,14	0,32
Ca <sup>2+</sup> (mg/l)	20,77	20,39	20,08	3,37	8,63	13,33	3,50
Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	5,59	5,64	4,86	1,85	6,82	5,76	1,76
Si (mg/l)	6,34	5,62	4,65	7,33	6,67	3,46	7,53



## 2.2. Nước biển

Yếu tố \ Trạm	Hòn Dấu (13)	Bãi Cháy (Bãi tắm - 14)	Sơn Trà (15)	Vũng Tàu (16)
Nhiệt độ (°C)	29,8 - 31,6	29,8 - 29,6	27,8 - 27,6	27,1 - 27,3
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0,186 - 0,178	0,189 - 0,183	0,75 - 0,18	0,049 - 0,031
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0,082 - 0,096	0,089 - 0,082	0,023 - 0,113	0,016 - 0,022
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0,006 - 0,010	0,006 - 0,007	0,00 - 0,003	0,028 - 0,043
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	0,021 - 0,019	0,024 - 0,026	0,017 - 0,020	0,014 - 0,005
Si (mg/l)	1,01 - 1,06	0,60 - 0,71	1,80 - 1,41	2,03 - 2,61
Cu (mg/l)	0,014 - 0,013	0,004 - 0,011	0,025 - 0,026	0,0153 - 0,0154
Pb (mg/l)	0,002 - 0,002	0,002 - 0,002	0,0075 - 0,0078	0,0337 - 0,0328
pH	7,79 - 7,21	6,99 - 6,95	7,5 - 7,82	7,89 - 7,60
Độ mặn (o/oo)	13,0 - 23,1	23,0 - 23,2	7,4 - 5,6	29,6 - 29,4

### Chú thích:

- (1) Mưa tổng cộng từ ngày 2 tháng 9 đến ngày 9 tháng 9/2013 ở trạm khí tượng Cúc Phương (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu).
- (2) Mưa tổng cộng từ ngày 2 tháng 9 đến ngày 9 tháng 9/2013 ở trạm khí tượng Láng (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu).
- (3) Mưa tổng cộng từ ngày 2 tháng 9 đến ngày 9 tháng 9/2013 ở trạm khí tượng Việt Trì (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu).
- (4) Mưa tổng cộng từ ngày 9 đến ngày 15 tháng 9/2013 ở trạm khí tượng Đà Nẵng.
- (5) Mưa tổng cộng từ ngày 2 tháng 9 đến ngày 9 tháng 9/2013 ở trạm khí tượng Tân Sơn Hoà
- (6, 7, 8, 9, 10) Mẫu lấy tại trạm thủy văn lúc 7h00 ngày 15/09/2013.
- (11, 12) Mẫu lấy ở thượng lưu đập lúc 7h00 ngày 15/09/2013.
- (13) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (0h00 ngày 16/09/2013) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (12h30 ngày 15/09/2013) ở tầng mặt.
- (14) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (21h00 ngày 14/09/2013) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (9h00 ngày 14/09/2013) ở tầng mặt.
- (15) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (8h00 ngày 24/09/2013) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (0h21 ngày 24/09/2013) ở tầng mặt.
- (16) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (20h16 ngày 20/09/2013) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (14h00 ngày 20/09/2013) ở tầng mặt.

### Nhận xét

#### Môi trường không khí:

- Hàm lượng các chất trong nước mưa thấp hơn các tháng cùng kỳ.

#### Môi trường nước:

- *Nước sông - hồ*: Hàm lượng các chất trong nước sông - hồ chứa tương đối thấp hơn.
- *Nước biển*: Hàm lượng các chất tương đối thấp. Tại trạm Sơn Trà hàm lượng Cu khá cao. Tại trạm Vũng Tàu hàm lượng Cu, Pb cao hơn cùng kỳ các năm trước.

THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ  
Tháng 12 năm 2013

I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

Tên trạm	Phủ Liên (Hải Phòng)		Láng (Hà Nội)		Cúc Phương (Ninh Bình)		Đà Nẵng (Đà Nẵng)		Pleiku (Gia Lai)		Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh)		Sơn La (Sơn La)		Vinh (Nghệ An)		Cần Thơ (Cần Thơ)		
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	
SR (w/m <sup>2</sup> )	**	**	567	0	**	**	**	**	591	0	131	0	**	**	535	0	793	0	156
UV (w/m <sup>2</sup> )	**	**	4,2	0	**	**	**	**	13,0	0	3,1	0	**	**	15,3	0	27,6	0	5,9
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	127	41	**	**	77	4	30	49	5	24	**	**	**	79	52	60	172	44	124
NO (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NH <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	1217	0	9	**	**	**
CO (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	63	0	**	**	**	**	363	43	169	43	0	13	249	2	68	**	**	**	**
CH <sub>4</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
TSP (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Chú thích:

- Các trạm Sơn La, Vinh, Cần Thơ không đo các yếu tố O<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, TSP, PM10;
- Giá trị **Max** trong các bảng là số liệu trung bình 1 giờ lớn nhất trong tháng; giá trị **min** là số liệu trung bình 1 giờ nhỏ nhất trong tháng và **TB** là số liệu trung bình 1 giờ của cả tháng;
- Ký hiệu “\*\*”\*\*: số liệu thiếu do lỗi thiết bị hỏng đột xuất; chưa xác định được nguyên nhân và chưa có linh kiện thay thế.

II. NHẬN XÉT

Giá trị trung bình 1 giờ yếu tố O<sub>3</sub> quan trắc tại trạm Đà Nẵng và trạm Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh) có lúc cao hơn quy chuẩn cho phép (giá trị tương ứng theo QCVN 05:2013/BTNMT).

TRUNG TÂM MẠNG LƯỚI KTTV VÀ MÔI TRƯỜNG

- 1 **Happy New Year Message of the Director General of National Hydro-Meteorological Service**
- 2 National Center of Hydro-Meteorological Forecasting- Overview of the Weather, Hydrology of 2013 and Serving in the Forecasting
- 8 Assoc. Dr. **Nguyen Viet Lanh** and BSc. **Dinh Xuan Truong** - Technology Application and Training Center for Hydro-Meteorology and Environment  
Research Rules of Fluctuations of Some Meteorological Elements in the Context of Climate Change
- 14 Dr. **Nguyen Ba Dung** – Hanoi University of Natural Resources and Environment  
Researching Application of Remote Sensing Image Interpretation in Flooded Mapping of Downstream Lam River Areas
- 19 Dr. **Kien Nguyen Dung**, BSc. **Dinh Xuan Truong** and BCs. **Truong Thi Minh Thu** - Technology Application and Training Center for Hydro-Meteorology and Environment  
Researching Evaluation the Impact of Son La Reservoir to Change Da River Reservoir Bed
- 25 Assoc. Dr. **Huynh Thi Lan Huong** - Institute of Meteorology, Hydrology and Environment  
Finance for Mitigation of Greenhouse Gases in Accordance with National Conditions
- 30 **Vu Hai Dang, Nguyen Hong Lan, Nguyen Ngoc Tien, Le Dinh Nam, Tran Hoang Yen, Do Ngoc Thuc, Lu Quang Huy** - Institute of Geology and Sea Geophysics  
**Nguyen Thanh Trang** - Marine Center  
Activity of Tropical Storm and Waves in Stormy at Co To Sea
- 36 **Tran Thi Kim** - Environment and Natural Resources Institute, National University of Ho Chi Minh City  
**Doan Van Phuc** - University of Natural Sciences, National University of Ho Chi Minh City  
**Nguyen Phung Nguyen** - Department of Science and Technology, Ho Chi Minh City  
Researching Water Mode Partition on the Main Rivers in Ho Chi Minh City Area by Mathematical Models
- 47 **Nguyen Hoang Sa, Nguyen Hong Quan** - Environment and Natural Resources Institute, National University of Ho Chi Minh City  
Applying Theory of Virtual Water and Water Footprint to Evaluate of Water Use Efficiency to Tapioca Starch Products in Tay Ninh Area
- 53 Strengthening Hydro-Meteorology Activities in Vietnam
- 54 Ninh Thuan Center for Hydrometeorology Promotes Scientific Research
- 55 Additionally Outlook Weather, Hydrological Trends of Winter-Spring Season (from January to April, 2014)
- 56 Workshop: "Hydrometeorological Information to Serve Prevention and Mitigation of Natural Disasters"
- 57 Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in December 2013 (National Center of Hydro-Meteorological Forecasting, Hydro-Meteorological and Environmental Network Center and Institute of Meteorology, Hydrology and Environment)
- 66 Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces October, December 2013 (Hydro-Meteorological and Environmental Network Center)
- 68 Summary of Air and Water Environment in September, 2013  
Hydro-Meteorological and Environment Network Center (National Hydro-Meteorological Service of Vietnam)

