

TẠP CHÍ

ISSN 0866 - 8744  
Số 660 \* Tháng 12/2015

# 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

### TỔNG BIÊN TẬP

**PGS. TS. Nguyễn Kiên Dũng**

### PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

**PGS. TS. Nguyễn Viết Lành**

### ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- |                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. PGS. TS. Trần Hồng Thái   | 8. TS. Tống Ngọc Thanh  |
| 2. GS. TS. Phan Văn Tân      | 9. TS. Hoàng Đức Cường  |
| 3. PGS. TS. Nguyễn Văn Thắng | 10. TS. Đinh Thái Hưng  |
| 4. PGS. TS. Dương Hồng Sơn   | 11. TS. Dương Văn Khánh |
| 5. PGS. TS. Dương Văn Khám   | 12. TS. Trần Quang Tiến |
| 6. PGS. TS. Nguyễn Thanh Sơn | 13. ThS. Nguyễn Văn Tuệ |
| 7. PGS. TS. Hoàng Minh Tuyền | 14. ThS. Võ Văn Hòa     |

### Thư kí tòa soạn

**TS. Trần Quang Tiến**

### Trị sự và phát hành

**CN. Phạm Ngọc Hà**

### Giấy phép xuất bản

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

### Tòa soạn

Số 3 Đặng Thái Thân - Hà Nội  
Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội  
Điện thoại: 04.39364963; Fax: 04.39362711  
Email: tapchikttv@yahoo.com

### Chế bản và In tại:

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

*Ảnh bìa: Thứ trưởng Nguyễn Thái Lai phát biểu tại Hội thảo "Đánh giá tác động, tính dễ bị tổn thương và đề xuất các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu."*

Giá bán: 25.000 đồng

Số 660 \* Tháng 12 năm 2015

# Trong số này

## Nghiên cứu & Trao đổi

- 1 Trần Hồng Thái, Hoàng Văn Đại, Lưu Đức Dũng:** Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến nguy cơ ngập lụt ở tỉnh Nghệ An  
Trần Duy Hiền, Trần Hồng Thái, Hoàng Văn Đại,
  - 5 Lê Thị Kim Ngân:** Xác định mức độ dễ bị tổn thương của thành phố Đà Nẵng trong lĩnh vực giao thông và đô thị do tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng
  - 12 Lưu Đức Dũng, Hoàng Văn Đại, Hoàng Anh Huy, Nguyễn Khánh Linh:** Thử mô phỏng các nguy cơ ngập lụt bởi nước biển dâng do biến đổi khí hậu tại cửa sông Mã, Thanh Hóa
  - 20 Đào Trung Chính, Nguyễn Thị Thu Trang:** Nghiên cứu đề xuất quy trình giám sát tài nguyên đất trong điều kiện biến đổi khí hậu thông qua kết quả điều tra đánh giá đất đai định kì
  - 26 Phạm Thanh Long, Bùi Chí Nam, Nguyễn Văn Tín:** Ứng dụng phương pháp AHP đánh giá mức độ tổn thương do thiên tai tại các xã thuộc thành phố Quy Nhơn, Bình Định
  - 32 Nguyễn Đình Tuấn, Cấn Thu Văn, Cao Duy Trường, Lê Thị Vinh Hương:** Thiết kế hệ hỗ trợ ra quyết định trong quản lí tài nguyên đất và nước vùng Đồng bằng sông Cửu Long ứng phó biến đổi khí hậu
  - 38 Lê Ngọc Cương:** Nghiên cứu giải pháp ổn định và liên kết cồn cát ven biển thành đê biển tự nhiên xã Cát Tiến, huyện Phù Cát, tỉnh Bình Định
  - 43 Nguyễn Văn Sỹ:** Đánh giá tác động tích lũy của hệ thống liên hồ chứa lớn trên lưu vực sông ba đến bồi lắng hồ chứa Ba Hạ và vận chuyển bùn cát xuống hạ lưu
  - 48 Nguyễn Bình Phong, Trần Đình:** Nghiên cứu mô phỏng nhiệt độ trên khu vực Bắc bộ bằng mô hình MM5BATS
- Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn**
- 54 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 11 năm 2015 - Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương và Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu**
  - 64 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 11 năm 2015 - Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**

# ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN NGUY CƠ NGẬP LỤT Ở TỈNH NGHỆ AN

Trần Hồng Thái<sup>(1)</sup>, Hoàng Văn Đại<sup>(2)</sup>, Lưu Đức Dũng<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia

<sup>(2)</sup>Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

<sup>(3)</sup>Viện Chiến lược, Chính sách Tài nguyên và Môi trường

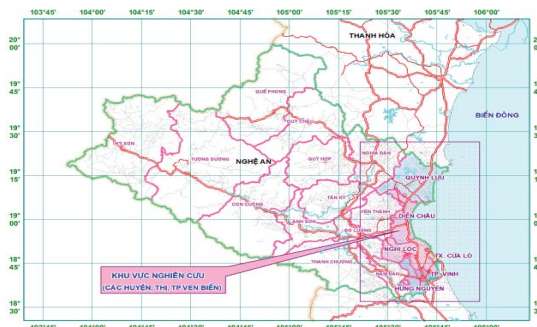
**B**iến đổi khí hậu (BĐKH) khiến mực nước biển dâng (NBD) là một trong những thách thức to lớn đối với các tỉnh ven biển ở Việt Nam. Theo các kịch bản BĐKH và NBD, (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2009; 2012), Nghệ An là một trong những địa phương có khả năng chịu ảnh hưởng nặng nề trong tương lai. Do vậy, kết quả đánh giá khả năng ngập lụt theo các kịch bản cung cấp cơ sở khoa học quan trọng phục vụ chiến lược phát triển kinh tế trong bối cảnh BĐKH ở địa phương. Từ đó, việc nghiên cứu đánh giá nguy cơ ngập lụt do BĐKH trong tương lai ở khu vực ven biển Nghệ An được thực hiện. Kết quả tính toán cho thấy, đến 10% diện tích các huyện ven biển Nghệ An có thể bị ngập lụt vào cuối thế kỷ 21 theo kịch bản BĐKH trung bình.

Từ khóa: Ngập lụt, biến đổi khí hậu.

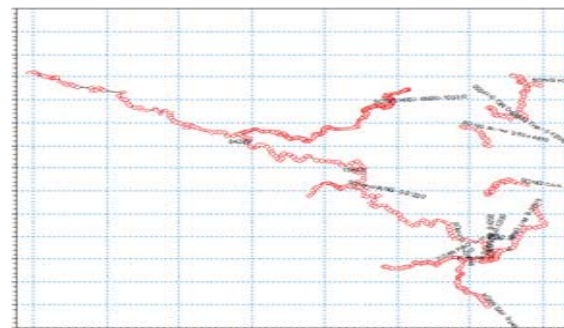
## 1. Mở đầu

Nghệ An là tỉnh nằm ở trung tâm khu vực Bắc Trung Bộ với diện tích 16.490 km<sup>2</sup> và đường bờ biển dài 82 km. Sông Cả là hệ thống sông chính trong Tỉnh với mật độ sông suối tương đối dày, ngắn với dốc đổ ra biển, đây là điều kiện để hình thành lũ nhanh và mạnh (hình 1). Khu vực nghiên cứu thuộc khí hậu nhiệt đới gió mùa có

nhều ảnh hưởng bởi các tổ hợp thời tiết khác nhau gây mưa lớn tạo lũ sớm trên các sông trong lưu vực. Trong bối cảnh BĐKH và NBD như hiện nay, tình hình mưa cũng như ngập lụt sẽ càng trở nên nghiêm trọng, do đó, việc đánh giá các tác động của BĐKH và NBD đến ngập lụt của tỉnh Nghệ An là một trong những nhiệm vụ cần thiết [3].



Hình 1. Bản đồ khu vực nghiên cứu



Hình 2. Mạng tính toán thủy lực trong mùa lũ trên các sông trong mô hình Mike 11

## 2. Phương pháp đánh giá tác động của BĐKH và NBD đến ngập lụt

Bài báo trình bày kết quả đánh giá tác động của BĐKH và NBD ở lưu vực sông Cả thuộc địa phận Nghệ An dựa trên cơ sở sử dụng mô hình thủy lực MIKE 11 (hình 2), MIKE FLOOD, để đánh giá ngập lụt trong các điều kiện biên khác nhau. Để tính toán ngập lụt, mô hình sẽ mô

phỏng thủy lực cho mùa lũ và tính toán dòng chảy lũ. Chỉ tiêu Nash được dùng để đánh giá độ tin cậy của mô hình trong hiệu chỉnh và kiểm định bộ thông số trong mô phỏng để hiệu chỉnh sử dụng năm 1978, còn kiểm định sử dụng kết quả của năm 1988, các giá trị Nash đều nằm trong giới hạn cho phép (bảng 1).

Bảng 1. Kết quả hiệu chỉnh, kiểm định mùa lũ

| Vị trí        | Mặt cắt | Kết quả hiệu chỉnh năm 1978 |       |      |                        |       |      | Kết quả kiểm định năm 1988 |       |      |                        |       |      |
|---------------|---------|-----------------------------|-------|------|------------------------|-------|------|----------------------------|-------|------|------------------------|-------|------|
|               |         | Hmax (m)                    |       |      | Qmax (m <sup>3</sup> ) |       |      | Hmax (m)                   |       |      | Qmax (m <sup>3</sup> ) |       |      |
|               |         | TĐ                          | TT    | N    | TĐ                     | TT    | N    | TĐ                         | TT    | N    | TĐ                     | TT    | N    |
| Dừa           | 1       | 24,9                        | 24,57 | 0,87 | 9920                   | 8980  | 0,85 | 24,97                      | 24,51 | 0,88 | 8630                   | 8570  | 0,89 |
| Bara Đô Lương | 41      | 20,32                       | 19,85 | 0,88 |                        |       |      | 19,88                      | 19,58 | 0,91 |                        | 9354  |      |
| Yên Thượng    | 44      | 12,95                       | 12,32 | 0,9  | 13100                  | 12947 | 0,86 | 12,21                      | 11,83 | 0,89 | 7230                   | 7990  | 0,83 |
| Nam Đàn       | 49      | 10,16                       | 9,71  | 0,88 |                        |       |      | 9,44                       | 9,41  | 0,84 |                        | 8862  |      |
| Chợ Trảng     | 63      | 7,37                        | 7,09  | 0,9  |                        |       |      | 6,96                       | 6,74  | 0,94 |                        | 12541 |      |
| Bến Thủy      | 70      | 5,8                         | 5,68  | 0,93 |                        |       |      | 5,32                       | 5,39  | 0,9  |                        | 12504 |      |
| Linh Cảm      | 94      | 7,88                        | 7,54  | 0,82 |                        |       |      | 7,3                        | 7,31  | 0,91 |                        | 6677  |      |

TT: Thực đo, TT: tính toán: N: Nash

### 3. Kịch bản BĐKH ở tỉnh Nghệ An

Kịch bản biến đổi nhiệt độ và lượng mưa cho tỉnh Nghệ An được xây dựng dựa trên kịch bản BĐKH và NBD cho Việt Nam cập nhật năm 2012 của Bộ Tài nguyên và Môi trường [1], sử dụng kịch bản phát thải trung bình B2 với các đặc điểm sau:

Nhiệt độ ở Nghệ An có xu hướng tăng, đặc biệt tăng mạnh nhất vào mùa khô. Nhiệt độ trung bình năm đến năm 2020 tăng 0,5°C, năm 2030 là 0,7°C và năm 2050 có thể tăng từ 1,0 - 1,4°C. Do sự gia tăng của nhiệt độ khá rõ rệt, dẫn tới bốc hơi tiềm năng trên các lưu vực sông của tỉnh Nghệ An cũng có xu hướng tăng. Lượng bốc hơi tiềm năng thời kỳ 2020 - 2039 tăng từ 7,6 - 13,8%; thời kỳ 2040-2059 tăng từ 13,7 - 25,6%; thời kỳ 2060 - 2079 tăng từ 19,8 - 35,9%; thời kỳ 2080 - 2099 tăng từ 24 - 44,3% so với thời kỳ nền.

Lượng mưa cũng có xu hướng tăng lên, nhưng không đồng đều trong năm. Lượng mưa mùa khô có xu hướng tăng từ 0,6 - 2,6%, nhưng có một số trạm lại có lượng mưa mùa khô giảm nhẹ. Lượng mưa mùa mưa tăng ở hầu hết các trạm, phổ biến từ 3,0 - 5,1%. Lượng mưa năm tăng từ 0,6 - 3,7%.

Theo kịch bản B2, mực nước vùng biển Nghệ An tăng theo thời gian, đến năm 2020, NBD từ 7 - 8 cm và đến cuối cuối thế kỷ 21, NBD tới 49 - 65 cm so với thời kỳ nền.

### 4. Tác động của BĐKH và NBD đến ngập lụt ở hạ lưu ven biển tỉnh Nghệ An

#### a. Tác động đến dòng chảy lũ

Dưới ảnh hưởng của BĐKH, quá trình mực nước và lưu lượng tại các vị trí trên hệ thống sông theo thời gian ngày càng tăng. Kết quả dự báo mực nước, lưu lượng trên hệ thống sông Cả theo thời gian được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Kết quả gia tăng mực nước theo các thời kỳ tương lai (m)

| Thời kỳ | Vị trí | Linh cảm | Dừa  | Bến Thủy | Chợ Trảng | Đô Lương | Yên Thượng |
|---------|--------|----------|------|----------|-----------|----------|------------|
|         | Lũ     |          |      |          |           |          |            |
| Δ 2020  | 1%     | 0,09     | 0,1  | 0,09     | 0,09      | 0,11     | 0,05       |
|         | 5%     | 0,01     | 0,1  | 0,01     | 0,02      | 0,1      | 0,01       |
| Δ 2030  | 1%     | 0,12     | 0,14 | 0,12     | 0,12      | 0,15     | 0,08       |
|         | 5 %    | 0,04     | 0,13 | 0,04     | 0,03      | 0,14     | 0,04       |
| Δ 2050  | 1%     | 0,2      | 0,22 | 0,2      | 0,19      | 0,24     | 0,13       |
|         | 5%     | 0,1      | 0,22 | 0,11     | 0,1       | 0,22     | 0,08       |
| Δ 2070  | 1%     | 0,28     | 0,32 | 0,28     | 0,27      | 0,34     | 0,18       |
|         | 5%     | 0,18     | 0,31 | 0,48     | 0,17      | 0,32     | 0,14       |
| Δ 2100  | 1%     | 0,38     | 0,42 | 0,39     | 0,36      | 0,45     | 0,25       |
|         | 5%     | 0,26     | 0,4  | 0,31     | 0,26      | 0,43     | 0,2        |

Từ bảng 2 ta thấy, tại các trạm Chợ Trảng, Linh Cảm, Bến Thủy mực nước đều tăng mạnh trong cả trường hợp lũ 1% và 5%. Cụ thể:

Đến năm 2020, mực nước lớn nhất tại các trạm vùng hạ lưu tăng từ 0,01 - 0,09 m so với

thời kỳ nền, trong khi đó, mặc dù đến ngã ba Chợ Trảng mực nước lớn nhất tăng lên mức từ 0,02 - 0,09 m thì trên sông Hào (nhánh từ sông La) tại trạm Linh Cảm vẫn có sự gia tăng mực nước từ 0,01 - 0,09 m. Điều này cho thấy diễn biến mực

nước biển thời kỳ 2020 đã có phần nghiêm trọng so với thời kỳ nền.

- Thời kỳ 2030, 2050 sẽ có sự khác biệt lớn về mực nước so với thời kỳ 2020. Mực nước lớn nhất tại Bến Thủy và Chợ Trảng có thể tăng từ 0,03 - 0,22 m và các trạm thượng lưu như Yên Thượng cũng tăng lên từ 0,04 - 0,13 m so với thời kỳ nền.

- Đến năm 2070 có thể thấy sự tăng rõ rệt tại hầu hết các trạm, mực nước lớn nhất tại các trạm vùng thượng lưu có thể tăng lên 0,14 - 0,34 m, còn tại Linh Cảm cũng tăng lên 0,28 m so với thời kỳ nền.

Đến năm 2100, mực nước lớn nhất tại các trạm Bến Thủy, Chợ Trảng, Linh Cảm tăng lên tới 0,26 - 0,39 m so với thời kỳ nền, và các vị trí thượng lưu cũng gia tăng từ 0,2 - 0,45 m.

Trên cơ sở các kết quả tính toán, kết hợp với mô phỏng chồng xếp đã xây dựng bản đồ ngập lụt cho tỉnh Nghệ An, trong đó, độ sâu ngập được phân thành 3 cấp: cấp 1: <0,5 m; cấp 2: 0,5 - 1 m;

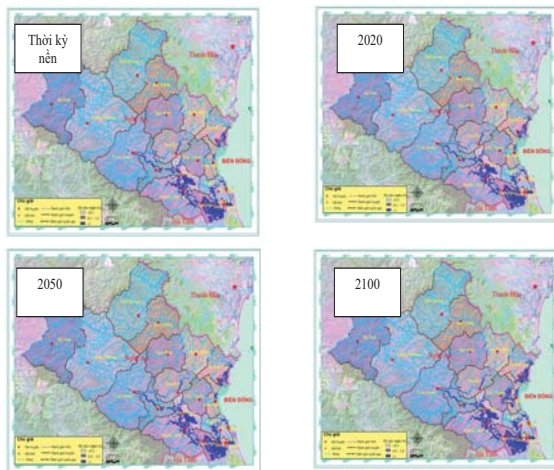
cấp 3: >1 m. Một số bản đồ nguy cơ ngập lụt theo các thời kỳ nền, 2020, 2050, 2100 ứng với lũ 1% được dẫn ra trong hình 3.

#### b. Tác động đến ngập lụt

Diện tích các vùng ngập lụt được tính toán trên cơ sở chồng xếp các bản đồ hành chính và bản đồ ngập lụt. Bản đồ ngập lụt cho cái nhìn tổng quan về tình trạng ngập lụt và được biểu thị dưới dạng tỉ lệ diện tích các huyện có nguy cơ ngập lụt theo các thời kỳ.

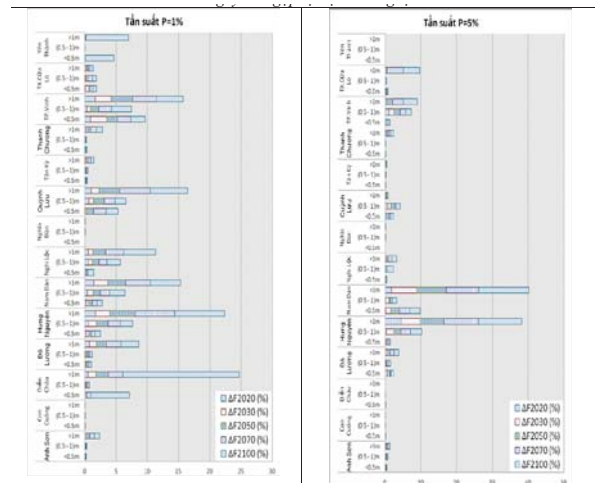
Nguy cơ ngập lụt ở tỉnh Nghệ An tăng rõ rệt theo thời gian. Trong đó các huyện luôn luôn có nguy cơ bị ngập lụt trong tương lai là Diễn Châu, Nghi Lộc, Quỳnh Lưu, thành phố Vinh và thị xã Cửa Lò; đặc biệt thành phố Vinh là nơi có khả năng bị ngập lụt nghiêm trọng nhất (hình 4).

Nhìn chung, thời kỳ 2020 và 2030 xét theo lũ 1% và 5%, diện tích ngập lụt tại thị xã Cửa Lò hầu như không có sự biến động đáng kể, chỉ dao động trong khoảng 0,1% so với thời kỳ nền.



Hình 3. Bản đồ nguy cơ ngập lụt tại tỉnh Nghệ An ứng với lũ 1%

Thời kỳ 2050, trong trường hợp lũ 1% và 5% diện tích ngập lụt tại huyện Quỳnh Lưu và thành phố Vinh có sự gia tăng lớn. Trong đó, tại Quỳnh Lưu, tỉ lệ diện tích ngập cấp 1 nằm trong khoảng từ 1,1 - 1,16%, cấp 2 từ 1,11 - 1,71%, cấp 3 từ 0,11 - 3,3% và thành phố Vinh từ 0,27 - 1,67% ở cấp ngập 1, từ 1,09 - 1,29% ở cấp 2, đặc biệt là cấp 3 với 1,69 - 3,43% tỉ lệ diện tích có nguy cơ ngập so với thời kỳ nền.



Hình 4. Tăng tỉ lệ diện tích có nguy cơ ngập lụt tại các huyện qua các thời kỳ tương lai so với thời kỳ nền

Thời kỳ 2070, tại huyện Diễn Châu có sự gia tăng đáng kể so với các thời kỳ trước, với trường hợp lũ 1% với 2,27% tỉ lệ diện tích có nguy cơ ngập cấp 3. Bên cạnh đó, huyện Quỳnh Lưu cũng có tỉ lệ diện tích ngập đáng kể trong cả lũ 5% và lũ 1% với cấp ngập 1 gia tăng từ 0,4 - 1,97%, cấp ngập 2 từ 0,34 - 1,72%, cấp ngập 3 từ 0,23 - 4,83% so với thời kỳ nền. Tỷ lệ diện tích có nguy cơ ngập gia tăng tại thành phố Vinh

trong trường hợp lũ 1% so với thời kỳ nền cũng cao hơn rất nhiều với cấp ngập 3 là 3,77%, cấp ngập 1, 2 từ 2,06 - 2,2%.

Đến thời kỳ 2100, khả năng ngập lụt tăng lên tới 18,61% so với thời kỳ nền. Bên cạnh đó, tại thành phố Vinh mức gia tăng trong cả 3 cấp ngập với 2,24% ở cấp 1, tăng 3,17% ở cấp 2 và 4,29% ở cấp 3 so với thời kỳ nền.

### 5. Kết luận

Nguy cơ ngập lụt trên địa bàn tỉnh Nghệ An ngày càng gia tăng nghiêm trọng đối với cả lũ 1% (100 năm lặp lại) và 5% (20 năm lặp lại). Đỉnh lũ tại các trạm trên hệ thống sông Cả có sự gia tăng nhanh chóng theo thời gian, nhất là các trạm khu vực thượng lưu như Yên Thượng, Dừa, Đô Lương, tới thời kỳ 2100 có thể tăng so với thời kỳ nền tới 26 cm (lũ 5%) – 40 cm (lũ 1%). Ở hạ lưu tại Chợ Trảng, đỉnh lũ gia tăng tới 26 cm (lũ 5%) - 36 cm (lũ 5%); Đỉnh lũ tại Linh Cảm trên sông La tăng

đến 38cm so với thời kỳ nền.

Dựa vào các bản đồ ngập lụt có thể thấy trên tỉnh Nghệ An có đến 14 huyện có nguy cơ ngập lụt nghiêm trọng trong tương lai, đặc biệt đối với lũ 1%. Nhìn chung, diện tích các huyện có nguy cơ ngập lụt trong tương lai có thể vượt qua mức 10% so với tổng diện tích huyện. Trong đó, các huyện ngập nghiêm trọng nhất là các huyện ven biển như Hưng Nguyên, Diễn Châu, Quỳnh Lưu, Nghi Lộc và thành phố Vinh. Cụ thể, đến thời kỳ 2100, tỉ lệ diện tích có nguy cơ ngập tại Hưng Nguyên lên tới 77,65%, tại thành phố Vinh là 42,85%, tại Diễn Châu là 27,57%, Nghi Lộc và Quỳnh Lưu có nguy cơ ngập thấp hơn, khoảng 16%. Bên cạnh đó, huyện Nam Đàn tuy không phải là một trong các huyện ven biển nhưng trong tương lai cũng là vùng có nguy cơ ngập lụt nghiêm trọng với tỉ lệ diện tích ngập lụt tính đến thời kỳ 2100 có thể lên đến 44,36%.

### Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012), *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*, Hà Nội.
2. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường (2011), *Tác động của BĐKH lên tài nguyên nước và các biện pháp thích ứng*, Hà Nội.
3. Sở Tài nguyên và Môi trường Nghệ An (2013), *Điều tra, đánh giá tác động của Biến đổi khí hậu đến nước cấp cho nông nghiệp tại các huyện ven biển tỉnh Nghệ An, đề xuất biện pháp giảm thiểu và ứng phó*, Nghệ An.

## ASSESSMENT OF CLIMATE CHANGE ON INUNDATION IN NGHE AN

Tran Hong Thai<sup>(1)</sup>, Hoang Van Dai<sup>(2)</sup>, Luu Duc Dung<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>National Hydro - Meteorological Service

<sup>(2)</sup>Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

<sup>(3)</sup>National Scientific Program to Respond to Climate Change

**Abstracts:** Sea level rise due to climate change is one of the great challenges to coastal provinces. Actually, reports of climate change and sea level rise scenarios (MONRE, 2009; 2012) showed that, Nghe An is one of the province would be greatly impacted by sea level rise due to climate change in the future. Therefore, detail inundation assessment results under climate change scenarios in the future provide important basic information for strategy of social-economic development of Nghe An. From this, the research of inundation due to climate change over coastal areas of Nghe An province was implemented. Our research results showed that, by the end of 21st century, the inundation area would be 10% area of coastal districts in Nghe An province under the medium scenario.

**Key words:** Inundation, climate change.