

**TẠP CHÍ**

# **KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN**

**Vietnam Journal of Hydro - Meteorology**

**ISSN 2525 - 2208**



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

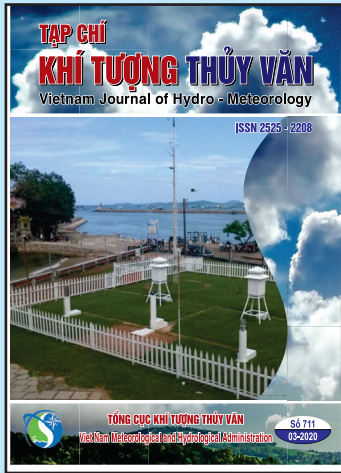
**Số 711**

**03-2020**

## MỤC LỤC

### Bài báo khoa học

- 1 **Bùi Đức Hiếu, Huỳnh Thị Lan Hương, Nguyễn Thi Liễu, Đặng Quang Thịnh, Bế Ngọc Diệp:** Nghiên cứu đánh giá rủi ro đến tài nguyên nước mặt do biến đổi khí hậu; Áp dụng cho tỉnh Quảng Ngãi
  - 14 **Nguyễn Văn Lý, Bùi Văn Chanh:** Nghiên cứu xây dựng bản đồ chi tiết cấp độ rủi ro do ngập lụt hạ lưu sông Côn - Hà Thanh
  - 25 **Vũ Đức Long, Nguyễn Thị Thu Trang:** Đánh giá nguy cơ rủi ro do hạn hán phục vụ phát triển kinh tế xã hội cho khu vực Tây Nguyên
  - 39 **Phạm Thị Tố Oanh:** Đánh giá hiện trạng môi trường nước và phân vùng không gian sản xuất miến tại làng nghề Đông Thọ, Thái Bình
  - 49 **Đỗ Hữu Tuấn:** Đánh giá diễn biến chất lượng nước biển vịnh Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh và xác định các thông số trọng yếu cần giám sát
  - 59 **Hoàng Thị Thanh Thủy, Từ Thị Cẩm Loan, Cấn Thu Văn, Văn Tuấn Vũ:** Đánh giá rủi ro sức khỏe đối với sự hiện diện của một số nguyên tố phóng xạ (U và Th) trong nước dưới đất khu vực ngoại thành Tp. HCM
  - 66 **Nguyễn Văn Hồng, Phan Thị Anh Thơ, Nguyễn Thị Phong Lan:** Đánh giá tác động của Biến đổi khí hậu đối với hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ vùng Đồng bằng sông Cửu Long
- ### Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn
- 76 Bản tin dự báo khí tượng, thủy văn tháng 3 năm 2020. Thông báo khí tượng nông nghiệp tháng 2 năm 2020 - Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương và Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu



**Q. TỔNG BIÊN TẬP**  
**TS. BẠCH QUANG DŨNG**

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

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

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 11. GS. TS. Trần Hồng Thái   | 14. TS. Đoàn Quang Trí      |
| 2. GS. TS. Trần Thục         | 15. PGS. TS. Mai Văn Khiêm  |
| 3. GS. TS. Mai Trọng Nhuận   | 16. PGS. TS. Nguyễn Bá Thùy |
| 4. GS. TS. Phan Văn Tân      | 17. TS. Tống Ngọc Thanh     |
| 5. GS. TS. Nguyễn Kỳ Phùng   | 18. TS. Đinh Thái Hưng      |
| 6. GS. TS. Phan Đình Tuấn    | 19. TS. Võ Văn Hòa          |
| 7. GS. TS. Nguyễn Kim Lợi    | 20. GS. TS. Kazuo Saito     |
| 8. PGS. TS. Nguyễn Thanh Sơn | 21. GS. TS. Jun Matsumoto   |
| 9. PGS. TS. Nguyễn Văn Thắng | 22. GS. TS. Jaecheol Nam    |
| 10. PGS. TS. Dương Văn Khâm  | 23. TS. Keunyoung Song      |
| 11. PGS. TS. Dương Hồng Sơn  | 24. TS. Lars Robert Hole    |
| 12. TS. Hoàng Đức Cường      | 25. TS. Sooyoul Kim         |
| 13. TS. Bạch Quang Dũng      |                             |

### Giấy phép xuất bản

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

### Tòa soạn

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

### Chế bản và In tại:

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

*Ảnh bìa: Trạm quan trắc Khí tượng bề mặt Phú Quốc*

Giá bán: 25.000 đồng

# NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ RỦI RO ĐẾN TÀI NGUYÊN NƯỚC MẶT DO BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU; ÁP DỤNG CHO TỈNH QUẢNG NGÃI

Bùi Đức Hiếu<sup>1</sup>, Huỳnh Thị Lan Hương<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Liễu<sup>2</sup>,  
Đặng Quang Thịnh<sup>2</sup>, Bé Ngọc Diệp<sup>2</sup>

**Tóm tắt:** Nghiên cứu phương pháp đánh giá rủi ro do biến đổi khí hậu (BĐKH) đến tài nguyên nước mặt tỉnh Quảng Ngãi sẽ phản ánh được tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước ở hiện tại và tương lai. Bài báo trình bày phương pháp đánh giá rủi ro do BĐKH đến tài nguyên nước mặt tỉnh Quảng Ngãi theo cách tiếp cận mới của IPCC với các thành phần tạo nên rủi ro, bao gồm: Hiểm họa (Hazard), Độ phơi lộ (Exposure) và tính dễ bị tổn thương (Vulnerability) trên cơ sở sử dụng mô hình toán và số liệu thống kê tỉnh để tính toán giá trị rủi ro do biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước mặt tỉnh ở tỉnh Quảng Ngãi. Kết quả tính toán rủi ro trong thời điểm hiện tại là 0,33 và tương lai theo kịch bản biến đổi khí hậu là 0,35 và được đánh giá ở mức thấp. Kết quả của bài báo có thể làm cơ sở cho công tác quy hoạch tài nguyên nước cấp tỉnh Quảng Ngãi và các nội dung liên quan.

**Từ khóa:** Rủi ro, biến đổi khí hậu, tài nguyên nước mặt, Quảng Ngãi.

Ban Biên tập nhận bài: 08/2/2020 Ngày phản biện xong: 12/3/2020 Ngày đăng bài: 25/3/2020

## 1. Mở đầu

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu, một trong những lĩnh vực chịu tác động mạnh mẽ nhất là tài nguyên nước. Tác động tiêu cực của BĐKH đến tài nguyên nước về cả số lượng và chất lượng như làm thay đổi hệ số dòng chảy, quá trình bốc thoát hơi, nhu cầu sử dụng nước cho sinh hoạt và sản xuất của con người... Các tác động này sẽ ngày một gia tăng do ảnh hưởng của BĐKH.

Trên thế giới, một số nghiên cứu đã chỉ ra phương pháp đánh giá rủi ro liên quan, trong đó phải kể đến:

Trong Báo cáo đánh giá lần thứ 5, phần 2 về tác động, thích ứng và tính dễ bị tổn thương, IPCC, 2014 [14] đã xây dựng sơ đồ hệ thống về tương tác giữa các hợp phần tạo ra rủi ro gồm hệ thống khí hậu tự nhiên, mức độ phơi bày và tính dễ bị tổn thương (hình 1). Đây được coi là khung khái niệm hoàn chỉnh cho việc nghiên cứu và đánh giá rủi ro do BĐKH. Khung này gồm hai nội dung chính: các yếu tố cấu thành rủi ro và

các tác nhân ảnh hưởng đến các yếu tố này. Các yếu tố cấu thành rủi ro trong khung khái niệm này bao gồm H, E và V. Các tác nhân ảnh hưởng đến các yếu tố này được chia thành hai loại: các tác nhân về mặt khí hậu và các quá trình kinh tế xã hội. Về mặt khí hậu, khung khái niệm chỉ rõ việc cần xem xét cả các dao động tự nhiên (cực đoan và thiên tai khí hậu) và các yếu tố tác động của BĐKH do ảnh hưởng của con người, được sử dụng để xác định hiểm họa trong quá trình đánh giá rủi ro. Trong khi đó về mặt kinh tế-xã hội (phi khí hậu), các kịch bản phát triển kinh tế-xã hội, các hành động ứng phó với BĐKH (thích ứng và giảm nhẹ) cùng với khả năng quản trị chính là những yếu tố cần thiết để xác định mức độ phơi bày và tính dễ bị tổn thương trước các hiểm họa khí hậu.

Theo đó, các hợp phần của rủi ro được hiểu như sau:

**Risk (Rủi ro):** Tiềm năng xảy ra các hậu quả mà ở đó những thứ có giá trị đang bị đe dọa và kết quả là không chắc chắn, nhận biết được sự

<sup>1</sup>Văn phòng Bộ Tài nguyên và Môi trường

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

Email: lieuminh2011@gmail.com

đa dạng của các giá trị. Rủi ro thường đại diện cho xác suất xảy ra các sự kiện hoặc xu hướng đa hiểm họa do các tác động nếu những sự kiện hoặc xu hướng này xảy ra. Rủi ro là kết quả từ sự tương tác của tính dễ bị tổn thương, độ phơi lộ, và hiểm họa. Thuật ngữ rủi ro được sử dụng chủ yếu để chỉ các các rủi ro do tác động của biến đổi khí hậu.

**Hiểm họa (Hazard):** Sự xuất hiện tiềm năng của một sự kiện hoặc xu hướng hoặc tác động vật lý do thiên nhiên hoặc con người gây ra có thể gây chết người, thương tật hoặc các tác động sức khỏe khác, cũng như thiệt hại và mất mát đối với tài sản, cơ sở hạ tầng, sinh kế, cung cấp dịch vụ, hệ sinh thái và tài nguyên môi trường. Thuật ngữ hiểm họa thường đề cập đến các sự kiện hoặc xu hướng liên quan đến khí hậu hoặc tác động vật lý.

**Tác động (Impacts):** Thuật ngữ các tác động được sử dụng chủ yếu để chỉ các tác động lên các hệ thống tự nhiên và con người của các sự kiện thời tiết và khí hậu khắc nghiệt và biến đổi khí hậu. Đó là các tác động đến cuộc sống, sinh kế, sức khỏe, hệ sinh thái, kinh tế, xã hội, văn hóa, dịch vụ và cơ sở hạ tầng do sự tương tác của biến đổi khí hậu hoặc các sự kiện khí hậu nguy hiểm xảy ra trong một khoảng thời gian cụ thể và tính dễ bị tổn thương của một xã hội hoặc hệ thống bị phơi bày. Tác động của biến đổi khí hậu đối với các hệ thống địa vật lý, bao gồm lũ lụt, hạn hán và nước biển dâng, là một tập hợp các tác động được gọi là tác động vật lý.

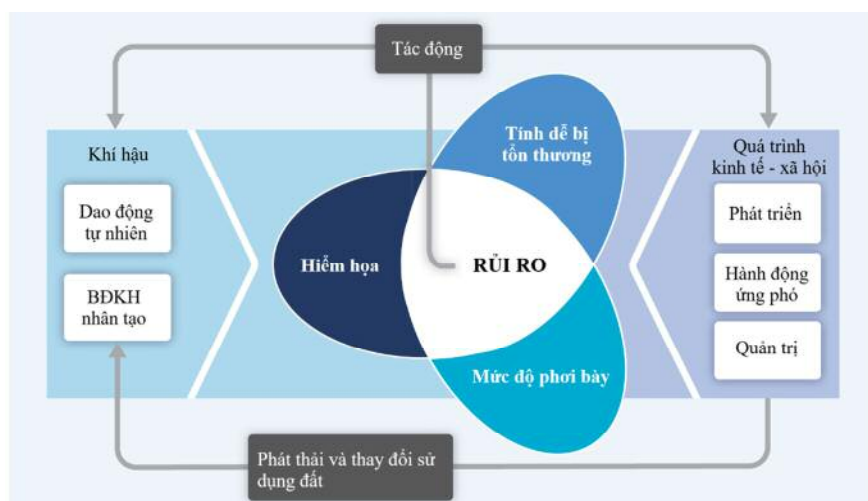
**Mức độ phơi lộ (Exposure):** Sự hiện diện của con người, sinh kế, loài hoặc hệ sinh thái, chức năng môi trường, dịch vụ và tài nguyên, cơ sở hạ tầng, hoặc tài sản kinh tế, xã hội hoặc văn hóa ở những nơi và môi trường có thể bị ảnh hưởng xấu.

**Tính dễ bị tổn thương (Vulnerability):** Xu hướng hoặc khuynh hướng bị ảnh hưởng xấu. Tính dễ bị tổn thương bao gồm nhiều khái niệm và yếu tố bao hàm sự nhạy cảm hoặc miễn cảm với hiểm họa và thiếu khả năng đối phó và thích ứng.

**Độ nhạy cảm (Sensitivity):** Mức độ mà một hệ thống hoặc loài bị ảnh hưởng bất lợi hoặc có lợi do dao động hoặc biến đổi khí hậu. Tác động có thể trực tiếp (như: thay đổi mùa vụ để ứng phó với thay đổi trong giá trị trung bình, phạm vi hoặc độ biến thiên của nhiệt độ) hoặc gián tiếp (VD: thiệt hại gây ra do tăng tần suất lũ vùng ven bờ do nước biển dâng).

**Khả năng đối phó (Coping capacity):** Khả năng của con người, tổ chức và hệ thống sử dụng các kỹ năng, giá trị, tín ngưỡng, tài nguyên và cơ hội có sẵn để giải quyết, quản lý và khắc phục các điều kiện bất lợi trong ngắn hạn đến trung hạn.

**Khả năng thích ứng (Adaptive capacity):** Khả năng của các hệ thống, tổ chức, con người và các sinh vật khác có thể điều chỉnh theo thiệt hại tiềm tàng, tận dụng các cơ hội hoặc ứng phó với hậu quả.



Hình 1. Sơ đồ hệ thống về tương tác giữa các hợp phần tạo ra rủi ro [14]

Nghiên cứu của GIZ (2017). Hướng dẫn về cách thức đánh giá rủi ro gồm 8 bước. Bước 1: Chuẩn bị cho đánh giá rủi ro; Bước 2: Xây dựng các chuỗi tác động; Bước 3: Xác định và lựa chọn các chỉ số đánh giá; Bước 4: Thu thập và quản lý số liệu; Bước 5: Chuẩn hóa các dữ liệu của các chỉ số; Bước 6: Xác định trọng số và tính toán giá trị các chỉ số; Bước 7: Tổng hợp kết quả tính toán các hợp phần của rủi ro; Bước 8: Phân tích kết quả đánh giá rủi ro. Từ đó xác định được bộ chỉ tiêu phục vụ mục tiêu đánh giá [5]. Chambers et và cộng sự (2013) đã sử dụng phương pháp chuỗi mô hình (bao gồm mô hình thủy văn kết hợp với mô hình độ cao số DEM và mô hình khí hậu toàn cầu) để đánh giá mực nước ngầm và dự báo mức thay đổi mực nước mặt do thay đổi diện tích nước ngầm dưới đất theo các kịch bản BĐKH [4]. Khung đánh giá rủi ro do BĐKH này gồm 3 phần: Phần 1: Thiết lập bối cảnh; Phần 2: Đánh giá rủi ro: xác định hiểm họa, mức độ phơi bày và tính DBTT, đánh giá hiệu quả và đánh giá rủi ro; Phần 3: Xử lý (khắc phục rủi ro).

Ở Việt Nam, nghiên cứu nổi bật liên quan đến đánh giá rủi ro phải kể đến như: Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về quản lý rủi ro thiên tai và các hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với BĐKH (SREX Việt Nam) [14]. Báo cáo đã phân tích và đánh giá các hiện tượng cực đoan, tác động của chúng đến môi trường tự nhiên, kinh tế-xã hội và phát triển bền vững của Việt Nam; sự biến đổi của các hiện tượng khí hậu cực đoan trong tương lai do BĐKH; sự tương tác giữa các yếu tố khí hậu, môi trường và con người nhằm mục tiêu thúc đẩy thích ứng với BĐKH và quản lý rủi ro thiên tai và các hiện tượng cực đoan ở Việt Nam. Trong đó, quản lý rủi ro thiên tai và thích ứng với BĐKH đã được phân tích từ các kinh nghiệm với cực đoan khí hậu trong quá khứ.

Năm 2015, Huỳnh Thị Lan Hương (2015) đã thực hiện đề tài “Nghiên cứu phát triển bộ chỉ số thích ứng với biến đổi khí hậu phục vụ công tác quản lý nhà nước về biến đổi khí hậu”. Trong đó, bộ chỉ số về tình trạng dễ bị tổn thương do

BĐKH gồm 3 hợp phần về mức độ phơi bày (5 chỉ số), độ nhạy cảm (9 chỉ số) và khả năng thích ứng (5 chỉ số) [6].

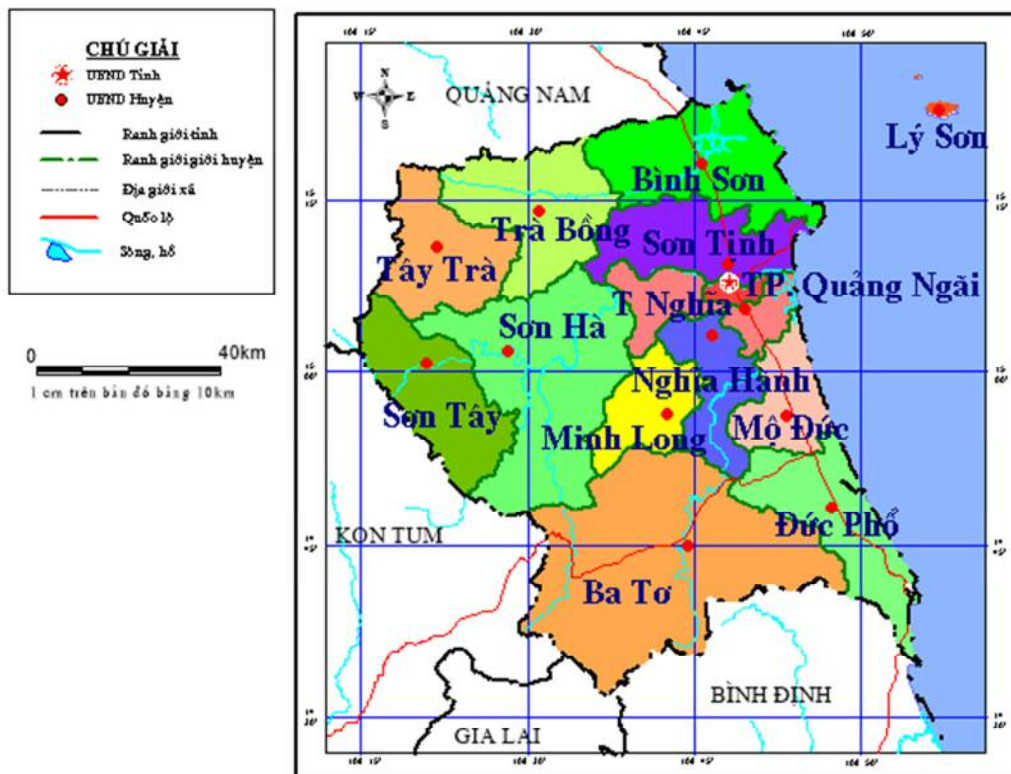
Nguyễn Đức Huỳnh (2016), trong nghiên cứu về Nhận diện các rủi ro của biến đổi khí hậu ảnh hưởng tới các hoạt động của công nghiệp dầu khí đã giới thiệu các dạng rủi ro chính của biến đổi khí hậu, phân tích ảnh hưởng của các rủi ro đó tới sự phát triển của công nghiệp dầu khí như: rủi ro biến đổi khí hậu vật lý; rủi ro pháp lý; rủi ro thị trường và công nghệ, từ đó cung cấp cái nhìn tổng quan về những tác động, một số rủi ro mà các công ty dầu khí đã phải đối mặt và làm nổi bật một số cách thức mà các công ty dầu mỏ và khí đốt có thể đáp ứng trong điều kiện BĐKH [10].

Như vậy, có nhận thấy trên phạm vi toàn thế giới cũng như ở Việt Nam đã có nghiên cứu về rủi ro do BĐKH, tuy nhiên mức độ nghiên cứu đánh giá ở các khía cạnh khác nhau theo một số hướng như: Đánh giá rủi ro đến tài nguyên nước thông qua đánh giá tổn thương; bộ chỉ số; sử dụng các mô hình tính toán. Một số nghiên cứu chỉ ra các bước đánh giá rủi ro nhưng chưa có hướng dẫn cụ thể cho lĩnh vực tài nguyên nước. Do đó nghiên cứu đánh giá rủi ro do BĐKH theo cách tiếp cận mới của IPCC, xem rủi ro do BĐKH đối với tài nguyên nước mặt là hàm của ba thành phần đó là Hiểm họa (H), mức độ phơi bày (E) và tính dễ bị tổn thương (V). Đây là cách tiếp cận mới vừa sử dụng các chỉ số theo hướng dẫn của IPCC về các hợp phần của rủi ro, vừa sử dụng các mô hình toán, kết hợp với số liệu thống kê để tính toán xác định các giá trị của mỗi hợp phần tạo nên rủi ro, từ đó có một bức tranh toàn cảnh về mức độ rủi ro do BĐKH đến tài nguyên nước theo các kịch bản đánh giá, các dữ liệu cần thiết để điều chỉnh quy hoạch tài nguyên nước trên địa bàn nghiên cứu. Tại tỉnh Quảng Ngãi, theo kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam được Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố năm 2016 [1], BĐKH được thể hiện như sau: Nhiệt độ trung bình năm, nhiệt độ mùa đông, nhiệt độ mùa xuân, nhiệt độ mùa hè, nhiệt độ mùa thu tại tỉnh Quảng Ngãi đều có xu thế tăng

ở tất cả các thời kỳ của cả hai kịch bản RCP4.5 và kịch bản RCP8.5 so với thời kỳ nền (1986 - 2005). Tuy nhiên sự gia tăng nhiệt độ theo kịch bản RCP8.5 nhiều hơn, trong đó nhiệt độ mùa thu là tăng nhiều hơn cả so với các mùa khác và so với nhiệt độ trung bình năm. Bên cạnh đó, lượng mưa trung bình năm và lượng mưa mùa đông, lượng mưa mùa thu đều có xu thế tăng ở tất cả các thời kỳ của cả hai kịch bản RCP4.5 và kịch bản RCP8.5 so với thời kỳ nền (1986 - 2005). Tuy nhiên sự gia tăng lượng mưa theo kịch bản RCP4.5 nhiều hơn so với kịch bản RCP8.5, trong đó lượng mưa mùa đông tăng nhiều hơn và tăng nhiều nhất ở cuối thế kỷ 21 với mức tăng 65,8 %. Theo kịch bản RCP4.5 (kịch bản nồng độ khí nhà kính trung bình thấp): Vào đầu thế kỷ 21 (năm 2030) mực nước biển dâng cho khu vực tỉnh Quảng Ngãi khoảng 13

cm (8 - 18 cm), vào giữa thế kỷ 21 (năm 2050) mực nước biển dâng khoảng 23 cm (14 - 32 cm) và vào cuối thế kỷ 21 (năm 2100) mực nước biển dâng khoảng 54 cm (33 - 76 cm). Nếu mực nước biển dâng 100 cm, khoảng 0,86 % diện tích tỉnh Quảng Ngãi nguy cơ bị ngập, tập trung chủ yếu ở các huyện ven biển như Đức Phổ (3,62 %), Sơn Tịnh (3,24 %), Tư Nghĩa (3,49 %). Do đó nghiên cứu đánh giá rủi ro do BĐKH đến tài nguyên nước mặt ở tỉnh Quảng Ngãi một mặt cung cấp thông tin về ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước mặt trong cả hiện tại và tương lai, mặt khác chỉ ra những rủi ro mà tài nguyên nước mặt của tỉnh sẽ phải đối mặt, làm cơ sở cho công tác quy hoạch, quản lý tài nguyên nước một cách bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu ngày càng phức tạp như hiện nay.

Bản đồ hành chính tỉnh Quảng Ngãi



Hình 2. Bản đồ hành chính tỉnh Quảng Ngãi

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Thiết lập các chỉ thị trong việc đánh giá rủi ro do BĐKH đến tài nguyên nước mặt

Để tiến hành đánh giá rủi ro do BĐKH đến

TNN mặt tại tỉnh Quảng Ngãi, nghiên cứu sẽ cụ thể hóa khung đánh giá rủi ro BĐKH thông qua việc xây dựng các hợp phần đánh giá thể hiện trên các khía cạnh chính như: Các hợp phần liên

quan đến Hiểm họa, mức độ phơi lộ và tính dễ bị tổn thương (độ nhạy cảm và khả năng thích ứng).

- *Hợp phần Hiểm họa:*

+ Thay đổi nhiệt độ (Thay đổi nhiệt độ trung bình năm; nhiệt độ tối cao; nhiệt độ tối thấp; Nhiệt độ ngày cao nhất  $T_x$ ; Nhiệt độ ngày thấp nhất  $T_m$ ; Số ngày nóng ( $T_x \geq 35$ ); Số ngày rét đậm (số ngày có nhiệt độ thấp nhất  $T_n \leq 15^\circ\text{C}$ ), số ngày rét hại (số ngày có nhiệt độ thấp nhất  $T_n \leq 13^\circ\text{C}$ ). Những chỉ thị này được xem là đại lượng đặc trưng đầu tiên thể hiện cho yếu tố hiểm họa tác động đến tài nguyên nước. Trong rất nhiều nghiên cứu đã chỉ ra mối liên hệ giữa sự gia tăng nhiệt độ ảnh hưởng đến trữ lượng tài nguyên nước thông qua thay đổi trữ lượng dòng chảy năm, dòng chảy mùa lũ, dòng chảy mùa cạn. Các đại lượng trên được tính toán thông qua việc sử dụng kịch bản biến đổi khí hậu cho tỉnh Quảng Ngãi tại các giai đoạn đánh giá.

+ Thay đổi lượng mưa: Thay đổi lượng mưa năm; Lượng mưa một ngày lớn nhất trung bình; Lượng mưa 5 ngày lớn nhất trung bình; Số ngày mưa trên 50mm liên tục; Số ngày mưa lớn ( $50\text{mm} < X < 100\text{mm}$ ). Sự thay đổi lượng mưa ảnh hưởng đến trữ lượng tài nguyên nước thông qua thay đổi dòng chảy năm, dòng chảy mùa lũ, dòng chảy mùa cạn của lưu vực sông trong địa bàn nghiên cứu. Các đại lượng trên được xác định thông qua sử dụng kịch bản biến đổi khí hậu cho tỉnh Quảng Ngãi tại các giai đoạn đánh giá.

+ Thay đổi mực nước biển dâng: Đại lượng này đặc trưng cho yếu tố hiểm họa ảnh hưởng đến trữ lượng và chất lượng nguồn tài nguyên nước trong khu vực nghiên cứu. Các đại lượng trên được tính toán thông qua việc sử dụng kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng năm 2016 áp dụng cho tỉnh Quảng Ngãi tại các giai đoạn đánh giá.

- *Các hợp phần về Mức độ phơi bày (E):*

Mức độ phơi bày trước ảnh hưởng của BĐKH đối với tài nguyên nước mặt được xác định bao gồm: Đại lượng đặc trưng về nguồn nước (mật độ sông suối); Dân số được tiếp cận nguồn nước (mật độ dân số) và các loại hình sản xuất có sử dụng tài nguyên nước mặt như diện

tích đất nông nghiệp (đại diện là diện tích trồng lúa); số lượng nhà máy, khu công nghiệp và số lượng loại hình dịch vụ có liên quan đến sử dụng tài nguyên nước mặt, chủ yếu tập trung vào hoạt động du lịch.

- *Các hợp phần về Tính dễ bị tổn thương (V):* Xác định thông qua thành phần là tính nhạy (S) và khả năng thích ứng (AC). Trong đó:

(1) Độ nhạy cảm (S): Tính nhạy đối với tài nguyên nước mặt trước những tác động của BĐKH bao gồm các chỉ thị sau:

Chỉ thị liên quan đến trữ lượng nguồn tài nguyên nước là tổng lượng dòng chảy năm, tổng lượng dòng chảy mùa lũ và tổng lượng dòng chảy mùa kiệt, chỉ số này thể hiện cho mức độ phong phú của nguồn nước, nguồn nước đến càng phong phú thì càng đảm bảo mức độ đáp ứng cho các nhu cầu sử dụng nước trong sinh hoạt và sản xuất được biểu thị thông qua tiềm năng nguồn nước của lưu vực sông đặc trưng bởi mô đun dòng chảy trung bình nhiều năm  $M_0$  ( $l/s \cdot km^2$ ) của lưu vực.

+ Nhu cầu sử dụng nước: Nguồn nước đặc biệt quan trọng đối với đời sống và hoạt động sản xuất của con người. Quy mô của các ngành sản xuất càng lớn thì nhu cầu sử dụng nước nhằm đáp ứng nhu cầu sản xuất càng cao, đặc biệt là các ngành dùng nước có tiêu hao như nông nghiệp, sinh hoạt, công nghiệp và dịch vụ. Nếu xét đến khối lượng sử dụng cho các ngành dùng nước tiêu hao thì số lượng nước sử dụng càng cao thì mức độ đáp ứng nguồn nước sẽ phải xem xét. Do đó nhu cầu sử dụng nước trên lưu vực phục vụ sinh hoạt và sản xuất được lựa chọn là một chỉ thị phản ánh mức độ nhạy cảm trong đánh giá tổn thương do BĐKH cho các lĩnh vực sử dụng nước. Ở đây nhu cầu sử dụng nước được tính toán trong sinh hoạt, nông nghiệp, công nghiệp, hoạt động dịch vụ. Các chỉ thị này được tính toán thông qua tỉ lệ % giữa tổng lượng nước cần sử dụng trên tổng lượng nước đến lưu vực.

(2) Khả năng thích ứng (AC)

+ Hệ thống hồ chứa: đề cập đến hệ thống các hồ chứa nước phục vụ nhu cầu sản xuất của tỉnh Quảng Ngãi. Bên cạnh đó, hệ thống hồ chứa

nước còn có tác động tích cực như điều tiết dòng chảy sông, giảm lũ lụt thời kỳ cao điểm và tăng lưu lượng sông trong mùa khô. Chỉ thị này đề cập đến khả năng tích trữ nước mặt phục vụ nhu cầu sản xuất trên địa bàn tỉnh Quảng Ngãi, hệ thống hồ chứa càng nhiều khả năng tích trữ nước càng tốt, điều đó nói lên khả năng thích ứng với BĐKH trong tài nguyên nước được đảm bảo. Thông tin được thu thập từ Sở NN&PTNT tỉnh Quảng Ngãi.

+ Đập dâng, đập ngăn mặn: Hệ thống công trình đập dâng, đập ngăn mặn được thiết lập với mục tiêu là ngăn mặn, giữ ngọt để phục vụ nhu cầu sinh hoạt và sản xuất của người dân. Chỉ thị này phản ánh khả năng thích ứng với BĐKH trước hiện trạng nước biển xâm nhập vào các vùng cửa sông. Thông tin được thu thập từ Sở NN&PTNT tỉnh Quảng Ngãi.

+ Trạm bơm và đê kè: Hệ thống trạm bơm và đê kè được dùng rộng rãi trong các hệ thống thủy lợi để tưới, tiêu nước cho cây trồng và cung cấp nước cho chuồng trại chăn nuôi, cho các cơ sở chế biến nông lâm sản,... Trong sinh hoạt máy bơm sử dụng trong hệ thống cấp nước sạch phục vụ sinh hoạt, thoát nước thải. Đây cũng là một chỉ thị quan trọng thể hiện khả năng đáp ứng của cơ sở hạ tầng trong việc khai thác và sử dụng tài nguyên nước mặt. Thông tin được thu thập từ Sở NN&PTNT tỉnh Quảng Ngãi.

+ Công trình thủy lợi cần khắc phục sửa chữa nói đến khả năng đáp ứng của cơ sở hạ tầng

trong việc khai thác và sử dụng tài nguyên nước mặt, hệ thống các công trình thủy lợi này được sửa chữa khắc phục mang tính cục bộ hay toàn diện cũng đều có vai trò quan trọng trong việc đáp ứng khả năng khai thác và sử dụng tài nguyên nước mặt một cách hợp lý nhằm đảm bảo yêu cầu thích ứng với BĐKH một cách hiệu quả. Thông tin được thu thập từ Sở NN&PTNT tỉnh Quảng Ngãi.

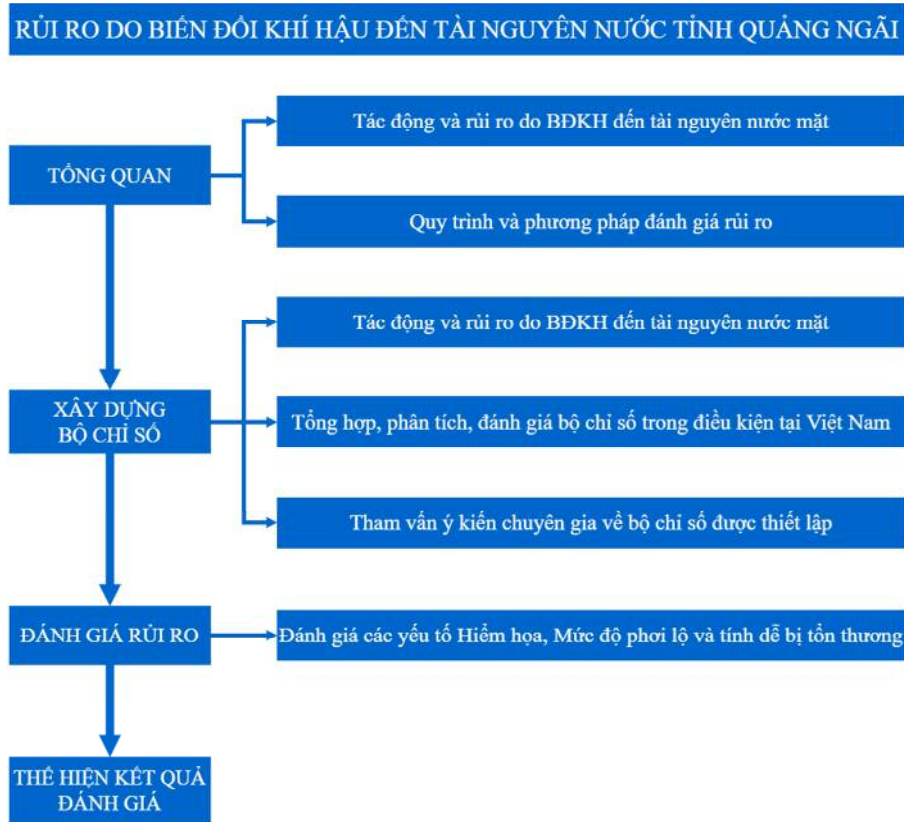
+ Truyền thông, nhận thức của cộng đồng trong quản lý, khai thác và sử dụng TNN mặt cho biết vai trò của cộng đồng trong quản lý, khai thác và sử dụng TNN mặt ở tỉnh Quảng Ngãi. Cộng đồng càng có nhận thức và hiểu biết sâu trong việc khai thác, sử dụng và quản lý nguồn nước thì sẽ góp phần vào việc đảm bảo được bền vững nguồn tài nguyên nước mặt hiện có cung cấp cho nhu cầu sinh hoạt và sản xuất của người dân. Bên cạnh đó hệ thống Thể chế, chính sách góp phần quan trọng trong việc quản lý tài nguyên nước tại địa phương, nói lên khả năng tổ chức, quản lý nhằm đáp ứng yêu cầu thực tế khai thác, sử dụng tài nguyên nước, đặc biệt quan trọng hơn trong điều kiện BĐKH như hiện nay thì vai trò quản lý của các cấp trong lĩnh vực tài nguyên nước lại càng cần thiết. Những chỉ tiêu trên chủ yếu được thống kê qua hệ thống bảng hỏi tới các đối tượng từ các cấp quản lý đến người dân cho các đơn vị hành chính trên địa bàn tỉnh Quảng Ngãi.

*Bảng 1. Các chỉ thị sử dụng trong đánh giá rủi ro do BĐKH đến tài nguyên nước mặt tỉnh Quảng Ngãi*

Thành phần chính	Thành phần phụ	Chỉ thị
Hiểm họa (H)	Thay đổi nhiệt độ	H1.1. Thay đổi nhiệt độ trung bình năm
		H1.2. Thay đổi nhiệt độ trung bình mùa đông
		H1.3. Thay đổi nhiệt độ trung bình mùa xuân
		H1.4. Thay đổi nhiệt độ trung bình mùa hè
		H1.5. Thay đổi nhiệt độ trung bình mùa thu
		H1.6. Mức độ thay đổi số ngày nóng ( $T_x \geq 35$ )
		H1.7. Mức độ thay đổi số ngày rét đậm (số ngày có nhiệt độ thấp nhất $T_n \leq 15^\circ\text{C}$ ), số ngày rét hại (số ngày có nhiệt độ thấp nhất $T_n \leq 13^\circ\text{C}$ )



Thành phần chính	Thành phần phụ	Chỉ thị
	Thay đổi lượng mưa	H2.1. Thay đổi lượng mưa trung bình năm H2.2. Mức độ gia tăng số ngày mưa lớn H2.3. Mức độ gia tăng số ngày mưa lớn rất lớn
	H3. Nước biển dâng	H3.1. Thay đổi mực nước biển dâng
Mức độ phơi lộ (E)	E1. Nguồn nước	E1.1. Mật độ sông suối
	E2. Dân số tiếp cận nguồn nước	E2.1. Mật độ dân số
	E3. Các loại hình sản xuất sử dụng nước mặt	E3.1. Diện tích lúa E3.2. Số nhà máy/khu CN E3.3. Số lượng loại hình dịch vụ
Độ nhạy cảm (S)	S1. Số lượng nguồn nước mặt	S1.1. Tổng lượng dòng chảy năm S1.2. Tổng lượng dòng chảy mùa cạn S1.3. Tổng lượng dòng chảy mùa lũ
	S2. Diện tích ngập lụt	S2.1. Diện tích đất nông nghiệp có khả năng bị ngập lụt S2.2. Diện tích các khu công nghiệp có khả năng bị ngập lụt
	S3. Nhu cầu sử dụng nước cho sinh hoạt và các ngành kinh tế	S3.1. Nhu cầu sử dụng nước trong sinh hoạt S3.2. Nhu cầu sử dụng nước tưới trong nông nghiệp S3.3. Nhu cầu sử dụng nước trong công nghiệp S3.4. Nhu cầu sử dụng nước phục vụ các hoạt động dịch vụ
Khả năng thích ứng (AC)	AC1. Hệ thống cơ sở hạ tầng trong quản lý, khai thác, sử dụng TNN mặt	AC1.1. Hệ thống hồ chứa AC1.2. Đập dâng, đập ngăn mặn AC1.3. Trạm bơm, đê kè AC1.4. Công trình thủy lợi cần khắc phục sửa chữa
	AC2. Truyền thông, nhận thức của cộng đồng trong quản lý, khai thác và sử dụng TNN mặt	AC 2.1. Hoạt động tuyên truyền liên quan đến QLTNN mặt
	AC3. Thể chế, chính sách	AC 2.2. Mức độ tham gia của cộng đồng trong QLTNN AC3.1. Các cơ quan quản lý TNN mặt AC3.2. Luật, văn bản pháp luật về QLTNN



Hình 3. Sơ đồ nghiên cứu

**2.2. Tính toán rủi ro do BĐKH đến tài nguyên nước mặt tỉnh Quảng Ngãi**

*a) Chuẩn hóa các biến số*

Theo Ngô Trọng Thuận, Ngô Sỹ Giai [8], các giá trị chuẩn hóa thu được của các chỉ số sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến 1, sau bước này, một bộ giá trị các biến đã chuẩn hóa sẽ được thiết lập theo công thức sau:

1. Nếu yếu tố *j* có tương quan thuận thì sử dụng công thức:

$$X_{i,j} = \frac{X_{i,j} - \text{Min}X_{i,j}}{\text{Max}X_{i,j} - \text{Min}X_{i,j}} \quad (1)$$

Trong đó  $x_{ij}$  là giá trị điểm thứ *j* thuộc biến thứ *i* đã chuẩn hóa;  $X_{ij}$  là giá trị điểm thứ *j* thuộc biến thứ *i* chưa chuẩn hóa;  $\text{Max}(X_{ij})$  là giá trị thực tế lớn nhất của chỉ số;  $\text{Min}(X_{ij})$  là giá trị thực tế nhỏ nhất của chỉ số

2. Nếu yếu tố *j* có tương quan nghịch thì sử dụng công thức:

$$X_{i,j} = \frac{\text{Max}X_{i,j} - X_{i,j}}{\text{Max}X_{i,j} - \text{Min}X_{i,j}} \quad (2)$$

$$R(\text{risk}) = \frac{1}{3} [H(\text{Hazard}) + E(\text{Exposure}) + V(\text{Vulnerability})] \quad (4)$$

*b) Xác định trọng số*

Phương pháp áp dụng theo cách tính trọng số Iyengar-Sudarshan [7] là đơn giản, khách quan và rất thuận tiện cho việc tính trọng số cho nhiều biến, nhiều thành phần trong 1 tiêu chí. Phương pháp tính trọng số này sẽ đảm bảo rằng sự thay đổi lớn trong bất kỳ chỉ số thành phần nào cũng sẽ không chi phối quá mức sự đóng góp của các chỉ số thành phần còn lại và không gây sai sót khi so sánh giữa các khu vực. Vì vậy, nghiên cứu này sẽ xác định trọng số bằng số lượng các chỉ thị của mỗi thành phần [9].

*c) Tính giá trị của các tiêu chí*

Giá trị của tính DBTT được xác định bằng giá trị trung bình cộng của độ nhạy cảm *S* và năng lực *AC*:

$$V = \frac{1}{2} [S + (1 - AC)] \quad (3)$$

Giá trị rủi ro được xác định bằng công thức:

Chú ý rằng, giá trị của H, V, E nằm trong phạm vi từ [0-1] do chúng được xác định từ các chỉ thị đã được chuẩn hóa, vì vậy giá trị của R cũng nằm trong khoảng từ [0-1]. Trường hợp cực đoan, khi R = 0, hệ thống được đánh giá là an toàn trước các tác động của điều kiện khí hậu hoặc BĐKH; khi R=1, hệ thống bị uy hiếp nghiêm trọng, không còn phát huy được những chức năng vẫn có, đòi hỏi phải thực hiện các giải pháp giảm thiểu rủi ro.

d/ Phân cấp rủi ro

Để đánh giá được mức độ rủi ro do BĐKH đến tài nguyên nước cần phải phân được ngưỡng giá trị cho các chỉ số rủi ro. Để làm được việc trên, cần thiết phải xác định được phân bố xác suất của rủi ro.

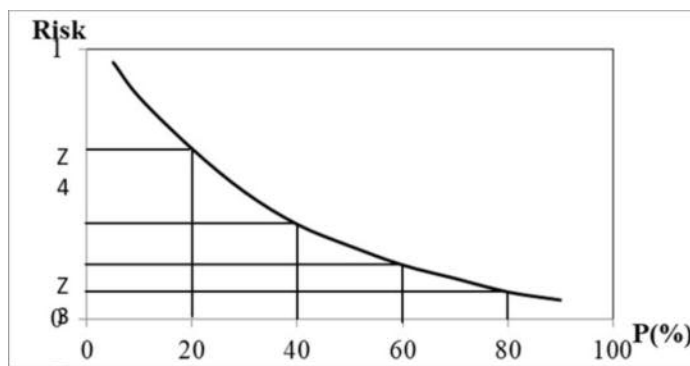
Theo giả thiết của Iyengar và Sudarshan [7], hàm mật độ xác suất của Risk phù hợp với hàm Beta, là một hàm phân bố lệch, nhận giá trị từ 0-1, như sau:

$$f(z) = \frac{z^{a-1} (1-z)^{b-1}}{\beta(a,b)}, 0 < z < 1; a, b > 0 \tag{5}$$

Trong đó:  $\beta(a,b) = \int_0^1 x^{a-1} (1-x)^{b-1} dx$  với a, b là 2 thông số của hàm Beta.

Tuy nhiên, hàm mật độ xác suất của rủi ro phù hợp hơn với phân bố chuẩn. Trên mặt phẳng tọa độ Risk ~ p% biểu thị phân bố xác suất của

rủi ro (Hình 4) sẽ xác định được 5 khoảng (0, Z<sub>1</sub>), (Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>), (Z<sub>2</sub>, Z<sub>3</sub>), (Z<sub>3</sub>, Z<sub>4</sub>) và (Z<sub>4</sub>, 1), mỗi khoảng có cùng xác suất 20%.



Hình 4. Xác định ngưỡng mức độ rủi ro do BĐKH đến TNN mặt

Mức độ rủi ro của mỗi vùng được đánh giá như sau:

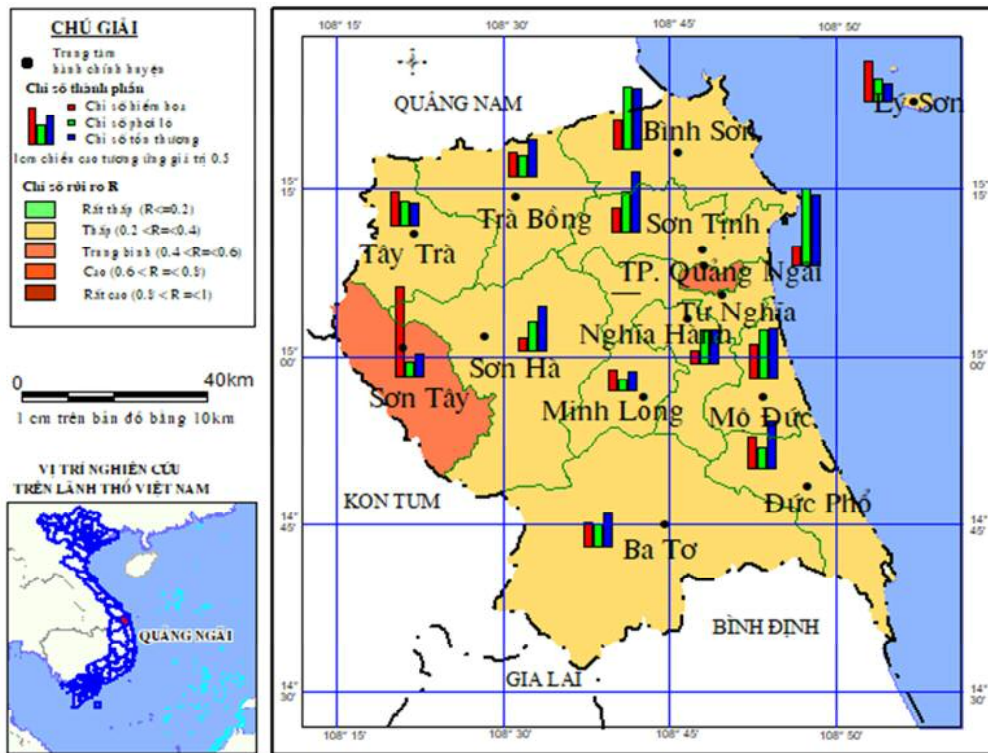
- 0 < Risk ≤ Z<sub>1</sub>: Mức độ rủi ro rất thấp;
- Z<sub>1</sub> < Risk ≤ Z<sub>2</sub>: Mức độ rủi ro thấp;
- Z<sub>2</sub> < Risk ≤ Z<sub>3</sub>: Mức độ rủi ro trung bình;
- Z<sub>3</sub> < Risk ≤ Z<sub>4</sub>: Mức độ rủi ro cao;
- Z<sub>4</sub> < Risk ≤ 1: Mức độ rủi ro rất cao.

Thực tế không nhất thiết phải xấp xỉ hàm phân bố xác suất của rủi ro bằng hàm Beta, mà có thể xấp xỉ bằng nhiều hàm phân bố đã được tính sẵn như phân bố Kritxki - Menkel, hàm Gamma, thậm chí đơn giản lấy theo đường trung bình đi qua các điểm tần suất kinh nghiệm, bởi vì thực tế các hàm phân bố trên không khác nhau nhiều trong phạm vi tần suất từ 20-80%, sự khác nhau này không làm thay đổi vị trí của các vùng trong khi xếp loại mức phát triển. Trong nghiên

cứu này, hàm phân bố xác suất của rủi ro sẽ được xấp xỉ bằng hàm phân bố Kritxki - Menkel, số vùng đánh giá rủi ro đủ lớn, bảo đảm xác định được các đặc trưng thống kê, phân chia rủi ro trên cơ sở giả thiết sự phân bố đều của rủi ro trong khoảng từ [0-1]. Quảng Ngãi do có số đơn vị hành chính chưa đủ lớn (14 đơn vị hành chính) nên không thể xác định đường lũy tích rủi ro đảm bảo độ tin cậy nhận được, nên phân cấp rủi ro được chia đều [8] (Bảng 2):

Bảng 2. Phân cấp rủi ro

Độ lớn R	Mức độ rủi ro
$0 < R \leq 0,2$	Rủi ro rất thấp
$0,2 < R \leq 0,4$	Rủi ro thấp
$0,4 < R \leq 0,6$	Rủi ro trung bình
$0,6 < R \leq 0,8$	Rủi ro cao
$0,8 < R \leq 1,0$	Rủi ro rất cao



Hình 5. Rủi ro do BĐKH đến TNN mặt tỉnh Quảng Ngãi tính cho kịch bản hiện tại

### 3. Kết quả và thảo luận

Theo kết quả tính toán ở thời điểm hiện tại, mức độ rủi ro của tỉnh Quảng Ngãi ở mức thấp (0,33) do các yếu tố hiểm họa, độ phơi lộ và mức độ tổn thương ở mức thấp (0,26; 0,30; 0,44). Đối với 14 huyện/thành phố của tỉnh Quảng Ngãi, thành phố Quảng Ngãi (0,47) và huyện Bình Sơn (0,39), huyện Sơn Tây (0,43) có mức độ rủi ro ở mức trung bình, các huyện còn lại ở mức thấp. Cụ thể:

+ **Đối với yếu tố hiểm họa:** huyện Sơn Tây có mức độ hiểm họa cao (0,76), do mức thay đổi nhiệt độ lớn nhất so với các khu vực trong tỉnh, nhưng độ phơi lộ thấp vì quy mô dân số thấp, loại hình sản xuất công nghiệp và dịch vụ thấp và mức độ tổn thương thấp bởi lượng nước mặt không cao, không bị ngập lụt, nhu cầu nước thấp so với các khu vực khác trong tỉnh nên mức độ

hiểm họa thấp. Các huyện Nghĩa Hành (0,11), Sơn Hà (0,12), Minh Long (0,18), Tư Nghĩa (0,2) và TP. Quảng Ngãi (0,17) có mức hiểm họa rất thấp do có mức độ gia tăng nhiệt độ và gia tăng lượng mưa thấp hơn so với các khu vực khác. Các huyện còn lại hiểm họa ở mức thấp.

+ **Đối với yếu tố mức độ phơi lộ:** TP. Quảng Ngãi (0,61) có mức độ phơi lộ cao do quy mô dân số lớn, diện tích lúa và số lượng nhà máy, khu công nghiệp/cụm công nghiệp lớn nhất trong cả tỉnh. Huyện Bình Sơn (0,43) có mức độ trung bình do huyện này có quy mô dân số lớn và có các loại hình sản xuất sử dụng nước mặt lớn, đặc biệt là canh tác lúa. Các huyện Trà Bồng (0,18), Sơn Tây (0,13) và Minh Long (0,1), Ba Tư (0,18) mức độ phơi lộ ở mức rất thấp do có quy mô dân số thấp, các loại hình sử dụng nước mặt rất ít so với cả tỉnh.

+ **Đối với mức độ tổn thương:**

+ Về độ nhạy cảm, TP. Quảng Ngãi (0,73) có độ nhạy cảm cao do có lượng nước mặt lớn nhất tỉnh, nhu cầu nước cho các ngành kinh tế cao và diện tích ngập lụt ở mức trung bình. Các huyện Lý Sơn (0,001), Sơn Tây (0,1), Minh Long (0,04), Tây Trà (0,07) và Trà Bồng (0,08) có độ nhạy cảm rất thấp do Lý Sơn có lượng nước mặt thấp nhất tỉnh, không có diện tích ngập lụt, không có nhu cầu nước cho trồng lúa và công nghiệp, nhu cầu cho dịch vụ thuộc nhóm thấp nhất tỉnh, nhu cầu cho sinh hoạt thuộc nhóm thấp thứ hai cả tỉnh. Minh Long có lượng nước mặt thấp, không có diện tích ngập lụt, không có nhu cầu nước cho nông nghiệp, nhu cầu nước cho sinh hoạt và dịch vụ thấp nhất tỉnh, nhu cầu nước cho nông nghiệp rất thấp. Sơn Tây, Tây Trà và Trà Bồng có lượng nước mặt trung bình, không có diện tích ngập lụt, không có nhu cầu nước cho công nghiệp, các nhu cầu nước còn lại thấp hoặc rất thấp.

+ Về khả năng thích ứng, các huyện Bình Sơn (0,51), Sơn Tịnh (0,46), Mộ Đức (0,48), Đức Phổ (0,47), Trà Bồng (0,59) và TP. Quảng Ngãi (0,47) có khả năng thích ứng trung bình. Các huyện còn lại có khả năng thích ứng thấp do hệ thống công trình thủy lợi, truyền thông, sự tham gia của cộng đồng và các văn bản về quản lý tài nguyên nước mặt chưa cao như các địa phương trên.

Từ hai yếu tố trên có thể nhận thấy, TP. Quảng Ngãi (0,63) có mức độ tổn thương cao do có độ nhạy cảm cao và khả năng thích ứng trung bình. Các huyện Lý Sơn (0,32), Minh Long (0,37), Tây Trà (0,35) và Trà Bồng (0,24) có mức độ tổn thương thấp dù có khả năng thích ứng thấp do có độ nhạy cảm rất thấp. Các huyện còn lại có giá trị trung bình.

Ở tương lai, do mức độ hiểm họa tăng (0,29) và giá trị độ phơi lộ và tổn thương gần như không đổi, nên mức độ rủi ro của cả tỉnh là 0,35 ở mức thấp. TP. Quảng Ngãi (0,52), huyện Bình Sơn (0,45) và huyện Sơn Tịnh (0,42) có mức độ rủi ro trung bình. Các huyện còn lại có giá trị rủi ro thấp. Giá trị rủi ro của cả tỉnh tăng 0,02 do giá trị hiểm họa tăng 0,03 và độ phơi lộ tăng 0,01.

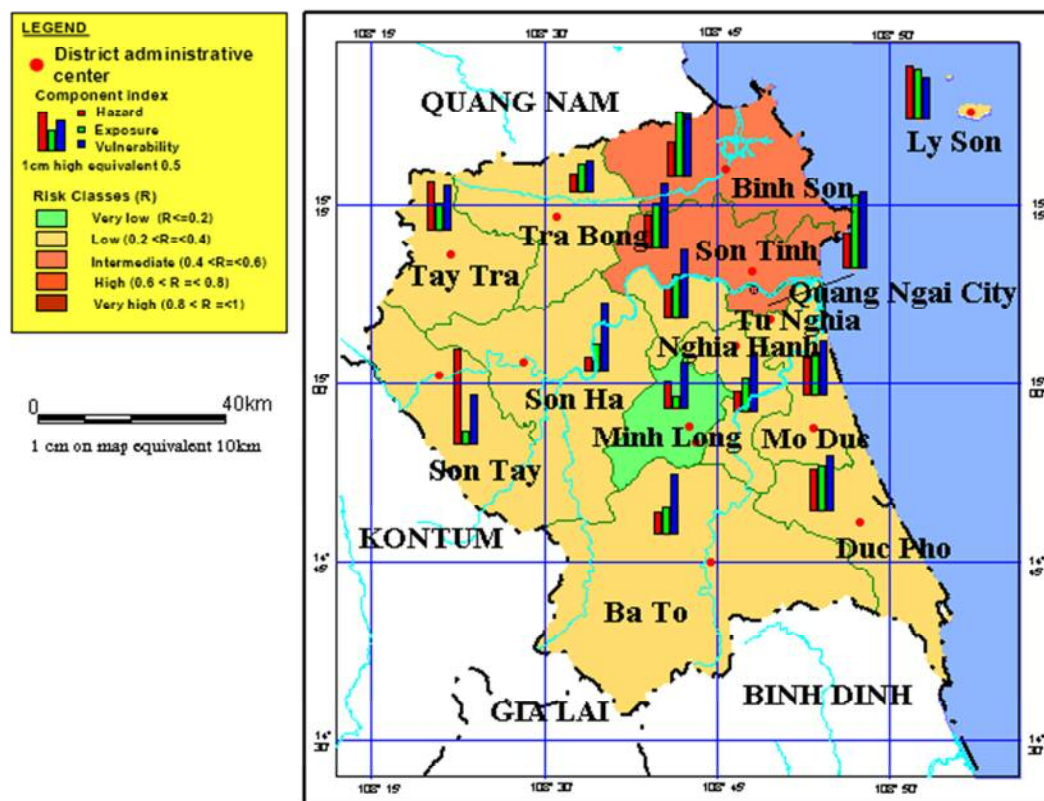
Ở tương lai, do mức độ hiểm họa tăng (0,29) và giá trị độ phơi lộ và tổn thương gần như không đổi, nên mức độ rủi ro của cả tỉnh là 0,35

ở mức thấp. TP. Quảng Ngãi (0,52), huyện Bình Sơn (0,45) và huyện Sơn Tịnh (0,42) có mức độ rủi ro trung bình. Huyện Minh Long (0,2) có giá trị rất thấp. Các huyện còn lại có giá trị rủi ro thấp.

+ Yếu tố hiểm họa của cả tỉnh gia tăng (0,03) do phần lớn các địa phương đều có giá trị hiểm họa gia tăng trừ các huyện Ba Tơ, Trà Bồng giá trị hiểm họa giảm và huyện Sơn Hà, Sơn Tây có giá trị hiểm họa không thay đổi. Tuy nhiên, Sơn Tây vẫn có giá trị hiểm họa cao nhất cả tỉnh ở mức cao (0,76) do có mức thay đổi nhiệt độ cao hơn so với các huyện khác. TP. Quảng Ngãi, huyện Tư Nghĩa, Minh Long có giá trị hiểm họa tăng từ mức rất thấp lên mức thấp. Huyện Lý Sơn có giá trị hiểm họa tăng từ mức thấp lên mức trung bình, chủ yếu do gia tăng mức thay đổi lượng mưa và TP. Quảng Ngãi, huyện Tư Nghĩa, Lý Sơn liên quan đến mức thay đổi mực nước biển dâng cao Huyện Trà Bồng và Ba Tơ có giá trị hiểm họa giảm từ mức thấp xuống rất thấp do mức thay đổi nhiệt độ giảm và mức thay đổi nước biển dâng rất thấp, mặc dù có mức thay đổi lượng mưa tăng. Các huyện khác dù có thay đổi kết quả hiểm họa nhưng vẫn giữ nguyên mức đánh giá.

+ Mức độ phơi lộ trong cả tỉnh thay đổi nhẹ (0,01) do phần lớn các địa phương có sự thay đổi độ phơi lộ trừ các huyện Lý Sơn, Minh Long, Tây Trà. Tuy TP. Quảng Ngãi giảm độ phơi lộ nhưng vẫn có giá trị cao nhất cả tỉnh và ở mức cao, do có diện tích nông nghiệp khá cao so với các địa phương khác và số lượng nhà máy, khu công nghiệp cao nhất cả tỉnh. Độ phơi lộ của huyện Bình Sơn tuy vẫn ở mức trung bình nhưng đã tăng 0,07 do có diện tích lúa cao nhất cả tỉnh và số lượng dịch vụ tăng đáng kể. Huyện Trà Bồng và Ba Tơ có độ phơi lộ tăng từ mức rất thấp lên mức thấp do diện tích lúa cao hơn so với các địa phương khác.

+ Mức độ tổn thương của cả tỉnh không thay đổi do các giá trị nội hàm về khả năng thích ứng và độ nhạy cảm gần như không có nhiều thay đổi so với kịch bản hiện trạng. Giá trị độ nhạy cảm tuy có thay đổi nhẹ ở một số địa phương nhưng đều không thay đổi mức đánh giá. Nguyên nhân do dù diện tích ngập tăng và nhu cầu tăng nhưng mức độ ngập lụt và nhu cầu giữa các huyện là không thay đổi.



Hình 6. Rủi ro do BĐKH đến TNN mặt tỉnh Quảng Ngãi tính cho tương lai theo kịch bản BĐKH

#### 4. Kết luận

Bài báo giới thiệu được phương pháp mới dựa trên cách tiếp cận cách thức đánh giá rủi ro do BĐKH của IPCC (2014) đề xuất cho lĩnh vực TNN mặt tỉnh Quảng Ngãi, bao gồm 3 thành phần chính: Hiểm họa, Mức độ phơi bày và tính dễ bị tổn thương, từ đó lựa chọn các thành phần phụ phù hợp để phục vụ mục đích đánh giá. Các bước tính toán được trình bày một cách cụ thể logic đảm bảo tính khoa học cao. Kết quả đánh giá cho thấy, trong hiện tại và tương lai dưới tác động của BĐKH thì rủi ro đến tài nguyên nước

được đánh giá ở mức thấp (với 0,33 theo kịch bản hiện tại và 0,35 theo kịch bản tương lai), tuy nhiên một số các yếu tố liên quan đến mức độ thay đổi chế độ dòng chảy và nhu cầu sử dụng nước. Do đó, kết quả của nghiên cứu này có thể là cơ sở cho việc điều chỉnh một số chỉ tiêu về phân bổ và bảo vệ trong quy hoạch tài nguyên nước cấp tỉnh Quảng Ngãi, góp phần hỗ trợ hoạch định chính sách liên quan đến công tác quản lý tài nguyên nước ở tỉnh Quảng Ngãi trong giai đoạn hiện tại và tương lai.

#### Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam.
2. Thủ tướng Chính phủ (2018), Nghị quyết 143/NQ-CP ngày 14/11/2018 của Chính phủ: Về điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 - 2020) tỉnh Quảng Ngãi.
3. Cục Thống kê tỉnh Quảng Ngãi (2018), Niên giám thống kê tỉnh Quảng Ngãi 2018, Nhà xuất bản Thống kê.
4. Chambers et al., (2013). *The Risk Assessment and Decision Making Framework for Managing Groundwater Dependent Ecosystems*. Published by the National Climate Change Adaptation Research Facility

5. GIZ (2017). *Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook. Published by Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.*
6. Huỳnh Thị Lan Hương (2014). *Nghiên cứu phát triển bộ chỉ số thích ứng với biến đổi khí hậu phục vụ công tác quản lý nhà nước về biến đổi khí hậu (2013 -2014).* Đề tài cấp nhà nước trong Chương trình KHCN cấp Nhà nước (KHCN-BĐKH/11-15). Mã số BĐKH.16.IPCC: Climate Change (2014) - Impacts, Adaptation and Vulnerability.
7. Iyengar, N.S. and P. Sudarshan. 1982. *A Method of Classifying Regions from Multivariate Data*, Economic and Political Weekly, Special Article: 2048-52
8. Ngô Trọng Thuận, Ngô Sỹ Giai (2015), *Một chỉ số đánh giá mức độ phát triển giữa các vùng.* Tạp chí Khí tượng Thủy văn, 650, 22-25.
9. Ngô Trọng Thuận, Ngô Sỹ Giai (2016), *Tổn thương về sinh kế ở các vùng liên quan đến dao động và biến đổi khí hậu.* Tạp chí Khí tượng Thủy văn, 667, 9-14.
10. Nguyễn Đức Huỳnh, Lê Thị Phượng (2016), *Nhận diện các rủi ro của biến đổi khí hậu ảnh hưởng tới các hoạt động của công nghiệp dầu khí.* Tạp chí dầu khí, 8, 63-69.
11. UBND tỉnh Quảng Ngãi (2016), Quyết định số 1947/QĐ-UBND ngày 21/10/2016 về việc Quy hoạch tài nguyên nước tỉnh Quảng Ngãi giai đoạn 2016-2020, tầm nhìn đến năm 2030.
12. UBND tỉnh Quảng Ngãi (2018), Báo cáo số 1662/BC-SNNPTNT về kết quả thực hiện chính sách, pháp luật về đầu tư cơ sở hạ tầng thủy lợi và nước sinh hoạt cho vùng dân tộc thiểu số và miền núi giai đoạn 2010-2017.
13. UBND tỉnh Quảng Ngãi (2018), Báo cáo số 1915/BC-SNNPTNT về Số liệu thống kê ngành năm 2018 trên địa bàn tỉnh Quảng Ngãi.
14. UBND tỉnh Quảng Ngãi (2018), Điều chỉnh quy hoạch phát triển công nghiệp tỉnh Quảng Ngãi đến năm 2020, và tầm nhìn đến năm 2015.
15. UNDP (2014). *Climate change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Part B: Regional Aspects.*
16. Viện khoa học Khí tượng Thủy văn và BĐKH (2015), *Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về quản lý rủi ro thiên tai và các hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với BĐKH*, Nxb Tài nguyên - môi trường và bản đồ Việt Nam. Hà Nội.

## RESEARCH METHODS FOR ASSESSING RISKS OF CLIMATE CHANGE TO SURFACE WATER RESOURCES. APPLICATION OF CALCULATIONS FOR QUANG NGAI PROVINCE

**Bui Duc Hieu<sup>1</sup>, Huynh Thi Lan Huong<sup>2</sup>, Nguyen Thi Lieu<sup>2</sup>, Dang Quang Thinh<sup>2</sup>, Be Ngoc Diep<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ministry office, Ministry of Natural Resources and Environment

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

**Abstract:** *The research of risk assessment methods due to climate change on Quang Ngai surface water resources, it will reflect the impact of climate change on current and future water resources. The paper presents a method of assessing risks of climate change to surface water resources in Quang Ngai province according to the new approach of IPCC with components that create risks including: Hazard, Exposure and Vulnerability on the basis of using mathematical models method and provincial statistics to calculate climate change risks to Quang Ngai province's surface water resources. Results calculated risks at a low level in the current time is 0.31 and 0.35 under the climate change scenario (RCP4.5 for the mid-century period). This results can serve the planning of water resources in Quang Ngai province and related domestic studies.*

**Keywords:** *Risk, climate change, Surface water resources, Quang Ngai Province.*

# NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG BẢN ĐỒ CHI TIẾT CẤP ĐỘ RỦI RO DO NGẬP LỤT HẠ LƯU SÔNG KÔN - HÀ THANH

Nguyễn Văn Lý<sup>1</sup>, Bùi Văn Chanh<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Cấp độ rủi ro do lũ lụt quy định trong Quyết định 44/2014/QĐ-TTg ngày 15 tháng 8 năm 2014 của Thủ tướng Chính phủ được quy đổi từ cấp mực nước các trạm thủy văn nên chưa chi tiết. Vì cùng một mực nước nhưng độ sâu ngập ở các vùng khác nhau nên rủi ro khác nhau, ngoài ra ở những vùng có độ sâu ngập như nhau nhưng mức độ phát triển kinh tế xã hội khác nhau nên rủi ro cũng khác nhau. Do đó, để nâng cao độ tin cậy về cảnh báo rủi ro do ngập lụt cần xây dựng bản đồ chi tiết theo không gian. Trong nghiên cứu này đã thử nghiệm chi tiết cấp độ rủi ro do ngập lụt cho hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh dựa trên Quyết định 44 và chi tiết bản đồ chỉ số rủi ro dựa trên quan điểm của IPCC, phương pháp AHP. Bản đồ chi tiết chỉ số rủi ro hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh được xây dựng từ bản đồ chi tiết ngập lụt và số liệu điều tra xã hội học. Các kịch bản ngập hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh kết hợp với số liệu điều tra xã hội học xây dựng được bản đồ chi tiết cấp độ rủi ro do ngập lụt ứng với các tần suất 1%, 3%, 5%, 10%, võ đập Định Bình ứng với lũ thiết kế và lũ kiểm tra.

**Từ khóa:** Rủi ro do ngập lụt, Cấp độ rủi ro, Sông Kôn - Hà Thanh.

Ban Biên tập nhận bài: 11/2/2020 Ngày phản biện xong: 20/3/2020 Ngày đăng bài: 25/3/2020

## 1. Đặt vấn đề

Cấp độ rủi ro thể hiện mức độ nguy hiểm của thiên tai đối với tính mạng, tài sản, công trình dân sinh kinh tế xã hội; có vai trò quyết định trong công tác phòng chống ứng phó và được nhiều quốc gia sử dụng. Ở nước ta, cấp độ rủi ro thiên tai được quy định trong Quyết định số 44/2014/QĐ-TTg ngày 15 tháng 8 năm 2014 của Thủ tướng Chính phủ về quy định chi tiết cấp độ rủi ro thiên tai, từ đó quy định trách nhiệm của Ban chỉ huy Phòng chống thiên tai và Tìm kiếm cứu nạn các cấp thông qua Nghị định 160/2018/NĐ-CP ngày 29 tháng 11 năm 2018. Phục vụ tốt công tác phòng chống thiên tai ở địa phương, trong các bản tin cảnh báo, dự báo thời tiết thủy văn nguy hiểm phải cảnh báo cấp độ rủi ro thiên tai theo quy định. Tuy nhiên cấp độ rủi ro do ngập lụt trong Quyết định 44 quy đổi từ mực nước các trạm thủy văn nên cấp độ rủi ro của toàn bộ vùng ngập là như nhau, không phù hợp. Trong thực tế, cùng một mực nước tại trạm thủy văn nhưng độ sâu ngập, tốc độ dòng chảy trong

vùng ngập và thời gian duy trì ngập khác nhau nên cấp độ rủi ro do ngập khác nhau. Mặt khác, với các vùng có cùng độ sâu, tốc độ và thời gian ngập nhưng mức độ phát triển kinh tế, khả năng phòng chống ứng phó, mức độ và thời gian khôi phục lại đời sống, sản xuất khác nhau nên cấp độ rủi ro khác nhau. Như vậy, cấp độ rủi ro ngập lụt phụ thuộc vào mức độ và quy mô ngập lụt, tính nhạy và khả năng chống chịu với ngập lụt, mức độ phơi nhiễm và ảnh hưởng của tài sản trước nguy cơ ngập lụt.

Hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh có diễn biến ngập phức tạp, mức độ phát triển kinh tế xã hội không đồng đều, đây là lưu vực điển hình cho khu vực Nam Trung Bộ thể hiện mức độ phân bố mạnh theo không gian về rủi ro do ngập lụt. Hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh được lựa chọn thí điểm phân cấp độ chi tiết cấp độ rủi ro ngập lụt. Để xác định cơ sở khoa học và thực tiễn phục vụ tính toán chi tiết cấp độ rủi ro ngập lụt cho hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh, nghiên cứu đã phân tích lựa chọn phương pháp tính rủi ro thiên tai

<sup>1</sup>Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ  
Email: buivanhanh@gmail.com



do IPCC đề xuất [6], sử dụng phương pháp phân tích hệ thống thứ bậc (AHP) [1] để tính trọng số trong công thức cộng của IPCC.

Các thành phần rủi ro thiên tai trong công thức của IPCC gồm: hiểm họa, dễ bị tổn thương và phơi nhiễm (Hình 1). Tùy thuộc mức độ ảnh hưởng, tầm quan trọng của mỗi thành phần rủi ro trong công thức cộng của IPCC để xác định trọng số từng thành phần. Phương pháp AHP được chia thành 9 mức độ quan trọng, mỗi thành phần được xác định mức độ quan trọng tương ứng với thang chia trên để xác định trọng số. Mỗi thành phần trên gồm nhiều yếu tố, mỗi yếu tố cũng có trọng số được xác định bằng phương pháp AHP để tính chỉ số thành phần bằng công thức cộng.

Thành phần hiểm họa là ngập lụt gồm các yếu tố độ sâu, vận tốc, thời gian, các yếu tố này được xây dựng thành bản đồ ngập gồm 3 lớp trên từ kết quả mô phỏng của mô hình Mike Flood. Bản đồ ngập lụt hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh được mô phỏng bằng mô hình Mike Flood từ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/10.000 hệ tọa độ VN2000, 37 mặt cắt ngang [4], kịch bản mưa lũ ứng với tần suất 1%, 3%, 5%, 10%, vỡ đập Định Bình ứng với lũ thiết kế và kiểm tra. Các kịch bản mưa lũ ứng với các tần suất gồm lưu lượng từ trạm Bình Tường, hồ Định Bình, cầu Phú Phong, trạm Điều Trị; mực nước tại các cửa ra ở đầm Thị Nại được tính từ trạm triều Quy Nhơn; lượng mưa gia nhập khu giữa được tính từ trạm khí tượng Quy Nhơn, An Nhơn. Đối với trường hợp vỡ đập được tính theo hồ sơ thiết kế hồ Định Bình và mô hình sóng vỡ đập để tính toán lưu lượng về hạ du. Các kịch bản các yếu tố đầu vào trên được tổ hợp cùng tần suất để xây dựng bản đồ ngập lụt hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh. Mô hình Mike Flood vùng hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh được hiệu chỉnh và kiểm định trước khi mô phỏng các kịch bản ngập trên với chất lượng theo chỉ tiêu Nash từ 78,5 - 89,3% đạt loại tốt theo tiêu chuẩn của WMO [5].

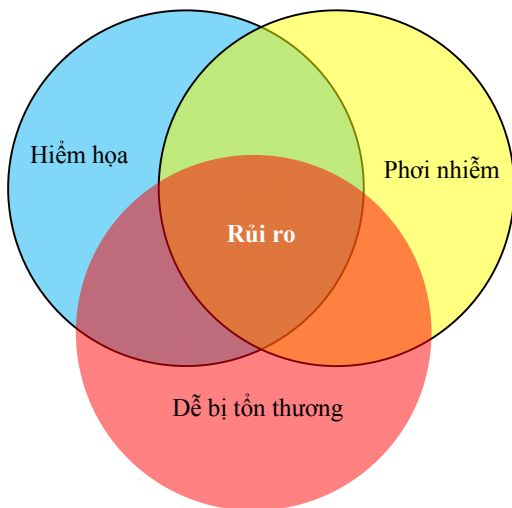
Thành phần tính dễ bị tổn thương gồm các yếu tố tính nhạy và khả năng chống chịu được xác định bằng phiếu điều tra xã hội học, niên

giám thống kê. Yếu tố tính nhạy được xác định từ các chỉ số dân số, lao động, thu nhập, dân trí, nghề nghiệp, kinh tế, điều kiện sống, cơ sở hạ tầng, môi trường. Yếu tố khả năng chống chịu được xác định từ các chỉ số về khả năng và kinh nghiệm chống lũ, nhu yếu phẩm, thông tin và mức độ phản ứng khi xảy ra lũ, khả năng hỗ trợ của xã hội và cộng đồng, khả năng bảo vệ tài sản và khôi phục sản xuất. Tính nhạy càng cao tỷ lệ thuận với tổn thương, chống chịu tỷ lệ nghịch với tổn thương. Các thành phần và yếu tố được tính toán bằng công thức cộng với các trọng số kèm theo. Các trọng số được xác định bằng phương pháp AHP tương tự như thành phần ngập lụt ở trên. Phiếu điều tra gồm bộ câu hỏi để người dân tự trả lời, đối tượng được điều tra gồm nhiều thành phần khác nhau về nghề nghiệp, trình độ, hoàn cảnh kinh tế. Phiếu điều tra cán bộ xã gồm các thông tin về phòng chống ứng phó, thiệt hại của các xã, mỗi xã gồm 01 phiếu điều tra cán bộ xã và 18 phiếu điều tra người dân. Vùng hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh có 57 xã, điều tra được 1083 phiếu [5].

Thành phần phơi nhiễm của rủi ro đặc trưng cho mức độ lộ diện và ảnh hưởng của tài sản, con người trước hiểm họa. Việc xác định đối tượng, khối lượng, giá trị tài sản phục vụ tính toán thành phần phơi nhiễm rất phức tạp và khó khăn do nhiều loại tài sản biến động theo thời gian như giao thông, hoa màu, hàng hóa. Để tính toán chỉ số của thành phần phơi nhiễm cần được trung bình hóa sự biến đổi theo thời gian, tài sản thường được sử dụng, cất giữ, xây dựng ở một nơi nào đó. Khu vực thành thị là nơi có giá trị tài sản cao hơn nông thôn, trong thành phố thì khu vực sản xuất kinh doanh có giá trị tài sản cao hơn khu dân cư. Do đó để đơn giản hóa xác định độ phơi nhiễm, cần sử dụng bản đồ sử dụng đất và mã hóa thuộc tính theo mức độ quan trọng, mục đích sử dụng của từng loại đất. Mức độ quan trọng như sau: (6) Đất an ninh quốc phòng, (5) Đất công cộng, (4) Đất ở và đô thị, (3) Đất nông nghiệp, (2) Đất rừng và cây công nghiệp, (1) Đất trống và sông ngòi [1].

## 2. Phương pháp chi tiết cấp độ rủi ro ngập lụt

Rủi ro thiên tai được định nghĩa là khả năng xảy ra các thay đổi nghiêm trọng trong các chức năng bình thường của một cộng đồng hay một xã hội ở một giai đoạn thời gian cụ thể, do các hiểm họa tự nhiên tương tác với các điều kiện dễ bị tổn thương của xã hội, dẫn đến các ảnh hưởng bất lợi rộng khắp đối với con người, vật chất, kinh tế hay môi trường, đòi hỏi phải ứng phó khẩn cấp để đáp ứng các nhu cầu cấp bách của con người và có thể phải cần đến sự hỗ trợ từ bên ngoài để phục hồi [2]. Rủi ro thiên tai xuất hiện từ việc kết hợp giữa hiểm họa và tính dễ bị tổn thương của các yếu tố bị phơi nhiễm trước hiểm họa, làm tăng khả năng không thực hiện các chức năng bình thường của xã hội khi thiên tai xảy ra [2].



Hình 1. Minh họa các thành phần rủi ro thiên tai

Từ quan điểm và khái niệm trên, phương pháp xác định chỉ số rủi ro là hàm của hiểm họa, độ phơi nhiễm và tính dễ bị tổn thương; trong đó tính dễ bị tổn thương là hàm của tính nhạy và khả năng chống chịu theo công thức sau [5]:

$$R = f(H, E, V) \quad (1)$$

$$V = f(S, A) \quad (2)$$

Trong đó R là chỉ số rủi ro thiên tai (Risk); H là hiểm họa (thiên tai) (Hazard); E là độ phơi nhiễm (Exposure); V là giá trị tính dễ bị tổn thương (Vulnerability); S là tính nhạy (Sensitivity); A là khả năng chống chịu (Adaptivity Capacity).

Công thức tính chỉ số rủi ro thiên tai theo quan hệ 1 và 2 theo công thức tổng cho ngập lụt như sau [1]:

$$R = \sum_{i=1}^n X_i w_i \quad (3)$$

Trong đó R là chỉ số rủi ro ngập lụt;  $X_i$  là giá trị các thành phần;  $w_i$  là trọng số các thành phần; n là tổng thành phần.

Từ công thức (3) thu được công thức tính chỉ số rủi ro ngập lụt như sau [5]:

$$R_j = H_j * w_H + E_j * w_E + V_j * w_V \quad (4)$$

Trong đó  $R_j$  chỉ số rủi ro ngập lụt vùng j;  $H_j$  chỉ số thành phần ngập lụt vùng j;  $E_j$  chỉ số thành phần phơi nhiễm vùng j;  $V_j$  chỉ số dễ bị tổn thương ngập lụt vùng j;  $w_H, w_E, w_V$  là trọng số của 3 thành phần trên (tổng giá trị 3 trọng số = 1).

Chỉ số thành phần dễ bị tổn thương gồm 02 yếu tố tính nhạy và khả năng chống chịu được tính toán theo công thức cộng như sau [5]:

$$V_j = S_j * w_S + A_j * w_A \quad (5)$$

Trong đó  $V_j$  là chỉ số dễ bị tổn thương ngập lụt vùng j;  $S_j$  là chỉ số yếu tố tính nhạy vùng j;  $A_j$  là chỉ số khả năng chống chịu vùng j;  $w_S, w_A$  là trọng số của 2 yếu tố trên (tổng giá trị 2 trọng số = 1).

Chỉ số thành phần hiểm họa do ngập lụt được tính toán theo công thức cộng như sau [5]:

$$H_j = H_{1j} * w_1 + H_{2j} * w_2 + H_{3j} * w_3 \quad (6)$$

Trong đó  $H_j$  là chỉ số hiểm họa do ngập lụt vùng j;  $H_{1j}$  là chỉ số yếu tố độ sâu ngập vùng j;  $H_{2j}$  là chỉ số yếu tố tốc độ dòng chảy vùng j;  $H_{3j}$  là chỉ số yếu tố thời gian ngập vùng j;  $w_1, w_2, w_3$  là trọng số của 3 yếu tố trên (tổng giá trị 3 trọng số bằng 1).

Sử dụng phương pháp đánh giá chỉ số phát triển con người (HDI) của UNDP (2006) để chuẩn hóa các yếu tố của các thành phần hiểm họa, phơi bày, tính nhạy và khả năng chống chịu, cụ thể như sau [1]:

$$X_{i,j} = \frac{X_{i,j} - \text{Min}X_{i,j}}{\text{Max}X_{i,j} - \text{Min}X_{i,j}} \quad (7)$$

+ Hàm quan hệ thuận với tính dễ bị tổn thương và chuẩn hóa biểu diễn bằng công thức:

$$X_{i,j} = \frac{\text{Max}X_{i,j} - X_{i,j}}{\text{Max}X_{i,j} - \text{Min}X_{i,j}} \quad (8)$$

Mặt khác khi xem xét đến các biên mà giá trị của biến càng cao thì khả năng gây tổn thương càng thấp thì công thức đối với hàm quan hệ nghịch sẽ là:

Trong đó  $x_{ij}$  là giá trị điểm thứ  $j$  thuộc biên thứ  $i$  đã chuẩn hóa;  $X_{ij}$  là giá trị điểm thứ  $j$  thuộc biên thứ  $i$  chưa chuẩn hóa;  $\text{Max}\{X_{ij}\}$  là giá trị lớn nhất thuộc biên thứ  $i$  chưa chuẩn hóa;  $\text{Min}\{X_{ij}\}$  là giá trị nhỏ nhất thuộc biên thứ  $i$  chưa chuẩn hóa.

Sử dụng phương pháp AHP để tính trọng số các yếu tố của các thành phần hiểm họa, phơi nhiễm, tính nhạy và khả năng chống chịu. Phương pháp phân tích hệ thống thứ bậc - AHP (*Analytic Hierarchy Process*) được Saaty đề xuất vào những năm 1970 và đã được nhiều nghiên cứu mở rộng, bổ sung cho đến nay [7]. Phương pháp AHP đã được áp dụng rộng rãi cho nhiều lĩnh vực như khoa học tự nhiên, kinh tế, xã hội, y tế... Nó được dùng như một công cụ linh hoạt để phân tích quyết định với nhiều tiêu chí, cho phép nhìn thấy rõ ràng các tiêu chí thẩm định và quyết định nhiều thuộc tính, trong đó đề cập đến một kỹ thuật định lượng. Sử dụng AHP là để định lượng các ưu tiên về chất lượng giữa các thành phần chính, phụ cũng như các chỉ số và

thể loại. So sánh cặp của một tập các đối tượng hoặc tiêu chuẩn hoặc lựa chọn thay thế) được sử dụng để xác định trọng số của các thành phần. Phân tích hệ thống phân cấp (AHP) như là một cấu trúc mô hình hóa với các quyết định chủ quan, bao gồm: mục tiêu tổng quát, nhóm các tùy chọn/lựa chọn thay thế để đạt được mục tiêu và nhóm các yếu tố hoặc các tiêu chuẩn có liên quan đến lựa chọn/thay thế các mục tiêu ấy. Quá trình cơ bản của AHP dựa trên cơ sở nhận thức, phân tích và tổng hợp. Mục đích là để cung cấp một phương pháp cho mô hình hóa các vấn đề phi cấu trúc trong các ngành khoa học kinh tế, xã hội và quản lý. Hệ thống phân cấp cấu trúc trừu tượng của một hệ thống nhằm nghiên cứu sự tương tác giữa các thành phần của hệ thống và tác động của chúng lên toàn hệ thống. Sự trừu tượng này có thể mang theo một số hình thức liên quan, tất cả hình thức đều hình thành một mục tiêu chung, đến mục tiêu phụ cho đến những người ảnh hưởng của các yếu tố này, các mục tiêu của con người và sau đó đến chính sách của họ, xa hơn là các chiến lược, và cuối cùng sẽ thu được kết quả từ những chiến lược đó [8]. AHP có 3 bước thực hiện: phân tích, so sánh và tổng hợp độ ưu tiên [1].

\* Trọng số các yếu tố trong thành phần tính nhạy được thể hiện ở bảng dưới đây:

Bảng 1. Trọng số thành phần tính nhạy

<b>Thành phần</b>	S.nk1	S.nk2	S.nk3	S.nk4	S.nk5	S.nk6	S.nk7
<b>Trọng số</b>	0.09	0.11	0.18	0.19	0.21	0.12	0.1
<b>Thành phần</b>	S.sk1	S.sk2	S.sk3	S.sk4	S.sk5	S.sk6	S.sk7
<b>Trọng số</b>	0.21	0.21	0.18	0.08	0.11	0.11	0.1
<b>Thành phần</b>	S.cs1	S.cs2	S.cs3	S.cs4	S.cs5	S.mt1	S.mt2
<b>Trọng số</b>	0.28	0.16	0.20	0.20	0.16	0.19	0.21
<b>Thành phần</b>	S.mt3	S.mt4	Snk	Ssk	Scs	Smt	
<b>Trọng số</b>	0.31	0.29	0.28	0.29	0.22	0.21	

\* Trọng số các yếu tố trong thành phần khả năng chống chịu được thể hiện ở bảng dưới đây:

Bảng 2. Trọng số thành phần khả năng chống chịu

<b>Thành phần</b>	A.dk1	A.dk2	A.dk3	A.dk4	A.dk5	A.dk6	A.kn1
<b>Trọng số</b>	0.18	0.09	0.21	0.11	0.20	0.21	0.39
<b>Thành phần</b>	A.kn2	A.kn3	A.ht1	A.ht2	A.ht3	A.kp1	A.kp2
<b>Trọng số</b>	0.29	0.32	0.22	0.30	0.48	0.21	0.30
<b>Thành phần</b>	A.kp3	A.kp4	Adk	Akn	Aht	Akp	
<b>Trọng số</b>	0.29	0.20	0.24	0.26	0.28	0.22	

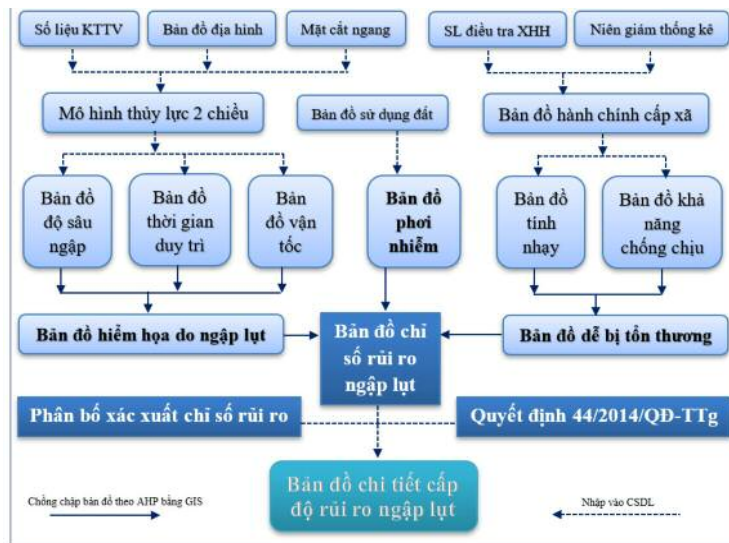
\* Trong công thức tính hiểm họa: Độ sâu ngập lụt: 0.58; Vận tốc dòng chảy trong vùng ngập: 0.17; Thời gian duy trì: 0.25.

nhạy: 0.57; Khả năng chống chịu: 0.43.

\* Trong công thức tính chỉ số rủi ro: Hiểm họa: 0.42; Phơi bày: 0.25; Tính dễ bị tổn thương: 0.33.

\* Trong công thức tính tổn thương: Tính

0.33.



Hình 2. Sơ đồ khối quá trình chi tiết cấp độ rủi ro do ngập lụt

### 3. Kết quả và thảo luận

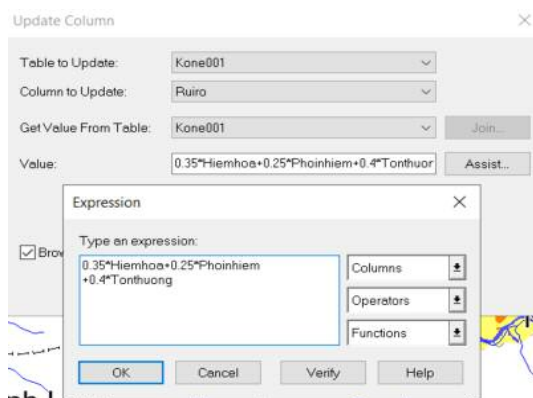
#### 3.1 Kết quả tính toán chi tiết hóa cấp độ rủi ro do ngập lụt cho sông Kôn-Hà Thanh

Chi tiết cấp độ rủi ro ngập lụt hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh được thực hiện từ các yếu tố của từng thành phần trên. Mỗi yếu tố được số hóa trên bản đồ ngập, sử dụng đất, hành chính cấp xã và cắt nhỏ các vùng (vùng j ở trên) bằng phương pháp chồng chập bản đồ. Sử dụng công thức cộng ở trên để tính thuộc tính giữa các trường dữ

liệu các yếu tố thành phần trên cho từng vùng bằng phần mềm MapInfo 15.0. Xây dựng bộ chỉ số rủi ro ngập lụt gồm các bước: 1 - Lựa chọn vùng nghiên cứu; 2 - Thiết lập bộ tiêu chí; 3 - Chuẩn hóa các biến số; 4 - Xác định các trọng số; 5 - Tính giá trị chỉ số rủi ro ngập lụt; 6 - Xây dựng bản đồ chỉ số rủi ro ngập lụt; 7 - Xác định cấp độ rủi ro ngập lụt trên cơ sở phân ngưỡng bộ chỉ số; 8 - Xây dựng bản đồ chi tiết cấp độ rủi ro ngập lụt [1].

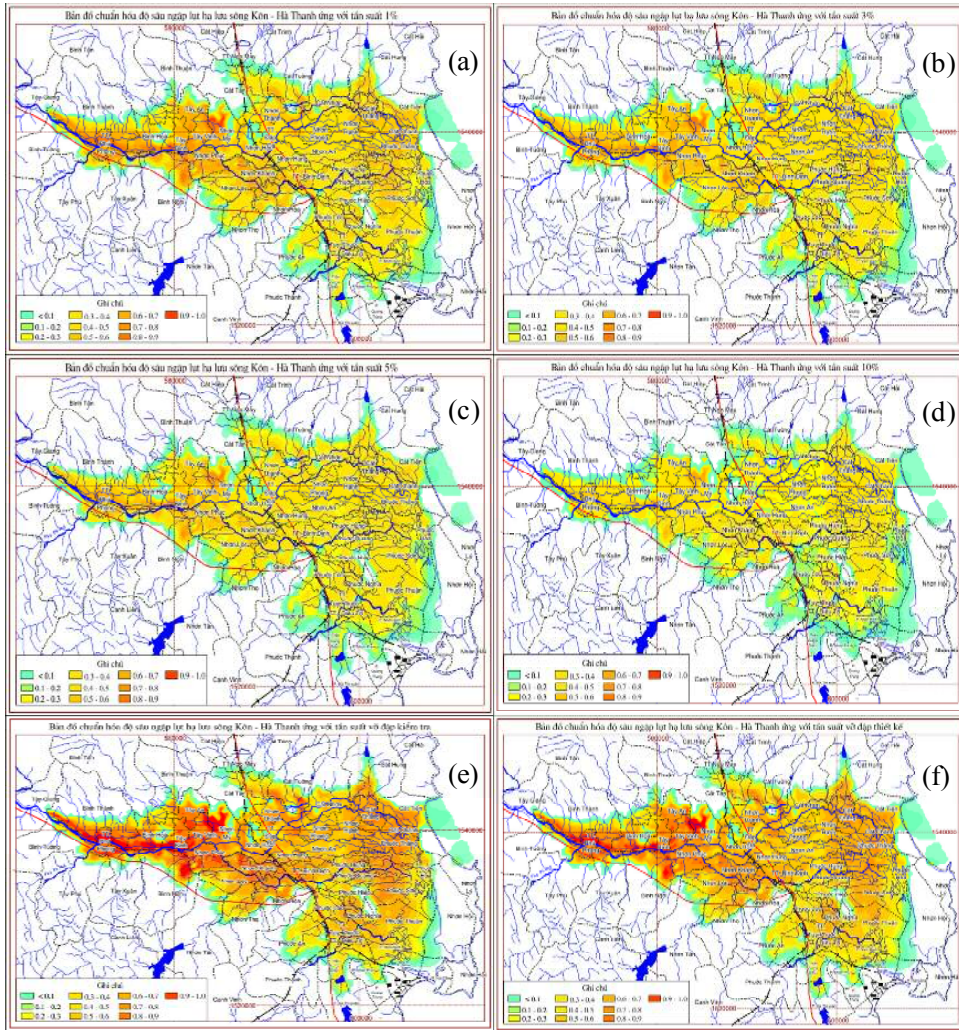
Bảng 3. Minh họa kết quả tính toán chỉ số thành phần một vài nút

Mảnh j	Xã	Độ sâu	Vận tốc	Thời gian	Snk	Scs	Adk	Akp
597	Phuoc Son	0.08	0.09	0.27	0.34	0.64	0.58	0.32
598	Binh Hoa	0.23	0.30	0.31	0.29	0.52	0.25	0.36
601	Binh Hoa	0.29	0.30	0.31	0.29	0.52	0.25	0.36
602	Binh Hoa	0.23	0.16	0.31	0.29	0.52	0.25	0.36
609	Nhon Hoa	0.03	0.02	0.57	0.37	0.65	0.51	0.43
610	Nhon Hoa	0.39	0.50	0.57	0.37	0.65	0.51	0.43
612	Nhon Hoa	0.39	0.50	0.57	0.37	0.65	0.51	0.43
613	Tay Vinh	0.54	0.50	0.20	0.38	0.54	0.42	0.52
626	Binh Thanh	0.23	0.36	0.37	0.37	0.54	0.33	0.39
628	Nhon Thanh	0.59	0.70	0.21	0.33	0.65	0.55	0.44
629	Nhon Thanh	0.59	0.64	0.21	0.33	0.65	0.55	0.44
632	Nhon Thanh	0.34	0.36	0.21	0.33	0.65	0.55	0.44
633	Nhon Thanh	0.29	0.30	0.21	0.33	0.65	0.55	0.44
634	Cat Tien	0.29	0.30	0.48	0.55	0.66	0.50	0.71
635	Cat Tien	0.29	0.36	0.48	0.55	0.66	0.50	0.71
641	Cat Chanh	0.59	0.57	0.42	0.29	0.64	0.55	0.76
642	Cat Chanh	0.64	0.64	0.42	0.29	0.64	0.55	0.76
645	Nhon Hanh	0.59	0.70	0.74	0.30	0.55	0.69	0.66
646	Nhon Hanh	0.59	0.64	0.74	0.30	0.55	0.69	0.66
653	TT.Dieu Tri	0.49	0.64	0.24	0.29	0.54	0.46	0.19
654	P.Nhon Binh	0.18	0.23	0.27	0.43	0.56	0.47	0.20
655	P.Nhon Binh	0.29	0.36	0.27	0.43	0.56	0.47	0.20

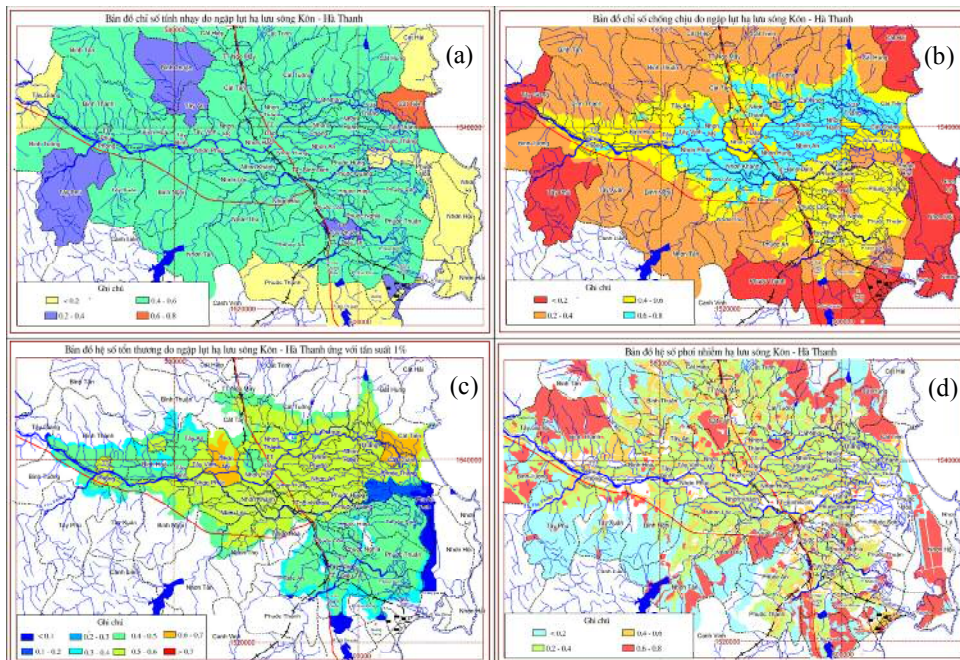


Hình 3. Tính chỉ số rủi ro từ trường dữ liệu các thành phần bằng MapInfo 15.0





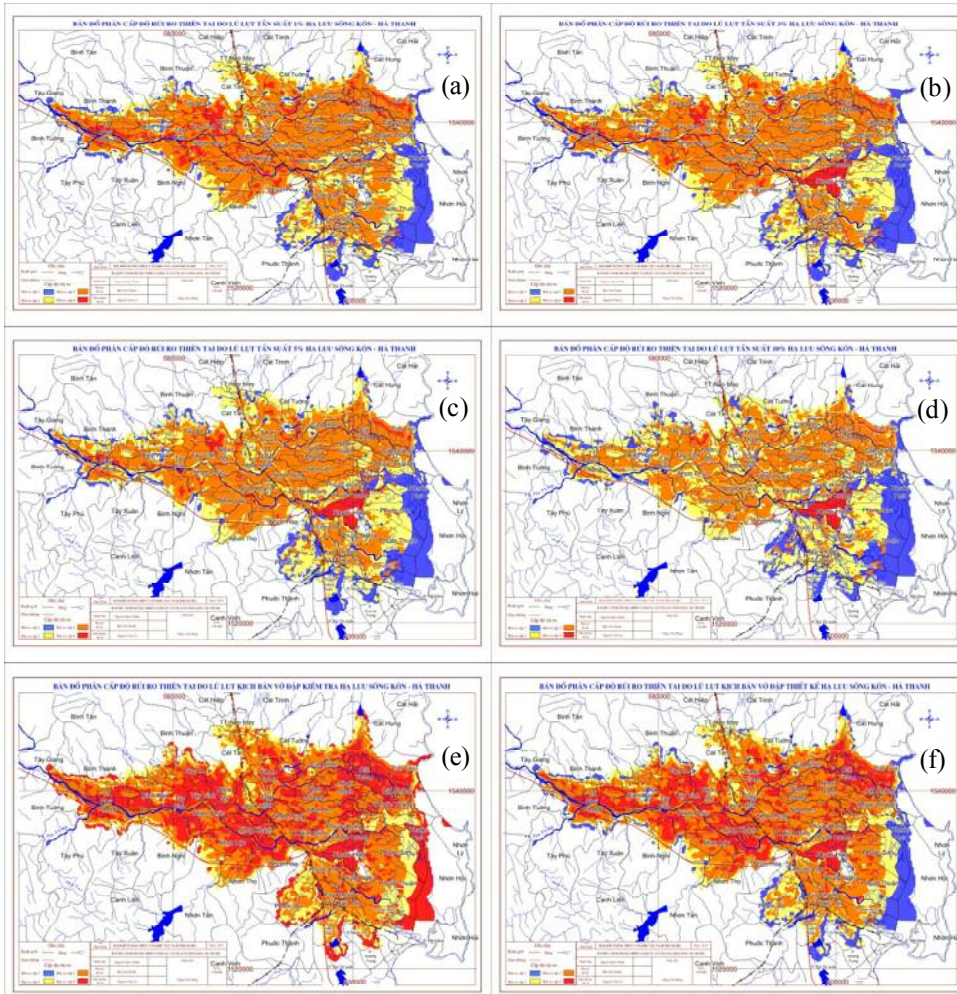
Hình 5. Bản đồ chỉ số ngập lụt: (a) Tần suất 1%; (b) Tần suất 3%; (c) Tần suất 5%; (d) Tần suất 10%; (e) Tần suất vỡ đập kiểm tra; (f) Tần suất vỡ đập thiết kế



Hình 6. (a) Bản đồ chỉ số tính nhạy; (b) Bản đồ chỉ số chống chịu; (c) Bản đồ chỉ số dễ bị tổn thương; (d) Bản đồ chỉ số độ phơi nhiễm do ngập lụt hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh

Từ bản đồ các chỉ số thành phần rủi ro, sử dụng công thức (4) chồng bản đồ bằng Map-

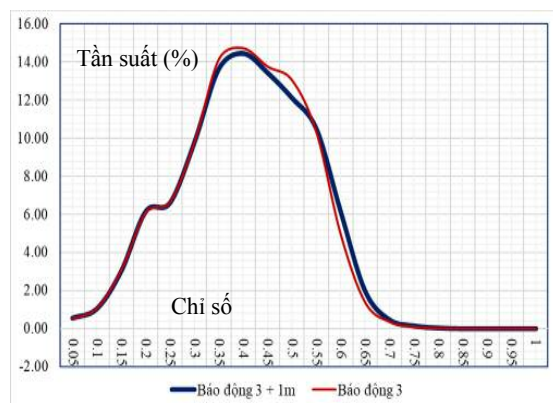
Info được bản đồ chỉ số rủi ro như sau [5]:



Hình 7. Bản đồ chỉ số rủi ro: (a) Tần suất 1%; (b) Tần suất 3%; (c) Tần suất 5%; (d) Tần suất 10%; (e) Ngập lụt kịch bản vỡ đập kiểm tra; (f) Ngập lụt kịch bản vỡ đập thiết kế

### 3.2. Kết quả chi tiết cấp độ rủi ro do ngập lụt

Cấp độ rủi ro thiên tai được chia thành 5 cấp theo Quyết định 44, mỗi cấp có giá trị màu tương ứng như sau: (1) Cấp 1: màu xanh dương nhạt là rủi ro nhỏ, (2) Cấp 2: màu vàng nhạt là rủi ro trung bình, (3) Cấp 3: màu da cam là rủi ro lớn, (4) Cấp 4: màu đỏ là rủi ro rất lớn, (5) Cấp 5: màu tím là thảm họa. Bản đồ chi tiết cấp độ rủi ro ngập lụt hạ lưu sông Kôn-Hà Thanh được xây dựng từ bản đồ chỉ số rủi ro và phân ngưỡng chỉ số bằng hàm phân bố xác suất nhị thức [3] dựa trên Quyết định 44 (Hình 9).



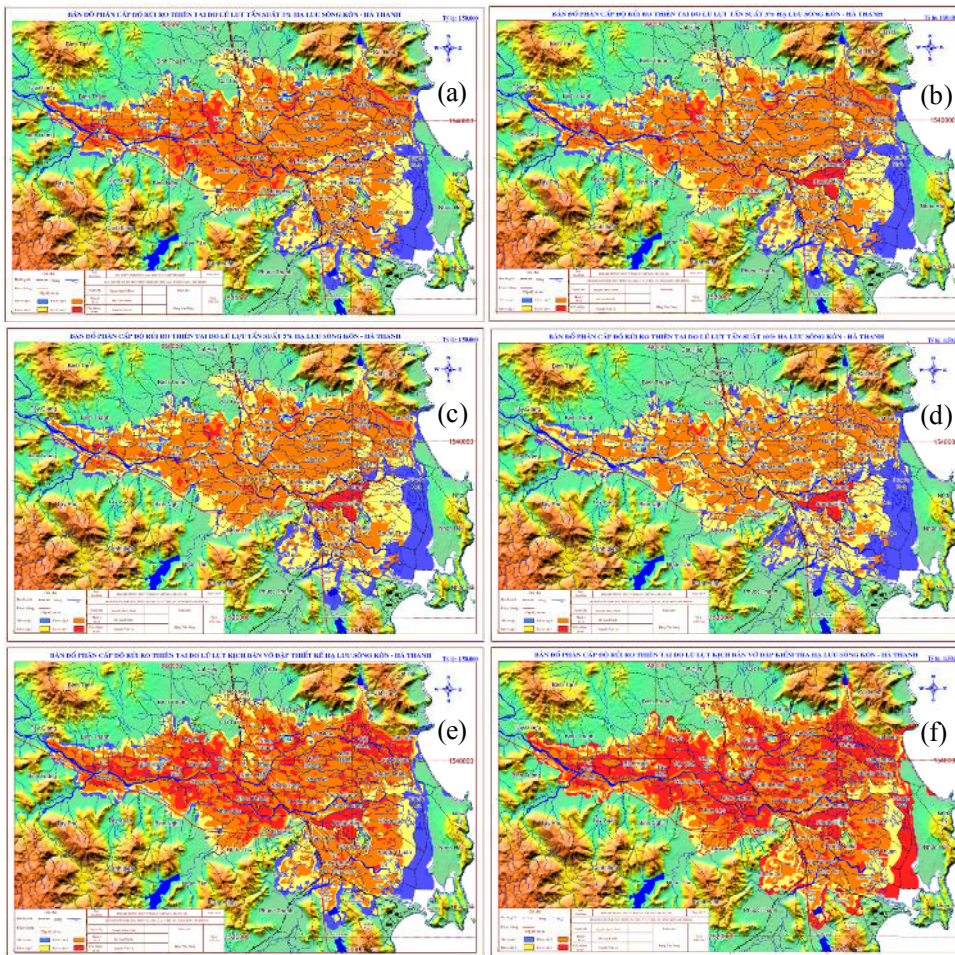
Hình 8. Phân bố xác suất nhị thức liên tục  
 Từ kết quả vẽ phân bố xác suất nhị thức liên tục cho thấy tại mức chỉ số rủi ro 0.27 và tần suất 6,66% trở lên tần suất tăng ổn định và đạt cao



nhất ứng với tần suất từ 14.5 - 15,0% ở mức chỉ số rủi ro là 0,40 (Hình 8). Ở mức chỉ số rủi ro 0,60 ứng với tần suất 6,66% có xu thế giảm có quy luật rõ ràng. Trong khoảng chỉ số từ 0,40 đến 0,60 xuất hiện các giá trị số đông, số giữa, tâm phân phối (trung bình số học) của phân bố xác suất nhị thức liên tục [3]. Với kết quả phân bố xác suất như trên, kết hợp với Quyết định 44, đề tài phân ngưỡng chỉ số rủi ro để xác định cấp độ rủi ro ngập lụt hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh như

sau [5]:

- \* Chỉ số rủi ro ngập lụt nhỏ hơn hoặc bằng 0,27: Rủi ro cấp 1
- \* Chỉ số rủi ro ngập lụt từ 0,27 đến 0,40: Rủi ro cấp 2
- \* Chỉ số rủi ro ngập lụt từ 0,40 đến 0,60: Rủi ro cấp 3
- \* Chỉ số rủi ro ngập lụt lớn hơn 0,60: Rủi ro cấp 4



Hình 9. Chi tiết cấp độ rủi ro do ngập lụt: (a) Tần suất 1%; (b) Tần suất 3%; (c) Tần suất 5%; (d) Tần suất 10%; (e) Ngập lụt vỡ đập Định Bình lũ thiết kế; (f) Ngập lụt vỡ đập Định Bình lũ kiểm tra

**4. Kết luận**

- Kết quả chi tiết như trên sẽ phát huy hiệu quả cao khi ứng dụng bản đồ chi tiết cấp độ rủi ro ngập lụt trong công tác cảnh báo và phòng chống ứng phó vùng hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh.

- Kết quả chi tiết cấp độ rủi ro do ngập lụt hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh dựa trên cơ sở khoa học và thực tiễn, góp phần bổ sung và hoàn thiện

các phương pháp xác định, chi tiết cấp độ rủi ro do ngập lụt.

- Các dữ liệu sử dụng xác định bộ chỉ số rủi ro được số hóa trên bản đồ và tính toán theo các phương pháp đã được lựa chọn bằng công nghệ GIS cho kết quả trực quan, chi tiết và độ chính xác cao. Phương pháp chồng chập bản đồ và cài đặt phương pháp tính toán với càng nhiều lớp thông tin, trường dữ liệu thì cho kết quả càng chi

tiết.

- Sử dụng công thức cộng theo quan điểm của IPCC phù hợp với hạ lưu sông Kôn - Hà Thanh. Sử dụng phương pháp AHP để xác trọng số trong

công thức cộng có tính khách quan và đánh giá được mức độ ảnh hưởng của từng thành phần trong công thức, từ đó xác định được chỉ số rủi ro phù hợp với thực tế.

### Tài liệu tham khảo

1. Cấn Thu Văn (2015), *Luận án Tiến sĩ Thủy văn học: Nghiên cứu xác lập cơ sở khoa học đánh giá tính dễ bị tổn thương do lũ lụt lưu vực sông Vũ Gia - Thu Bồn phục vụ quy hoạch phòng chống thiên tai*. Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội.
2. Trần Thực (2015), *Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về quản lý rủi ro thiên tai và các hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu*. NXB Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
3. Nguyễn Thanh Sơn, Trần Ngọc Anh (2003), *Xác xuất thống kê trong thủy văn*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
4. *Xây dựng bản đồ nguy cơ các sông tỉnh Bình Định (2009)*, Báo cáo tổng kết đề tài, Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Bình Định.
5. *Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn phục vụ cảnh báo cấp độ rủi ro thiên tai do lũ và ngập lụt cho các địa phương thuộc khu vực Nam Trung Bộ. Áp dụng thí điểm cho lưu vực sông Kôn - Hà Thanh (2020)*, Báo cáo tổng kết đề tài, Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ chủ trì, Bộ Tài nguyên và Môi trường chủ quản.
6. IPCC (2012), *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* [Field, C.B., V.Barros, T.F.Stocker, D.Qin, D.J.Dokken, K.L.Ebi]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA.
7. Saaty, T. (2001). *Decision Making with Dependence and Feed Back the Analytical Network Process*. 2nd ed., University of Pittsburg, Pittsburg: RWS Publications.
8. Saaty, T. (1994), *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory, with the Analytical Hierarchy Process*. Pittsburgh, PA.: RWS Publications.

## RESEARCHING ESTABLISHING FOR INUNDATION RISK LEVEL DETAIL MAP IN THE KÔN - HA THANH DOWNSTREAM RIVER

Nguyen Van Ly<sup>1</sup>, Bui Van Chanh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Southern Central Regional Hydrometeorological Center

**Abstract:** *The flood risk level in the Prime Minister's Decision No-44/2014/QĐ-TTg of August 15, 2014 is converted from the water level of hydrology stations so it is not detailed. Because, at the same water level but inundation depth is deferent between regions so inundation risk level is deferent. Beside, at the same inundation depth but socioeconomic is deferent between regions so inundation risk level is deferent too. Therefore, need establishing inundation risk level detail map for advancing reliability about warning inundation risk level. This researching, experimented establishing inundation risk level detail map in the Kôn - Ha Thanh downstream river based on the Decision No-44 and risk index detail based on the IPCC of perspective, the AHP of method. Inundation risk index detail map in the Kôn - Ha Thanh downstream river is established by inundation detail map and sociology survey data. Inundation scenario maps in the Kôn - Ha Thanh downstream river and sociology survey data are combined to establish inundation risk level detail map for frequency 1%, 3%, 5%, 10%, dam break of Dinh Binh with design flood and test flood.*

**Keywords:** *Inundation risk, Risk level, Kon - Ha Thanh River.*

# ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ RỦI RO DO HẠN HÁN PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN KINH TẾ XÃ HỘI CHO KHU VỰC TÂY NGUYÊN

Vũ Đức Long<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Thu Trang<sup>2</sup>

**Tóm tắt:** Bài báo nghiên cứu đánh giá mức độ rủi ro do thiên tai hạn hán gây ra cho khu vực Tây Nguyên sử dụng phương pháp của IPCC, coi rủi ro là tổng hợp của 3 thành phần nguy cơ hiểm họa, tính phơi bày và tính dễ bị tổn thương. Kết quả tính toán cho thấy có 44% số huyện ở khu vực Tây Nguyên có mức độ rủi ro được quyết định bởi thành phần hiểm họa, có 37% số huyện có mức độ rủi ro được quyết định bởi thành phần mức độ phơi bày và 19% số huyện có mức độ rủi ro được quyết định bởi thành phần tính dễ bị tổn thương. Đắk Lắk là tỉnh có số huyện có nguy cơ rủi ro do hạn hán cao nhất chiếm 73%, tiếp theo là Gia Lai chiếm 59%, Kon Tum có nguy cơ rủi ro thấp nhất với 80% số huyện có nguy cơ rủi ro ở mức thấp. Các kết quả được thể hiện trên các bản đồ phân vùng nguy cơ rủi ro với các cấp độ từ rất thấp đến thấp, trung bình, cao và rất cao, trực quan dễ sử dụng. Kết quả nghiên cứu có thể sử dụng trong công tác quy hoạch, định hướng phát triển kinh tế - xã hội ở khu vực Tây Nguyên và phục vụ công tác cảnh báo cấp độ rủi ro do hạn hán tại Quyết định số 44/2014/QĐ-TTg ngày 15 tháng 8 năm 2014 của Thủ tướng Chính phủ.

**Từ khóa:** Rủi ro, hạn hán, Tây Nguyên.

Ban Biên tập nhận bài: 12/2/2020 Ngày phản biện xong: 20/3/2020 Ngày đăng bài: 25/3/2020

## 1. Mở đầu

Khu vực Tây Nguyên là vùng đất gồm có 5 tỉnh xếp theo thứ tự vị trí địa lý từ Bắc vào Nam là: Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Đắk Nông và Lâm Đồng. Khu vực Tây Nguyên có diện tích khá rộng lớn là 54.4 km<sup>2</sup>, là một trong những vùng thường xuyên bị khô hạn ở nước ta, hệ thống sông suối tuy khá phát triển nhưng do địa hình dốc, chiều dài sông ngắn nên vào mùa mưa thường chảy xiết, mùa khô thì hầu như khô kiệt, do đó nguồn nước mặt khá hạn chế. Gần đây nhất dưới tác động của hiện tượng El Nino trong năm 2015-2016, hạn hán đã diễn ra khốc liệt nhất trong 15 năm qua ở khu vực Tây Nguyên, lượng nước trên các ao hồ, công trình thủy lợi rơi vào tình trạng cạn kiệt và gây thiệt hại lớn cho ngành nông nghiệp. Theo báo cáo của Ban Chỉ đạo Trung ương về phòng, chống thiên tai, khu vực Tây Nguyên đã có gần 175.000 ha cây trồng bị ảnh hưởng hạn hán (Kon Tum 3.800 ha, Gia Lai 46.000 ha, Đắk Lắk 80.000 ha, Đắk Nông 23.000 ha, Lâm Đồng 31.300 ha); Tổng

kinh phí thiệt hại toàn vùng lên đến gần 4.000 tỷ đồng (Kon Tum 160 tỷ, Gia Lai 200 tỷ, Đắk Lắk 2.200 tỷ, Đắk Nông 1.200 tỷ và Lâm Đồng 180 tỷ). Nguyên nhân chính gây ra hạn hán là sự thay đổi của thời tiết dưới tác động biến đổi khí hậu toàn cầu và tác động của con người đã làm thiên tai hạn hán ở khu vực Tây Nguyên ngày càng trở nên gay gắt hơn.

Để tạo cơ sở đánh giá rủi ro do thiên tai hạn hán gây ra cho các địa phương, căn cứ Luật phòng, chống thiên tai, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành quyết định số 44/2014/QĐ-TTg Quy định chi tiết về cấp độ rủi ro thiên tai, trong chương II, điều 7 có quy định về cấp độ rủi ro thiên tai do hạn hán. Việc phân cấp cấp độ rủi ro do hạn hán chỉ dựa trên các thông số của hai loại hạn là hạn khí tượng và hạn thủy văn và căn cứ vào cường độ để phân thành 4 cấp mà chưa tính đến những tác động do hạn hán gây ra cho kinh tế, xã hội.

Các phương pháp đánh giá rủi ro ngày càng phát triển đa dạng, có thể nhóm lại theo hai

<sup>1</sup>Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn quốc gia

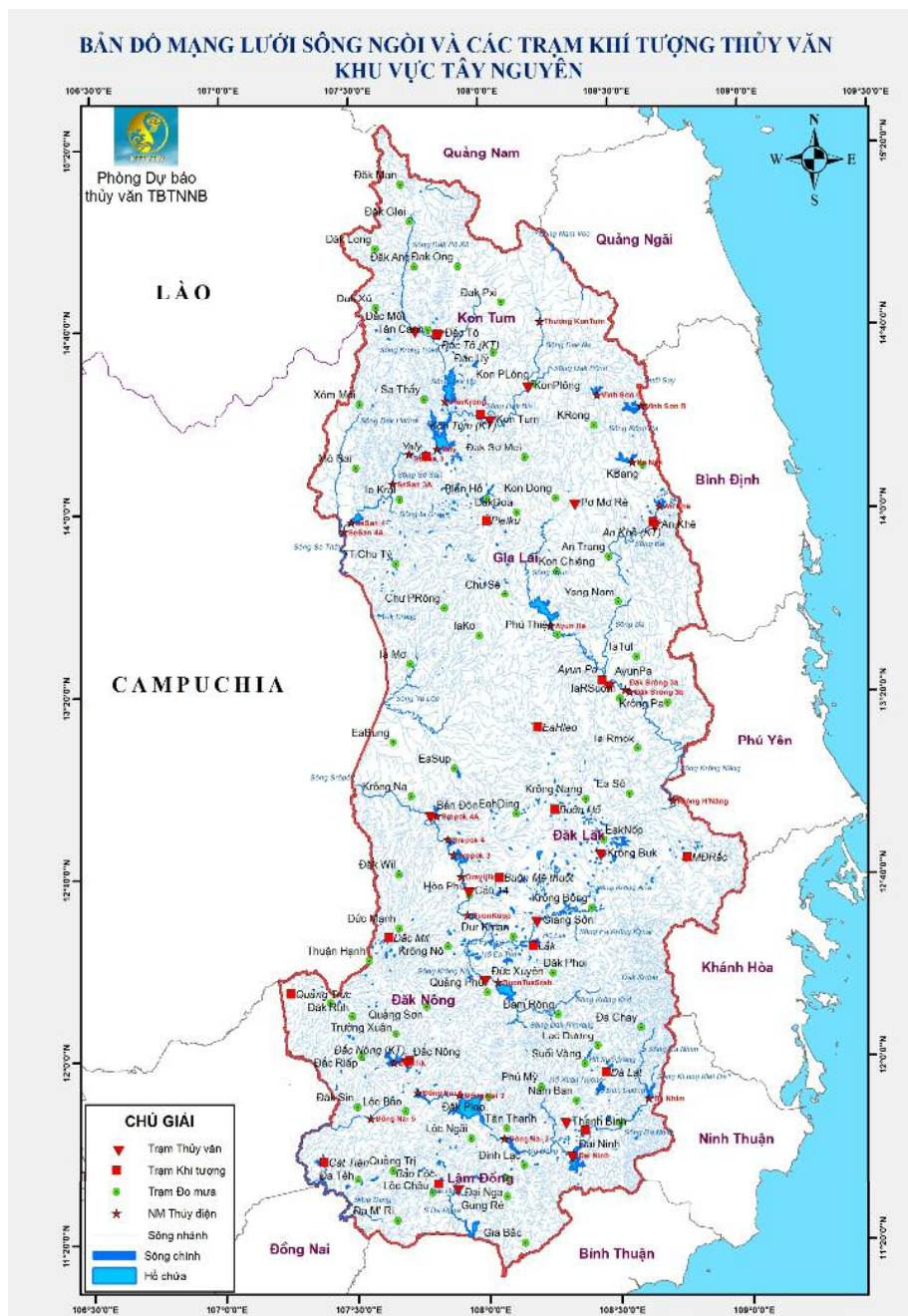
<sup>2</sup>Vụ Quản lý Dự báo khí tượng thủy văn

Email: longkttv@gmail.com

hướng đánh giá trực tiếp (mang tính định tính), gián tiếp (mang tính định lượng-thông qua bộ chỉ số). Hiện nay phổ biến trên thế giới và Việt Nam là các phương pháp điều tra xã hội học, phương pháp tích hợp bản đồ, phương pháp chỉ số. Việc thu thập các thông tin các yếu tố cấu thành nên rủi ro như nguy cơ hiểm họa, tính dễ bị tổn thương, tính phơi bày thường không đồng nhất về thứ nguyên, các nhà khoa học đề xuất tính toán dưới các chỉ số đặc trưng được chuẩn hóa phương pháp này phản ánh được mức độ đóng góp của các yếu tố thành phần cũng như tác động

của từng yếu tố đến mục tiêu cần đánh giá rủi ro.

Trong bài báo này chúng tôi giới thiệu một số kết quả đánh giá nguy cơ rủi ro do thiên tai hạn hán dựa theo phương pháp của IPCC trong đó thành phần hiểm họa dựa trên các tiêu chí về thiếu hụt mưa và nguồn nước của Quyết định 44/2014/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ và bổ sung các thành phần về mức độ phơi bày và tính dễ bị tổn thương để làm rõ mức độ nguy cơ bị ảnh hưởng chi tiết tới các huyện thuộc khu vực Tây Nguyên.



Hình 1. Bản đồ khu vực Tây Nguyên

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Số liệu sử dụng

- Số liệu khí tượng thủy văn bao gồm: 39 trạm đo mưa và 15 trạm thủy văn với chuỗi số liệu từ năm 1980 đến 2018.

- Số liệu điều tra xã hội học của 5 tỉnh Tây Nguyên: 1500 phiếu điều tra được thiết kế dưới dạng các bảng hỏi, chia 2 loại cho cán bộ địa phương và cho người dân với các thông tin về kinh tế, xã hội, môi trường, khả năng tiếp nhận các thông tin dự báo, cảnh báo hạn hán... những bảng hỏi không đáp ứng được yêu cầu của cuộc điều tra sẽ bị loại bỏ trước khi nhập số liệu. Dựa vào các phương án trả lời, các câu hỏi định tính sẽ được định lượng hóa bằng cách gán giá trị từ 1 đến 5, tương ứng từ thấp đến cao.

### 2.2. Đánh giá nguy cơ rủi ro do thiên tai hạn hán

Theo IPCC, nguy cơ rủi ro do thiên tai hạn hán được xác định dựa trên nguy cơ xuất hiện thiên tai (nguy cơ hiểm họa), sự hiện diện của con người, cơ sở hạ tầng, kinh tế, xã hội có thể bị ảnh hưởng xấu (tính phơi bày) và khả năng dễ bị tổn thương trước thiên tai (tính dễ bị tổn thương) [3, 4].

Quy trình tính toán xác định nguy cơ rủi ro theo phương pháp chỉ số gồm 6 bước:

*Bước 1: Thu thập và xử lý số liệu*

*Bước 2: Xác định các tiêu chí, các thành phần*

*Bước 3: Chuẩn hóa các chỉ số thành phần*

- Nếu quan hệ giữa thành phần phụ và chỉ số rủi ro là đồng biến, công thức chuẩn hóa như sau:

$$[X_{k,i,j_i}] = \frac{X_{k,i,j_i} - \text{Min}X_{k,i,j_i}}{\text{Max}X_{k,i,j_i} - \text{Min}X_{k,i,j_i}} \quad (1)$$

- Nếu quan hệ giữa thành phần phụ và chỉ số rủi ro là nghịch biến, công thức chuẩn hóa như sau:

$$[X_{k,i,j_i}] = \frac{\text{Max}X_{k,i,j_i} - X_{k,i,j_i}}{\text{Max}X_{k,i,j_i} - \text{Min}X_{k,i,j_i}} \quad (2)$$

Trong đó  $[X_{k,i,j_i}]$  là giá trị chuẩn hóa;  $X_{k,i,j_i}$  là giá trị ban đầu của thành phần phụ  $j_i$  của thành phần chính  $i$  của đơn vị hành chính  $k$ ;  $\text{Max}X_{k,i,j_i}$  và  $\text{Min}X_{k,i,j_i}$  lần lượt là giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của thành phần phụ  $j_i$  trong toàn bộ các đơn vị hành chính của vùng nghiên cứu.

*Bước 4: Xác định trọng số của các thành phần sử dụng phương pháp tính trọng số bất cân bằng do Iyengar & Sudarshan đề xuất (1982).*

Trọng số của từng thành phần phụ  $[X_{k,i,j_i}]$  được xác định bởi công thức:

$$w_{k,i,j_i} = \frac{c}{\sqrt{\text{Var}([X_{k,i,j_i}])}} \quad (3)$$

Trong đó  $w_{k,i,j_i}$  là trọng số của thành phần phụ  $j_i$  của thành phần chính  $i$  của đơn vị hành chính  $k$  của thành phần H/E/V và tổng trọng số của  $w_{k,i,j_i}$  bằng 1;  $c$  là hằng số được tính như sau:

$$c = \left[ \sum_{j_i=1}^{n_i} \frac{1}{\sqrt{\text{Var}([X_{k,i,j_i}])}} \right]^{-1} \quad (4)$$

Trong đó  $n_i$  là số thành phần phụ của thành phần chính  $i$ .

-  $\text{Var}(x_j)$  là phương sai của thành phần phụ  $j_i$  trên tất cả các đơn vị hành chính được xác định bởi công thức:

$$\text{Var}([X_{k,i,j_i}]) = \sum_{k=1}^P \frac{([X_{k,i,j_i}] - \overline{[X_{k,i,j_i}]})^2}{(P-1)} \quad (5)$$

$P$  là số đơn vị hành chính của vùng nghiên cứu;  $\overline{[X_{k,i,j_i}]}$  là giá trị trung bình của thành phần phụ  $j_i$  của thành phần chính  $i$ .

$$\overline{[X_{k,i,j_i}]} = \frac{1}{P} \sum_{k=1}^P [X_{k,i,j_i}] \quad (6)$$

*Bước 5: Tính toán chỉ số rủi ro theo công thức:*

$$R = H \times E \times V \quad (7)$$

Trong đó: H - Hiểm họa (H); E - Mức độ phơi bày trước hiểm họa; V- Tính dễ bị tổn thương

$$V = S \times W_s + AC \times W_{AC} \quad (8)$$

Trong đó  $W_s$  là trọng số của thành phần nhạy cảm (S) và  $W_{AC}$  là trọng số của thành phần Khả năng thích ứng (AC).

*Bước 6: Đánh giá rủi ro hạn hán*

Theo IPCC-AR5 để đánh giá các thành phần của rủi ro, áp dụng cách phân cấp theo các ngưỡng tương ứng với các giá trị được chuyển đổi theo cấp độ tác động, gán ý nghĩa cho các giá trị ngưỡng từ rất thấp đến rất cao. Cụ thể nếu giả thiết phân bố của R là phân bố đều trong khoảng 0-1, các giá trị chia thành 5 khoảng ứng với với 5 cấp độ rủi ro (rất thấp, thấp, trung bình, cao và rất cao), mỗi khoảng có cùng xác suất 20%.

Bảng 1. Cơ sở phân cấp cấp độ rủi ro

TT	Giá trị chuẩn hóa	Cấp độ rủi ro
1	0 - 0,2	Rất thấp
2	0,2 - 0,4	Thấp
3	0,4 - 0,6	Trung bình
4	0,6 - 0,8	Cao
5	0,8 - 1,0	Rất cao

Để tổng hợp các thành phần rủi ro bài báo sử dụng ma trận đánh giá kết hợp ba thành phần nguy cơ hiểm họa, tính phơi bày và tính dễ bị tổn thương.

### 3. Một số kết quả và thảo luận

#### 3.1. Đánh giá nguy cơ hiểm họa

Để đánh giá nguy cơ hiểm họa do hạn hán gây ra, bài báo dựa trên các tiêu chí thiếu hụt mưa và thiếu hụt dòng chảy. Các chỉ tiêu để đánh giá thiếu hụt mưa và dòng chảy theo Quyết định 44/2014/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ quy định chi tiết về dự báo, cảnh báo và truyền tin thiên tai cho hạn hán [1]. Áp dụng công thức tính chỉ số hiểm họa, kết quả như sau.

Đối với nguy cơ thiếu hụt lượng mưa trên 50%, vùng xảy ra nặng nhất ở phía tây bắc khu vực Tây Nguyên tập trung chủ yếu ở các tỉnh

Kon Tum, Gia Lai và Đắk Lắk trong đó Đắk Lắk có nguy cơ cao hơn, giảm mạnh ở phía nam khu vực Tây Nguyên thuộc các tỉnh Đắk Nông và Lâm Đồng.

Đối với nguy cơ thiếu hụt nguồn nước trên 20% và 50%, vùng có nguy cơ cao nhất ở tỉnh Đắk Lắk sau đó giảm dần về phía bắc và phía nam, trong đó phía Tây bắc thuộc khu vực tỉnh Kon Tum, nguy cơ thiếu hụt nguồn nước thấp hơn các nơi khác trong khu vực Tây Nguyên.

Đối với nguy cơ xảy ra thiếu hụt nguồn nước trên 70%, vùng có nguy cơ cao nhất ở các huyện Krông păk, Eaka, Krông Năng và thị xã Buôn Hồ của tỉnh Đắk Lắk, tiếp theo là vùng An Khê, Đắk Pơ của Gia Lai sau đó giảm dần về phía bắc, phía tây và phía nam.

Bảng 2. Kết quả tính toán trọng số hiểm họa khu vực Tây Nguyên

Thành phần	Tiêu chí	Trọng số
Nguy cơ hiểm họa	Thiếu hụt nguồn nước	0.539
	Thiếu hụt lượng mưa	0.461

Bảng 3. Kết quả tính toán chỉ số hiểm họa khu vực Tây Nguyên

Tỉnh	Thiếu hụt mưa	Chỉ số thiếu hụt nguồn nước	Chỉ số nguy cơ hiểm họa
Kon Tum	0.47	0.16	0.34
Gia Lai	0.30	0.51	0.40
Đắk Lắk	0.34	0.68	0.50
Đắk Nông	0.36	0.34	0.35
Lâm Đồng	0.39	0.45	0.42

Một số nơi có nguy cơ hiểm họa do hạn hán ở mức rất cao tập trung ở các tỉnh Kon Tum và Đắk Lắk như các huyện Đắk Glei, Đắk Pơ, Sa Thầy tỉnh Kon Tum, huyện Chư Puh, Chư Sê tỉnh Gia Lai, huyện Ea Súp, Krông Buk, Krông Năng, Cư Mga, Buôn Hồ, Krông Păk, EaKar, Lắk tỉnh Đắk Lắk.

Những nơi có nguy cơ hiểm họa do hạn hán

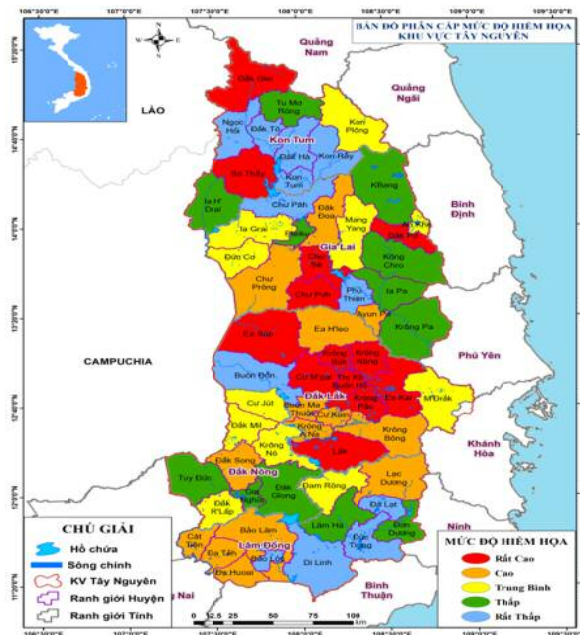
ở mức rất thấp tập trung ở các tỉnh Gia Lai, Kon Tum và Lâm Đồng như các huyện Chư Păk, Phú Thiện tỉnh Gia Lai, huyện Ngọc Hồi, Đắk Tô, Đắk Hà, Kon Rẫy, Kon Tum tỉnh Kon Tum, huyện Buôn Đôn tỉnh Đắk Lắk, huyện Di Linh, Bảo Lộc, Đức Trọng và thành phố Đà Lạt tỉnh Lâm Đồng

Bảng 4. Kết quả tính toán % số huyện có nguy cơ hiểm họa do hạn hán theo các mức

Rủi ro	Rất cao	Cao	Trung bình	Thấp	Rất thấp
Kon Tum	20.0		10.0	20.0	50.0
Gia Lai	17.6	23.5	23.5	29.4	5.9
Đắk Lắk	53.3	33.3	6.7		6.7
Đắk Nông		12.5	50.0	37.5	
Lâm Đồng		41.7	8.3	16.7	33.3

Tỉnh Đắk Lắk có 87% số huyện có nguy cơ xảy ra hạn hán cao, số huyện nguy cơ thấp chiếm 7% và 6% số huyện có nguy cơ trung bình; tỉnh Lâm Đồng có 42% số huyện có nguy cơ cao, nguy cơ thấp chiếm 50% và 8% số huyện có nguy cơ trung bình, tỉnh Gia Lai có 41% số huyện có nguy cơ cao, nguy cơ thấp chiếm 35%

và 24% số huyện có nguy cơ trung bình; tỉnh Kon Tum có 20% số huyện có nguy cơ cao, nguy cơ thấp chiếm 70% và 10% số huyện có nguy cơ trung bình; tỉnh Đắk Nông có 12% số huyện có nguy cơ cao, nguy cơ thấp chiếm 38% và 50% số huyện có nguy cơ trung bình.



Hình 2. Bản đồ nguy cơ hiểm họa do hạn hán gây ra cho khu vực Tây Nguyên

**3.2. Đánh giá mức độ phơi bày**

Theo IPCC, mức độ phơi bày có liên quan đến các yếu tố phơi nhiễm cụ thể (hoặc các yếu tố có nguy cơ) như con người, cơ sở hạ tầng, hệ sinh thái, có thể được biểu thị bằng số lượng, mật độ ... của các yếu tố có nguy cơ [2,3,4]. Mức độ phơi bày trước hiểm họa do hạn hán gây ra thể hiện qua các tiêu chí về sử dụng đất và mật độ dân số trong vùng chịu ảnh hưởng bởi hạn hán. Áp dụng công thức tính chỉ số hiểm họa, kết quả như trong bảng 5.

Với tiêu chí sử dụng đất, nơi mức độ phơi bày cao là các huyện Cư M’Ga, Krông Păk, Krông Ana, thành phố Buôn Mê Thuột, EaHleo, Krông Buk, Krông năng, CưKuin (Đắk Lắk), huyện Đăk Song, Đăk Mil (Đắk Nông), huyện Đăk Đoa, Chư Păh, Chư Puh, IaGraï, Đứơc Cơ, thành phố Pleicu

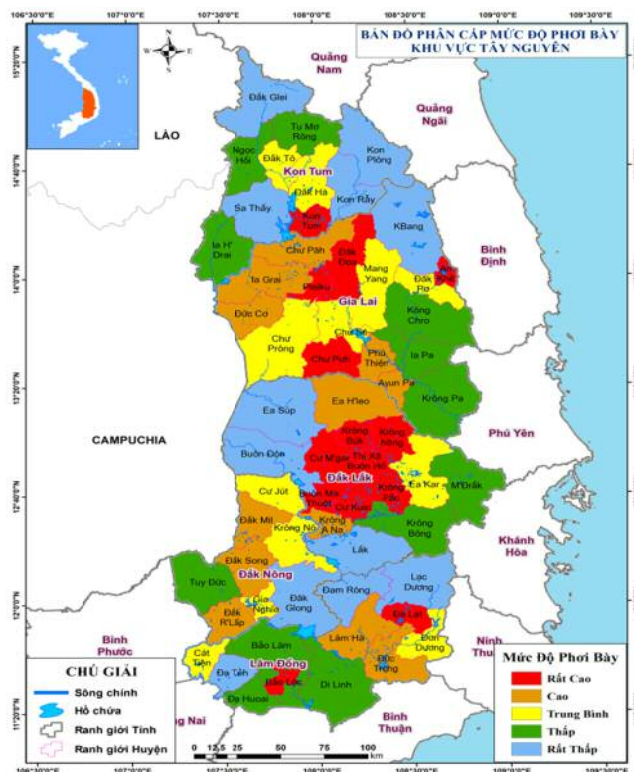
(Gia Lai), huyện Lâm Hà, thành phố Bảo Lộc (Lâm Đồng), thành phố Kon tum tỉnh Kon Tum; nơi có nơi mức độ phơi bày thấp nhất là huyện Lạc Dương của tỉnh Lâm Đồng.

Với tiêu chí dân số, nơi có nơi mức độ phơi bày cao nhất là huyện Krông Năng tỉnh Đắk Lắk, thành phố Bảo Lộc, Đà Lạt tỉnh Lâm Đồng.

Một số nơi có mức độ phơi bày tổng hợp cao trước thiên tai hạn hán như thành phố Pleiku tỉnh Gia Lai, Đà Lạt tỉnh Lâm Đồng, huyện Krông Buk, Krông Păk, thị xã Buôn Hồ tỉnh Đắk Lắk. Nơi có mức độ phơi bày thấp nhất là huyện Lạc Dương của tỉnh Lâm Đồng, đây là huyện có dân số không cao, diện tích rừng lớn, diện tích mặt nước cũng tương đối cao nên mức độ phơi bày trước thiên tai hạn hán sẽ thấp.

Bảng 5. Trọng số các chỉ số mức độ phơi bày cho 5 tỉnh thuộc khu vực Tây Nguyên

Thành phần	Tiêu chí	Trọng số
Tính phơi bày	Sử dụng đất	0.593
	Dân số	0.407



Hình 3. Bản đồ phân cấp mức độ phơi bày trước thiên tai hạn hán ở khu vực Tây Nguyên

Bảng 6. Chỉ số mức độ phơi bày trung bình các tỉnh khu vực Tây Nguyên

Tỉnh	Số dân	Diện tích đất sản xuất nông nghiệp (ha)	Diện tích đất lâm nghiệp (ha)	Diện tích mặt nước (ha)	Chỉ số phơi bày
Kon Tum	508,502	214,856	641,056	10,258.29	0.301
Gia Lai	1,756,645	801,727	588,648	27,560.79	0.407
Đắk Lắk	1,874,459	627,126	528,643	23,233	0.422
Đắk Nông	609,595	360,153	235,556	18,234	0.359
Lâm Đồng	1,270,014	539,792	27,594	21,298	0.365

\* Số liệu điều tra đề tài TNMT.2017.05.21

Bảng 7. Kết quả tính toán % số huyện có mức độ phơi bày trước thiên tai hạn hán theo các mức

Rủi ro	Rất cao	Cao	Trung bình	Thấp	Rất thấp
Kon Tum	10.0		20.0	30.0	40.0
Gia Lai	23.5	29.4	23.5	17.6	5.9
Đắk Lắk	41.2	11.8	17.6	11.8	17.6
Đắk Nông		37.5	37.5	12.5	12.5
Lâm Đồng	16.7	16.7	16.7	25.0	25.0



Số huyện có mức độ phơi bày trước nguy cơ hạn hán ở mức cao của tỉnh Đắk Lắk chiếm 60%, mức thấp chiếm 30% và 20% số huyện ở mức trung bình; số huyện có mức độ phơi bày ở mức cao của tỉnh Gia Lai chiếm 53%, mức thấp chiếm 41% và 6% số huyện ở mức trung bình; tỉnh Đắk Nông có 38% số huyện ở mức cao, 25% số huyện ở mức thấp và 37% số huyện ở mức trung bình; tỉnh Lâm Đồng có 33% số huyện ở mức cao, 50% số huyện ở mức thấp và 18% số huyện có ở mức trung bình; tỉnh Kon Tum có 10% số huyện ở mức cao, 70% số huyện có nguy cơ ở mức thấp và 20% số huyện ở mức trung bình.

**3.3. Đánh giá tính dễ bị tổn thương**

Theo IPCC [2,3,4], tính dễ bị tổn thương bao gồm sự nhạy cảm, thiếu khả năng ứng phó và thích nghi của mỗi khu vực khi thiên tai khi xảy ra. Các tiêu chí đánh giá tính nhạy trước hiểm họa do hạn hán bao gồm: Thông tin về dân số, sinh kế, thông tin về cảnh báo dự báo, môi trường, hiện trạng tự nhiên của rừng và nước ngầm trong khu vực xảy ra hạn hán.

Kết quả tính toán cho thấy những nơi có chỉ số tính nhạy ở mức rất cao đều là những nơi tập trung dân số cao, là trung tâm phát triển kinh tế xã hội và du lịch dịch vụ của vùng như thành phố Kon Tum, huyện Sa Thầy, KonPlong tỉnh Kon Tum, huyện Bản Đôn, Lắk, Krông Buk tỉnh Đắk Lắk, huyện Chư Păk, IaGraai, Mang Yang, Chư Sê, thành phố Pleicu tỉnh Gia Lai, huyện Đăk Mil tỉnh Đắk Nông, các huyện có tính nhạy

ở mức rất thấp như Đăk Glei, Tu Mơ Rông, Đăk Tô, Đăk Hà, Ia Hrai tỉnh Kon Tum, huyện Krông Năng tỉnh Đắk Lắk, huyện Tuy Đức, Đăk R’Lấp, Đăk Glong tỉnh Đắk Nông, Đam Rông, Lạc Dương, Đạ Terh tỉnh Lâm Đồng.

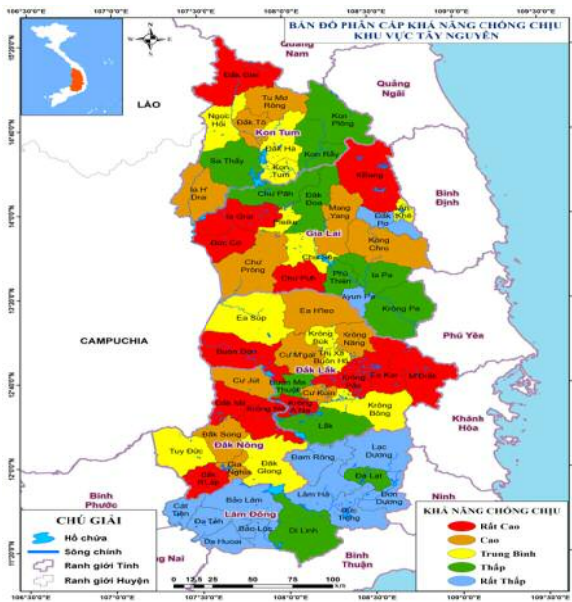
Những huyện có chỉ số năng lực đối phó và thích ứng với thiên tai hạn hán ở mức rất cao như Đăk Glei (tỉnh Kon Tum), Kbang, Đức Cơ, Ia Grai, Chư Puh (tỉnh Gia Lai), Đăk Mil, Krông Nô, Đăk RLấp (Đắk Nông), Krông Ana, Buôn Đôn, M’Đrăk, Krông Păk, IaKa (Đắk Lắk), ở mức rất thấp như tỉnh Lâm Đồng (trừ các huyện Đà Lạt, Di Linh), huyện Đăk Pơ và Ayunpa (tỉnh Gia Lai).

Chỉ số dễ bị tổn thương trước thiên tai hạn hán chênh lệch nhau không nhiều, các tỉnh Gia Lai, Đắk có chỉ số dễ bị tổn thương cao nhất và tương đồng nhau đạt 0.45, tỉnh Lâm Đồng có chỉ số dễ bị tổn thương thấp nhất đạt 0.39.

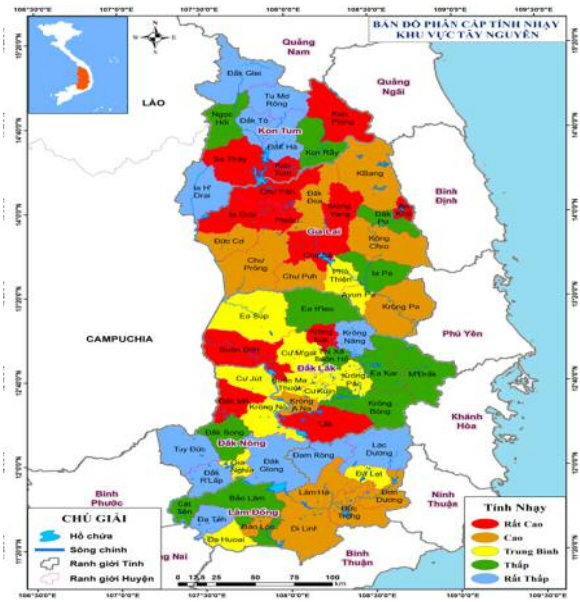
Một số nơi có chỉ số tổn thương ở mức rất cao như thành phố Kon Tum tỉnh Kon Tum, huyện Krông Nô, ĐăkMil tỉnh Đắk Nông, huyện M’Đrăk, Buôn Đôn, Krong Ana, Krong Păk tỉnh Đắk Lắk, huyện Đức Cơ, IaGraai, Chư Puh tỉnh Gia Lai. Những huyện có chỉ số về tính tổn thương ở mức rất thấp là Đăk Hà tỉnh Kon Tum, huyện Đăk Pơ, huyện Ayunpa, IaPa tỉnh Gia Lai, huyện Tuy Đức, Đăk Glong tỉnh Đắk Nông và các huyện Lạc Dương, Đam Rông, Đon Dương, Bảo Lâm, Đạ Hoai, Đạ Tẻh, Cát Tiên của tỉnh Lâm Đồng.

*Bảng 8. Trọng số các chỉ số và chỉ số thành phần thuộc tiêu chí tính dễ bị tổn thương do thiên tai hạn hán*

Tiêu chí	Chỉ số	Trọng số
1. Tính nhạy 0.65	3.1. Dân số	0.338
	3.2 Sinh kế	0.105
	3.3 Cơ cấu kinh tế	0.356
	3.4 Môi trường	0.062
	3.5. Thông tin dự báo, cảnh báo	0.059
	3.6 Hiện trạng tự nhiên	0.08
2. Khả năng chống chịu 0.35	4.1 Khả năng tự phục hồi	0.148
	4.2 Cơ sở hạ tầng	0.335
	4.3. Ngân sách	0.179
	4.4 Hỗ trợ của chính quyền cho người dân khi có hạn hán	0.201
	4.5 Cơ cấu tự thích nghi của người dân trong các đợt hạn hán	0.137



Hình 4. Bản đồ phân cấp khả năng ứng phó và chống chịu trước thiên tai hạn hán



Hình 5. Bản đồ phân cấp tình trạng trước thiên tai hạn hán

Bảng 9. Chỉ số dễ bị tổn thương trung bình các tỉnh thuộc khu vực Tây Nguyên

Tỉnh	Dân số (Người)	Tỷ lệ đóng góp vào ngân sách địa phương của ngành nông, lâm nghiệp (%)	Tỷ lệ đóng góp vào ngân sách địa phương của ngành công nghiệp (%)	Tỷ lệ đóng góp vào ngân sách địa phương của ngành dịch vụ (%)	Diện tích đất sản xuất nông nghiệp (ha)	Diện tích đất lâm nghiệp (ha)	Chỉ số dễ bị tổn thương
Kon tum	508,502	44.0	22.0	34.0	214,856	641,056	0.43
Gia Lai	1,397,400	38.0	27.7	34.3	801,727	588,648	0.45
Đắk Lắk	1,874,459	44.4	17.4	38.2	627,126	528,643	0.45
Đắk Nông	609,595	40.0	33.6	26.4	360,153	235,556	0.44
Lâm Đồng	1,270,014	46.8	17.8	35.4	539,792	27,594	0.39

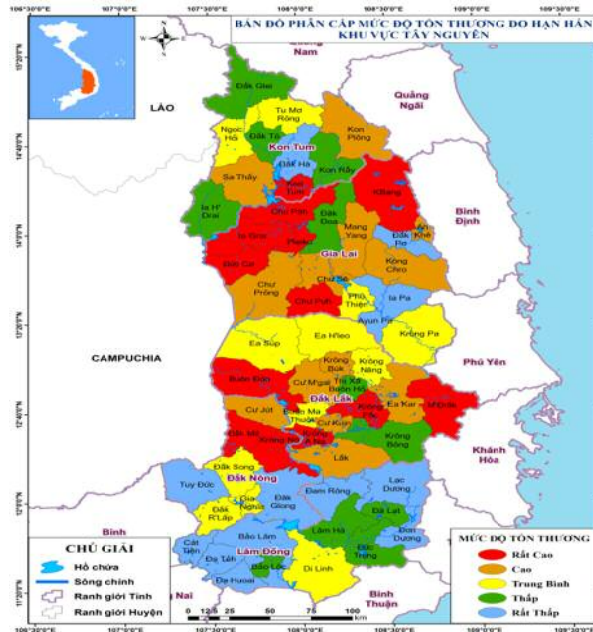
\* Số liệu điều tra đề tài TNMT.2017.05.21

Như vậy theo kết quả tính toán trên thì với nguy cơ tổn thương do hạn hán gây ra cho 5 tỉnh ở khu vực Tây Nguyên, tỉnh Gia Lai có số huyện có nguy cơ cao chiếm 65%, số nguy cơ thấp chiếm 24% và 11% số huyện có nguy cơ trung bình; tỉnh Đắk Lắk có số huyện có nguy cơ cao chiếm 60%, số nguy cơ thấp chiếm 7% và 33% số huyện có nguy cơ trung bình; tỉnh Đắk Nông

có số huyện có nguy cơ cao chiếm 38%, số nguy cơ thấp chiếm 25% và 37% số huyện có nguy cơ trung bình; tỉnh Kon Tum có số huyện có nguy cơ cao chiếm 30%, số nguy cơ thấp chiếm 50% và 20% số huyện có nguy cơ trung bình; tỉnh Lâm Đồng có số huyện có nguy cơ cao chiếm 0%, số nguy cơ thấp chiếm 92% và 8% số huyện có nguy cơ trung bình.

Bảng 10. Kết quả tính toán % số huyện có tính dễ bị tổn thương do hạn hán theo các mức

Rủi ro	Rất cao	Cao	Trung bình	Thấp	Rất thấp
Kon Tum	10	20	20	40	10
Gia Lai	35	29	12	6	18
Đắk Lắk	27	33	33	7	0
Đắk Nông	25	13	38	0	25
Lâm Đồng			8	33	58

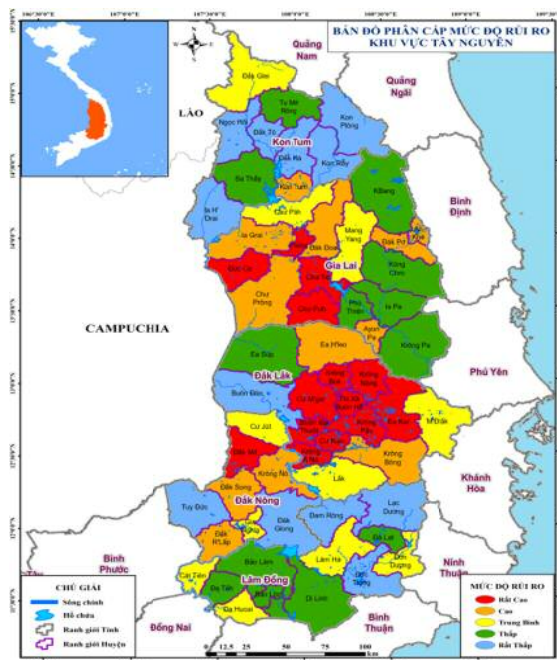


Hình 6. Bản đồ phân cấp tính dễ bị tổn thương do thiên tai hạn hán khu vực Tây Nguyên

3.4. Đánh giá nguy cơ rủi ro

Nguy cơ rủi ro do thiên tai hạn hán được xác định dựa trên việc tổng hợp 3 thành phần: nguy cơ hiểm họa, tính phơi bày và khả năng dễ bị tổn

thương trước thiên tai. Kết quả tính toán và phân cấp nguy cơ rủi ro do hạn hán cho các huyện thuộc khu vực Tây Nguyên được trình bày trong bảng 11.



Hình 7. Bản đồ phân cấp nguy cơ rủi ro do thiên tai hạn hán khu vực Tây Nguyên

Bảng 11. Phân cấp cấp độ rủi ro do hạn hán cho 5 tỉnh khu vực Tây Nguyên

TT	Tỉnh	Huyện	Hiểm họa	Mức độ phơi bày	Tính dễ bị tổn thương	Rủi ro
1	Kon Tum	TP KonTum	Rất thấp	Rất cao	Rất cao	Cao
2		Ia H'Drai	Thấp	Thấp	Trung bình	Rất thấp
3		ĐăkTô	Rất thấp	Trung bình	Thấp	Rất thấp
4		Tu Mơ Rông	Thấp	Thấp	Trung bình	Thấp
5		KonPlong	Trung bình	Rất thấp	Cao	Rất thấp
6		Kon Rẫy	Rất thấp	Rất thấp	Thấp	Rất thấp
7		Sa Thầy	Rất cao	Rất thấp	Cao	Thấp
8		Đăk Glei	Rất cao	Rất thấp	Thấp	Trung bình
9		Đăk Hà	Rất thấp	Trung bình	Rất thấp	Rất thấp
10		Ngọc Hồi	Rất thấp	Thấp	Trung bình	Rất thấp
11	Đăk Nông	Đăk Mil	Trung bình	Cao	Rất cao	Rất cao
12		Đăk R'lấp	Trung bình	Cao	Trung bình	Cao
13		Đăk Glong	Trung bình	Rất thấp	Rất thấp	Rất thấp
14		Tuy Đức	Thấp	Thấp	Rất thấp	Rất thấp
15		Cư Jút	Trung bình	Trung bình	Cao	Trung bình
16		Đăk Song	Cao	Trung bình	Trung bình	Cao
17		Krông Nô	Trung bình	Trung bình	Rất cao	Cao
18		Gia Nghĩa	Thấp	Thấp	Cao	Trung bình
19	Đăk Lắk	Krông Năng	Rất cao	Rất cao	Trung bình	Rất cao
20		Cư Kuin	Cao	Rất cao	Cao	Rất cao
21		Buôn Đôn	Rất thấp	Rất thấp	Rất cao	Rất thấp
22		M'Đrăk	Trung bình	Thấp	Rất cao	Trung bình
23		EaKar	Rất cao	Trung bình	Cao	Rất cao
24		Krông Pắc	Rất cao	Rất cao	Rất cao	Rất cao
25		TX Buôn Hồ	Rất cao	Rất cao	Thấp	Rất cao
26		Ea H'leo	Cao	Trung bình	Trung bình	Cao
27		Krông Búk	Rất cao	Rất cao	Cao	Rất cao
28		Krông Bông	Cao	Thấp	Trung bình	Cao
29		Cư M'gar	Rất cao	Rất cao	Cao	Rất cao
30		Lắk	Rất cao	Rất thấp	Cao	Trung bình
31		TP Buôn Ma Thuột	Cao	Rất cao	Trung bình	Rất cao
32	Ea Súp	Rất cao	Rất thấp	Trung bình	Thấp	
33	Krông Ana	Cao	Cao	Rất cao	Rất cao	
34	Lâm Đồng	Đơn Dương	Thấp	Trung bình	Rất thấp	Trung bình
35		Đức Trọng	Rất thấp	Cao	Trung bình	Rất thấp
36		Đam Rông	Trung bình	Rất thấp	Rất thấp	Rất thấp
37		Di Linh	Rất thấp	Thấp	Trung bình	Thấp
38		Lâm Hà	Thấp	Cao	Thấp	Trung bình
39		Bảo Lâm	Cao	Thấp	Rất thấp	Thấp
40		Đạ Hoai	Cao	Thấp	Rất thấp	Trung bình
41		Đà Lạt	Rất thấp	Rất cao	Trung bình	Thấp
42	Lạc Dương	Lạc Dương	Cao	Rất thấp	Rất thấp	Rất thấp
43		Cát Tiên	Cao	Trung bình	Rất thấp	Trung bình
44		Đạ Tẻh	Cao	Rất thấp	Rất thấp	Thấp
45		TP. Bảo Lộc	Rất thấp	Rất cao	Thấp	Thấp

TT	Tỉnh	Huyện	Hiểm họa	Mức độ phơi bày	Tính dễ bị tổn thương	Rủi ro
46		Đắk Pơ	Rất cao	Trung bình	Rất thấp	Cao
47		Ia Grai	Trung bình	Cao	Rất cao	Cao
48		Đức Cơ	Trung bình	Cao	Rất cao	Rất cao
49		Mang Yang	Trung bình	Trung bình	Cao	Trung bình
50		Chư Puh	Rất cao	Rất cao	Rất cao	Rất cao
51		Kông Chro	Thấp	Thấp	Cao	Thấp
52		Chư Prông	Cao	Trung bình	Cao	Cao
53		KBang	Thấp	Rất thấp	Rất cao	Thấp
54	Gia Lai	Chư Păh	Rất thấp	Cao	Rất cao	Trung bình
55		Phú Thiện	Rất thấp	Cao	Trung bình	Thấp
56		Ayun Pa	Cao	Trung bình	Rất thấp	Cao
57		Krông Pa	Thấp	Thấp	Trung bình	Thấp
58		Iapa	Thấp	Thấp	Rất thấp	Thấp
59		Chư sê	Rất cao	Trung bình	Cao	Rất cao
60		Đăk Đoa	Cao	Rất cao	Trung bình	Cao
61		Plêi Ku	Thấp	Rất cao	Rất cao	Rất cao
62		TX An Khê	Trung bình	Rất cao	Cao	Cao

Bảng 12. Tổng hợp các chỉ số rủi ro 5 tỉnh khu vực Tây Nguyên

Tỉnh	Chỉ số hiểm họa	Chỉ số phơi bày	Chỉ số dễ bị tổn thương	Chỉ số rủi ro
Kon Tum	0.34	0.301	0.43	0.039
Gia Lai	0.40	0.407	0.45	0.076
Đắk Lắk	0.50	0.422	0.45	0.097
Đắk Nông	0.35	0.359	0.44	0.064
Lâm Đồng	0.42	0.365	0.39	0.043

Đánh giá rủi ro do thiên tai hạn hán cho từng tỉnh thuộc khu vực Tây Nguyên qua các kết quả tính toán và thống kê cho thấy:

- Đắk Lắk có nền nông nghiệp đóng vai trò chủ đạo trong cơ cấu kinh tế (tỷ lệ đóng góp vào ngân sách địa phương của ngành nông, lâm nghiệp khoảng 44.4%). Tỷ trọng ngành nông nghiệp trong cơ cấu tổng sản phẩm của Đắk Lắk cao tương đương Kon Tum. Trong khi đó nông nghiệp là ngành phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên và chịu ảnh hưởng rất nghiêm trọng từ hạn hán. Mặt khác, tổng sản phẩm nông nghiệp trên địa bàn của Đắk Lắk vào loại cao nhất trong vùng. Điều này càng cho thấy sự phụ thuộc của nền kinh tế tỉnh vào ngành nông nghiệp. Nếu ngành nông nghiệp chịu thiệt hại nặng nề của hạn hán sẽ dẫn đến sự suy giảm mạnh mẽ của tổng sản phẩm trên địa bàn tỉnh. Nền kinh tế tỉnh trong tình trạng đó khó có thể phát triển một cách bền vững và ổn định. Tỷ lệ đóng góp vào ngân sách địa phương của ngành dịch vụ của Đắk Lắk cao

nhất trong khu vực chiếm 38.2%, chủ yếu là dịch vụ du lịch. Trong khi tỷ lệ đóng góp vào ngân sách địa phương của ngành công nghiệp chiếm tỷ lệ thấp nhất trong khu vực 17.4%. Tỉnh Đắk Lắk có các chỉ số hiểm họa, mức độ phơi bày và tính dễ bị tổn thương cao nhất trong vùng đồng thời cũng có chỉ số rủi ro cao nhất trong vùng.

- Gia Lai là tỉnh có cơ cấu kinh tế tương đối cân đối hơn các tỉnh khác, ngành nông nghiệp đóng vai trò quan trọng nhất chiếm 38% và là tỷ lệ thấp nhất trong khu vực, chênh lệch với tỷ lệ đóng góp của ngành dịch vụ không cao chỉ 4% trong khi tỷ lệ đóng góp của ngành công nghiệp là 27%. Gia Lai là tỉnh có diện tích đất nông nghiệp lớn nhất trong 5 tỉnh và diện tích đất rừng lớn thứ 2 trong vùng. Gia Lai là một trong hai tỉnh có chỉ số dễ bị tổn thương cao nhất trong vùng, tính phơi bày cao thứ hai trong vùng, nguy cơ hiểm họa cao thứ ba và có chỉ số rủi ro cao thứ hai trong vùng.

- Đắk Nông cũng là tỉnh có nền kinh tế nông

ng nghiệp với số lao động nông nghiệp chiếm tỉ lệ rất cao trong tổng số lao động. Tỷ lệ đóng góp vào ngân sách địa phương của ngành nông, lâm nghiệp cũng tương đối cao, đạt 40%. Tuy nhiên, tỉnh có diện tích cây lúa vào loại thấp nhất trong 5 tỉnh của vùng Tây Nguyên. Theo kết quả tính toán, diện tích cây lúa ở Đắk Nông chỉ chiếm 15% tổng diện tích cây trồng. Đắk Nông là tỉnh có diện tích sản xuất nông nghiệp thấp thứ 2 trong vùng, sau Kon Tum. Tỷ lệ đóng góp vào ngân sách địa phương của ngành công nghiệp khá cao đạt 33.6%, ngành dịch vụ chiếm 24.6% đều ở mức tương đối đồng đều. Chỉ số dễ bị tổn thương của Đắk Nông cao thứ ba trong vùng và chỉ số rủi ro cao thứ 3 trong vùng.

- Lâm Đồng có nền kinh tế chịu ảnh hưởng nhiều của nông nghiệp và dịch vụ. Tỷ lệ đóng góp vào ngân sách địa phương của ngành nông, lâm nghiệp đạt 46,8%. Lao động nông nghiệp chiếm 73,21% trong tổng số lao động đang hoạt động trong các ngành kinh tế. Cây lúa có diện tích chiếm trên 55% diện tích cây trồng của tỉnh. Đây là cây trồng có diện tích lớn thứ hai của tỉnh, sau cây cà phê. Lâm Đồng cũng là tỉnh có diện tích cây lúa chiếm tỉ lệ lớn nhất trong tổng diện tích cây trồng trong số 5 tỉnh vùng Tây Nguyên. Ngoài ra, tỷ lệ đóng góp vào ngân sách địa phương của ngành dịch vụ đạt 35,4% cao thứ 2 sau Đắk Lắk, tỷ lệ đóng góp vào ngân sách địa phương của ngành công nghiệp đạt 17.8%. Lâm Đồng là tỉnh có chỉ số dễ bị tổn thương thấp nhất trong khu vực nhưng lại có chỉ số nguy cơ hiểm họa do hạn hán cao thứ hai và là tỉnh có chỉ số rủi ro đứng thứ tư trong khu vực.

- Cơ cấu kinh tế tại Kon Tum tương đối cân đối, ngành nông nghiệp đóng vai trò quan trọng nhất chiếm 44%. Số lao động trong nông nghiệp của Kon Tum chiếm tỉ lệ rất lớn trong tổng số lao động hoạt động của các ngành kinh tế. Cây

lúa giữ một vai trò thiết yếu trong cơ cấu cây trồng tại Kon Tum, nhưng không phải là cây trồng độc canh của tỉnh. Kon Tum còn có nhiều loại cây công nghiệp hàng năm và lâu năm và có đóng góp lớn cho giá trị sản xuất nông nghiệp của tỉnh. Diện tích đất sản xuất nông nghiệp của Kon Tum thuộc loại thấp nhất trong khi diện tích đất lâm nghiệp thuộc loại cao nhất trong vùng. Tỷ lệ đóng góp vào ngân sách địa phương của ngành công nghiệp đạt 22% Tỷ lệ đóng góp vào ngân sách địa phương của ngành dịch vụ đạt 34%. Chỉ số dễ bị tổn thương của Kon Tum cao thứ 4 trong vùng, chỉ số phơi bày thấp nhất và chỉ số rủi ro đứng thấp nhất trong khu vực.

Như vậy, có 44% số huyện ở khu vực Tây Nguyên có mức độ rủi ro được quyết định bởi thành phần hiểm họa, có 37% số huyện có mức độ rủi ro được quyết định bởi thành phần mức độ phơi bày và 19% số huyện có mức độ rủi ro được quyết định bởi thành phần tính dễ bị tổn thương.

Số huyện có nguy cơ rủi ro do hạn hán ở các cấp độ khác nhau cũng khác nhau. Tỉnh Đắk Lắk có số huyện có nguy cơ cao đến rất cao chiếm 73% và 13% số huyện có nguy cơ trung bình, 14% số huyện có mức độ rủi ro ở mức thấp; tỉnh Gia Lai có số huyện có nguy cơ cao đến rất cao chiếm 59%, số nguy cơ thấp chiếm 29% và 12% số huyện có nguy cơ trung bình; tỉnh Đắk Nông có số huyện có nguy cơ cao đến rất cao chiếm 51%, số nguy cơ thấp chiếm 25% và 25% số huyện có nguy cơ trung bình; tỉnh Kon Tum có số huyện có nguy cơ cao đến rất cao chiếm 10%, số nguy cơ thấp 80% và 10% số huyện có nguy cơ trung bình; tỉnh Lâm Đồng không có huyện nào ở mức nguy cơ cao, số nguy cơ thấp và rất thấp chiếm 67% và 33% số huyện có nguy cơ trung bình.

*Bảng 13. Kết quả tính toán % số huyện có nguy cơ rủi ro do hạn hán theo các mức*

Rủi ro	Rất cao	Cao	Trung bình	Thấp	Rất thấp
Kon Tum		10	10	20	60
Gia Lai	24	35	12	29	
Đắk Lắk	60	13	13	7	7
Đắk Nông	13	38	25		25
Lâm Đồng			33	42	25

#### 4. Kết luận

Hạn hán là thiên tai khắc nghiệt xảy ra ở Tây Nguyên hàng năm và ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế - xã hội của vùng với quy mô, mức độ và phạm vi khác nhau theo từng tỉnh. Bài báo sử dụng phương pháp của IPCC, coi rủi ro là tổng hợp của 3 thành phần nguy cơ hiểm họa, tính phơi bày và tính dễ bị tổn thương.

Để đánh giá nguy cơ hiểm họa do hạn hán gây ra, bài báo dựa trên các tiêu chí thiếu hụt mưa và thiếu hụt dòng chảy. Các chỉ tiêu để đánh giá thiếu hụt mưa và dòng chảy dựa trên Quyết định 44/2014/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ quy định chi tiết về dự báo, cảnh báo và truyền tin thiên tai cho hạn hán. Mức độ phơi bày trước hiểm họa do hạn hán gây ra thể hiện qua các tiêu chí về sử dụng đất và mật độ dân số trong vùng chịu ảnh hưởng bởi hạn hán. Tính dễ bị tổn thương bao gồm sự nhạy cảm và khả năng chống chịu của mỗi khu vực khi thiên tai khi xảy ra. Các tiêu chí đánh giá tính nhạy trước hiểm họa do hạn hán bao gồm: Thông tin về dân số, sinh kế, thông tin về cảnh báo dự báo, môi trường, hiện trạng tự nhiên của rừng và nước ngầm trong khu vực xảy ra hạn hán; Khả năng chống chịu sử

dụng các tiêu chí: Khả năng tự phục hồi, cơ sở hạ tầng, ngân sách, hỗ trợ của chính quyền cho người dân khi có hạn hán, tự thích nghi của dân.

Kết quả tính toán cho thấy Đắk Lắk là tỉnh có số huyện có nguy cơ rủi ro do hạn hán cao nhất chiếm 73%, tiếp theo là Gia Lai chiếm 59%, Kon Tum có nguy cơ rủi ro thấp nhất với 80% số huyện có nguy cơ rủi ro ở mức thấp. Thành phần hiểm họa có vai trò tương đối cao trong đánh giá rủi ro do hạn hán cho khu vực Tây Nguyên với 44% số huyện có mức độ rủi ro được quyết định bởi thành phần này, tiếp theo là mức độ phơi bày quyết định mức độ rủi ro cho 37% số huyện và 19% số huyện do thành phần tính dễ bị tổn thương quyết định mức độ rủi ro.

Bài báo chỉ giới hạn phạm vi nghiên cứu lãnh thổ là khu vực Tây Nguyên, chính vì vậy nguồn số liệu chỉ so sánh trong phạm vi vùng. Kết quả nghiên cứu có thể sử dụng trong công tác quy hoạch, định hướng phát triển kinh tế - xã hội ở khu vực Tây Nguyên và phục vụ công tác cảnh báo cấp độ rủi ro do hạn hán tại Quyết định số 44/2014/QĐ-TTg ngày 15 tháng 8 năm 2014 của Thủ tướng Chính phủ.

**Lời cảm ơn:** Các nội dung nghiên cứu trên nằm trong khuôn khổ của đề tài “Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn phục vụ cảnh báo cấp độ rủi ro thiên tai do hạn hán cho các địa phương thuộc khu vực Tây Nguyên trong điều kiện biến đổi khí hậu”, Mã số TNMT.2017.05.21.

#### Tài liệu tham khảo

1. Quyết định 44/2014/QĐ-TTg ngày 15 tháng 8 năm 2014 của Thủ tướng Chính phủ quy định chi tiết về dự báo, cảnh báo và truyền tin thiên tai.
2. SREX (2015), Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về quản lý rủi ro thiên tai và các hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu, Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
3. GIZ and EURAC (2017), Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook. Guidance on how to apply the Vulnerability Sourcebook’s approach with the new IPCC AR5 concept of climate risk. Bonn: GIZ.
4. IPCC (2012), Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation, Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.

## ASSESSING THE DROUGHT RISK SERVING SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT FOR THE CENTRAL HIGHLAND REGION

Vu Duc Long<sup>1</sup>, Nguyen Thi Thu Trang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Center for Hydro-Meteorological Forecasting

<sup>2</sup>Department of Meteorological and Hydrological Forecasting Management

**Abstract:** *The research paper assesses the level of risk caused by drought natural disasters for the Central Highlands region using the IPCC method, considering the risk as a combination of 3 risk components, exposure and vulnerability. The calculated results show that 44% of the districts in the Central Highlands region have a level of risk decided by the hazard component, 37% of the districts have a level of risk decided by the component. The level of exposure and 19% of the districts where the level of risk is determined by the vulnerability composition. Dak Lak is the province with the highest risk of drought due to drought, accounting for 73%, followed by Kon Tum with 59%, Kon Tum with the lowest risk with 80% of the districts at risk. low. The results are presented on risk zoning maps with levels from very low to low, medium, high and can be used in the planning and socio-economic development orientations in the Central Highlands region and for alerting the drought risk level in Decision No. 44/2014 / QD-TTg August 15, 2014 of the Prime Minister.*

**Keywords:** *Risk, drought, Central Highland.*



# ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG NƯỚC VÀ PHÂN VÙNG KHÔNG GIAN SẢN XUẤT MIẾN TẠI LÀNG NGHỀ ĐÔNG THỌ, THÁI BÌNH

Phạm Thị Tố Oanh<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Đông Thọ với nghề phụ chủ yếu là sản xuất miến dong, bên cạnh các lợi ích kinh tế mang lại, việc mở rộng sản xuất làm gia tăng lượng chất thải phát sinh. Nguyên nhân chủ yếu gây ô nhiễm là do nước thải sản xuất tại các hộ sản xuất miến. Hầu hết nước thải được thải trực tiếp ra môi trường không qua xử lý. Kết quả phân tích mẫu nước thải sản xuất so sánh với quy chuẩn cho phép (QCVN 40:2011/BTNMT), TSS cao hơn gấp 8,5 lần quy chuẩn, COD cao hơn 1,15 lần và BOD<sub>5</sub> cao gấp 2,22 lần. Hầu hết các mẫu nước mặt đều vượt tiêu chuẩn cho phép (QCVN 08-MT:2015/BTNMT), TSS vượt 1,12-3,44 lần, COD vượt 5,2-11,4 lần, BOD<sub>5</sub> vượt 7,3-13,2, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> vượt 10 lần, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> vượt 2,07-2,5 lần, lượng oxy hòa tan trong nước khá thấp không đạt tiêu chuẩn. Nước ngầm tại khu vực hai thôn Đoàn Kết và Thống Nhất bị ô nhiễm về chỉ số pemanganat và nitrat. Nghiên cứu đề xuất những giải pháp phân vùng không gian sản xuất miến nhằm quản lý phòng ngừa và giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

**Từ khóa:** Ô nhiễm, phân vùng không gian, sản xuất miến, cộng đồng.

Ban Biên tập nhận bài: 20/2/2020 Ngày phản biện xong: 15/3/2020 Ngày đăng bài: 25/03/2020

## 1. Đặt vấn đề

Các làng nghề đã và đang đóng góp vai trò quan trọng đối với sự phát triển kinh tế xã hội Việt Nam, đặc biệt là khu vực kinh tế nông thôn [3]. Đông Thọ là một xã thuộc thành phố Thái Bình, tỉnh Thái Bình. Với nghề phụ chủ yếu là sản xuất miến dong, bên cạnh các lợi ích kinh tế mang lại, việc mở rộng sản xuất của làng nghề làm miến tại xã Đông Thọ cũng làm gia tăng lượng chất thải phát sinh [2]. Đặc trưng ô nhiễm của Đông Thọ là nước thải sản xuất. Thông thường nước thải sản xuất miến nói riêng và ngành sản xuất chế biến lương thực thực phẩm nói chung là có hàm lượng chất hữu cơ cao. Hiện nay, làng nghề chưa có quy hoạch khu vực sản xuất và môi trường sống phù hợp. Lượng nước thải hàng năm từ hoạt động sản xuất là rất lớn nhưng không được xử lý hoặc cũng có dẫn qua hệ thống xử lý nhưng hệ thống này hoạt động không hiệu quả, sau đó thải trực tiếp vào kênh mương, rồi đổ vào sông Trà Lý. Chính những

hạn chế trên đã ảnh hưởng rất nhiều đến sự phát triển chung của làng nghề và tác động xấu đến môi trường tại địa phương. Xã Đông Thọ đang trên hành trình xây dựng nông thôn mới nên vấn đề bảo vệ môi trường xanh - sạch - đẹp, hoạt động sản xuất an toàn, các cơ sở sản xuất, kinh doanh đạt chỉ tiêu về môi trường đang rất được quan tâm [6,7].

Hiện nay, ở Việt Nam có một số công trình, đề án nghiên cứu về giải pháp quản lý nước thải sản xuất thực phẩm. Công trình nghiên cứu “Nghiên cứu xử lý nước thải sản xuất bún bằng phương pháp lọc kỹ khí kết hợp đĩa quay sinh học” của ThS. Bùi Thị Vụ - Khoa Môi trường, Trường Đại học Dân lập Hải Phòng, Đề tài: “Nghiên cứu xử lý nước thải của làng nghề sản xuất miến dong trong cả nước bằng phương pháp lọc sinh học ngập nước” của Đại học Bách Khoa Hà Nội, đề tài “Nghiên cứu, đề xuất biện pháp sản xuất sạch hơn đối với các làng nghề chế biến thực phẩm tại Bắc Ninh” do Tiến sĩ Phạm Thị Tố Oanh nghiên cứu (2006), “Quản lý môi trường làng nghề dựa vào cộng đồng, đề án 3 năm 2014 - 2016” của Liên minh hợp tác xã Việt

<sup>1</sup>Liên minh Hợp tác xã Việt Nam  
Email: oanhpt@vca.org.vn

Nam,.... Kết quả các nghiên cứu này chủ yếu tập trung vào đề xuất các công nghệ xử lý nước thải thực phẩm, chưa có nghiên cứu nào đưa ra giải pháp quản lý nước và phân vùng không gian sản xuất phù hợp đối với điều kiện sản xuất của làng nghề. Qua đó, xây dựng nếp sống theo hướng thân thiện với môi trường, góp phần phát triển xã hội bền vững, cụ thể hóa chủ trương, chính sách, pháp luật nhà nước về quản lý và xử lý nước thải sản xuất cải thiện môi trường sống của người dân làng nghề [1,4].

Đông Thọ là một xã ngoại thành, nằm ở phía Bắc thành phố Thái Bình, trước đây là xã nằm phía Nam huyện Đông Hưng. Huyện Đông Hưng nằm ở trung tâm của tỉnh Thái Bình. Phía Bắc giáp xã Đông Dương. Phía đông giáp xã Đông Mỹ. Phía Tây giáp sông Trà Lý, Phía Nam giáp xã Đông Hòa. Xã Đông Thọ, thành phố Thái Bình, tỉnh Thái Bình có nghề làm miến dong lâu đời.

Đông Thọ với 321 hộ tham gia hoạt động làng nghề, hàng năm thu hút từ 350 đến 500 lao động. Tính đến 6 tháng đầu năm 2018, giá trị sản xuất hàng hóa tại xã đạt 32,5 tỷ đồng, trong đó giá trị sản xuất hàng hóa của các hộ chế biến lương thực thực phẩm là 29,6 tỷ đồng [2,5]. Trước kia, làm miến còn thủ công, sản xuất còn manh mún, nhỏ lẻ nên không đủ trang trải cho cuộc sống hàng ngày. Thu nhập thấp nên nhiều hộ đã bỏ nghề. Hiện nay, các gia đình đã mạnh dạn đầu tư máy móc, trang thiết bị làm miến mang lại năng suất và thu nhập cho người dân. Từ dây chuyền sản xuất miến công nghiệp cùng với kinh nghiệm của thợ làng nghề, mỗi cơ sở sản xuất miến có thể cho ra từ 1-1,5 tấn miến/ngày [5]. Năng suất cao hơn cũng đồng nghĩa với thu nhập của người làm miến tăng lên. Không chỉ làm tăng thu nhập cho người dân, nghề làm miến dong đã tạo việc làm cho gần 200 người trong thôn. Bình quân mỗi tháng mang lại thu nhập từ 3-3,5 triệu đồng/người. Ngay cả những người già và trẻ nhỏ trong xã cũng có thêm thu nhập từ 100.000-150.000 đồng/ngày từ những công việc hàng ngày như phơi miến, bó miến. Phát triển làng nghề đã giúp Đông Thọ thay đổi nhanh chóng, đời sống người dân được

cải thiện rõ rệt.

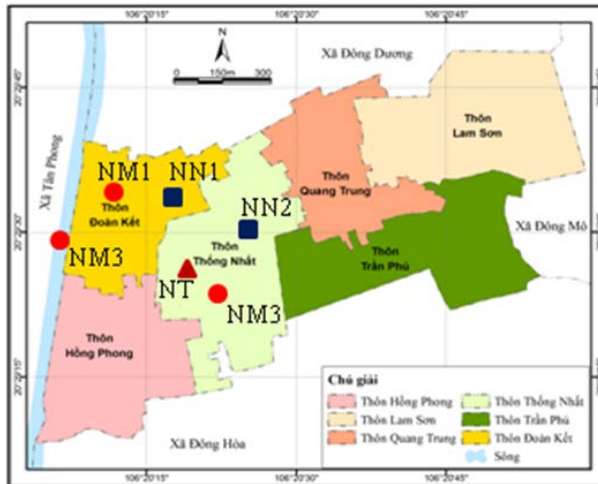
Việc định hướng không gian, quản lý nước thải sản xuất miến dựa vào cộng đồng tại làng nghề Đông Thọ, tỉnh Thái Bình là cần thiết.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp được sử dụng trong nghiên cứu nhằm tổng hợp cơ sở dữ liệu thu thập các số liệu về điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội của xã Đông Thọ. Phương pháp điều tra, khảo sát thực địa tham vấn các cấp chính quyền và cộng đồng dân cư các thông tin về hiện trạng môi trường, cơ cấu quản lý, tổ chức quản lý môi trường tại xã Đông Thọ với 2 thôn Thống Nhất và Đoàn Kết với 50 phiếu điều tra/thôn. Phương pháp thống kê, xử lý số liệu tổng hợp thông tin số liệu, tính toán, xử lý số liệu thống kê dựa trên kết quả đo đạc, phân tích thu được; các số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel. Phương pháp bản đồ sử dụng tư liệu hoàn thiện bản đồ vị trí khu vực nghiên cứu. Dùng các công cụ phần mềm Mapinfo để bước đầu tiếp cận, xây dựng sơ đồ định hướng không gian lãnh thổ. Phương pháp đánh giá dựa vào cộng đồng đánh giá nhận thức, hiện trạng quản lý môi trường của các cấp chính quyền và cộng đồng dân cư để đề xuất các giải pháp quản lý và giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

Thu thập mẫu và các phương pháp phân tích đánh giá. Mẫu nước tại địa điểm nghiên cứu được thu thập như trong Hình 1.

Phương pháp thu thập mẫu áp dụng theo TCVN 6663-1:2011 được thực hiện tại tháng 10 năm 2018. COD được xác định bằng phương pháp SMEWW5220B:2012 đối với nước mặt và SMEWW5220B:2012 đối với nước giếng, BOD<sub>5</sub> được xác định bằng phương pháp SMEWW5210B:2012, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> được xác định bằng phương pháp TCVN 5988:1995, NO<sub>2</sub>- được xác định bằng phương pháp SMEWW 4500-NO<sub>2</sub>-.B:2012, NO<sub>3</sub>- được xác định bằng phương pháp SMEWW 4500-NO<sub>3</sub>-.E:2012, tổng N được xác định bằng phương pháp SMEWW 4500-N.C:2012, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> và Tổng P được phân tích bằng phương pháp SMEWW 4500-P B&D:2012. Các thông số khác cũng được đo theo tiêu chuẩn của SMEWW và TCVN.



Hình 1. Vị trí các điểm lấy mẫu

Trong đó ● NM là các điểm lấy mẫu nước mặt (Mẫu NM1, NM2 là nước ao của hộ tại thôn Đoàn Kết và thôn Thống Nhất, NM3 là mẫu nước ở sông), ■ NN là các điểm lấy mẫu nước ngầm (Mẫu NN1 và NN2 là mẫu nước giếng của 2 gia đình ở thôn Đoàn Kết và Thống Nhất), ▲ NT là điểm lấy mẫu nước thải từ hộ gia đình sản xuất miến

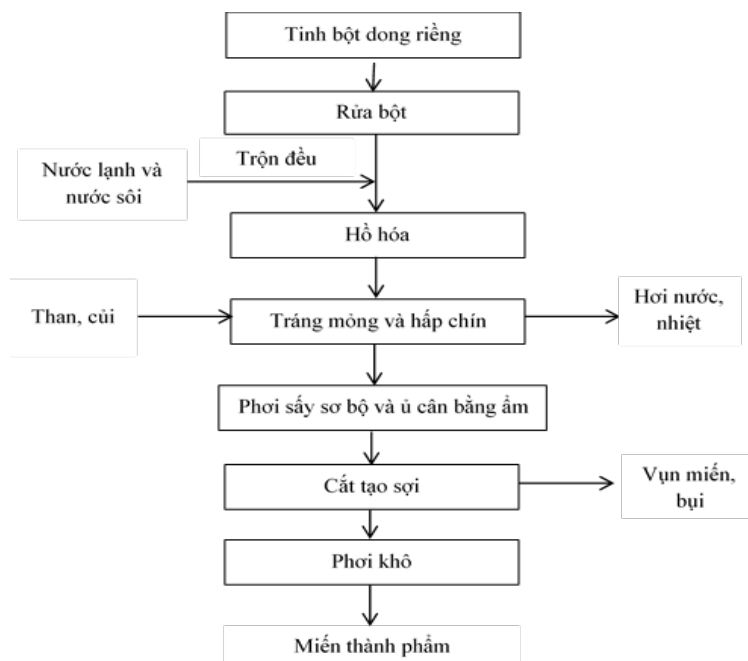
Đối tượng nghiên cứu tập trung vào vấn đề nước thải sản xuất và quản lý ô nhiễm nước thải sản xuất tại xã Đông Thọ, thành phố Thái Bình, tỉnh Thái Bình.

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Quy trình sản xuất miến và chất thải

Củ dong riềng sau khi thu hoạch về được cho vào máy rửa để loại bỏ đất cát bẩn, sau đó chuyển vào máy nghiền. Tại đây, dong riềng sẽ được nghiền kỹ thành bột ướt. Trong bột dong riềng ướt vẫn còn nhiều tạp chất, chưa thể dùng để chế biến ngay được, cần phải làm sạch bằng

cách rửa với nước. Bột thường được làm sạch 3 lần như vậy. Kết thúc công đoạn rửa, bột thu được đã sạch nhưng chưa trắng. Để làm trắng bột, người ta thường cho 100g NaHSO<sub>3</sub> (là hóa chất được phép sử dụng trong thực phẩm) được pha trong 50 lít nước sạch vào thùng, khuấy đều và ngâm bột trong 10 - 12 giờ, sau đó xả nước, rửa sạch. Tinh bột thu được sẽ được cải thiện đáng kể độ trắng, tinh bột sẽ được sử dụng vào việc sản xuất miến. Quy trình sản xuất miến được thể hiện ở hình 2.



Hình 2. Quy trình sản xuất miến

Quy trình sản xuất miến đi kèm là các chất thải từ trong các công đoạn sản xuất. Lượng thải chủ yếu là nước thải sản xuất, chi tiết theo bảng 1.

*Bảng 1. Danh mục chất thải chính sinh ra từ quá trình sản xuất miến dong*

TT	Các công đoạn	Loại chất thải phát sinh
1	Nhập nguyên liệu (tinh bột dong riêng)	Bụi Khí thải từ xe vận chuyển Bao bì nguyên liệu
2	Ngâm, tẩy bột	Nước thải rửa bột có lẫn hóa chất Nước thải thau rửa bể bột, vệ sinh máy khuấy Bột thừa
3	Hồ hóa	Xi than Nước thải thau rửa thùng nấu bột
4	Tráng mỏng và hấp chín	Nước thải vệ sinh máy móc Dầu thải Xi than
5	Phơi miến	
6	Thái sợi	Nước thải vệ sinh máy móc, dầu thải Vụn miến
7	Đóng gói thành phẩm	Bao bì nylon, dây nylon, lạt,... còn dư thừa
8	Vận chuyển, tiêu thụ thành phẩm	Khói bụi thải từ phương tiện vận chuyển

**3.2. Đánh giá chất lượng môi trường nước**

Do trong quy trình sản xuất miến dong, lượng thải ra môi trường lớn nhất là nước thải từ các công đoạn làm tinh bột dong riêng với hàm

lượng chất hữu cơ cao, không được xử lý trước khi xả thải gây ô nhiễm nước. Kết quả phân tích nước thải sản xuất được thể hiện ở bảng 2.

*Bảng 2. Kết quả phân tích nước thải tại cơ sở sản xuất miến dong tại xã Đông Thọ*

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả phân tích nước thải	QCVN 40:2011
1	pH	-	4,6	5,5 - 9
2	COD	mgO <sub>2</sub> /l	172	150
3	BOD <sub>5</sub> (20°C)	mgO <sub>2</sub> /l	111	50
4	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (theo nitơ)	mg/l	6,77	10
5	Tổng N	mg/l	22,0	40
6	Tổng P	mg/l	2,02	6
7	TSS	mg/l	850	100

Thời điểm lấy mẫu thí nghiệm trên tại cơ sở sản xuất miến dong xã Đông Thọ vào tháng 10 năm 2018, là thời gian chưa cao điểm sản xuất miến trong năm tại xã. Tuy nhiên, các chỉ tiêu như TSS, COD, BOD<sub>5</sub> đều cao hơn nhiều lần so với quy chuẩn cho phép (QCVN 40:2011/BTNMT). Cụ thể, TSS cao hơn gấp 8,5 lần quy chuẩn, COD cao hơn 1,15 lần và BOD<sub>5</sub> cao gấp 2,22 lần so với quy chuẩn. Với lượng nước thải bị ô nhiễm này, khi xả vào môi trường trong thời gian dài mà không được xử lý sẽ gây

ảnh hưởng nghiêm trọng. Nước thải thải trực tiếp ra môi trường khiến cho các ao hồ, kênh rạch trong khu vực sản xuất bị ô nhiễm chất hữu cơ nặng nề. Các kênh rạch lâu ngày không được nạo vét, bị ứ đọng các chất ô nhiễm, sự phân hủy chất hữu cơ diễn ra mạnh mẽ, sinh mùi khó chịu. Thêm vào đó lượng nước thải sinh hoạt hàng ngày cũng thường được thải trực tiếp ra các kênh nước thải nên sự ô nhiễm lại ngày càng tăng thêm.

Bảng 3. Kết quả phân tích mẫu nước mặt tại làng nghề làm miến xã Đông Thọ

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	NM1	NM2	NM3	QCVN 08-MT:2015/BTNMT			
						A1	A2	B1	B2
1	Nhiệt độ	°C	22,5	23,6	23,1	-	-	-	-
2	pH	-	7,06	8,1	7,22	6-8,5	6-8,5	5,5-9	5,5-9
3	DO	mg/l	3,3	4,88	3,15	≥6	≥5	≥4	≥2
4	TSS	mg/l	135	56	172	20	30	50	100
5	COD	mg/l	342	225	156	10	15	30	50
6	BOD <sub>5</sub> (20°C)	mg/l	198	130	110	4	6	15	25
7	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (tính theo P)	mg/l	0,69	0,62	0,75	0,1	0,2	0,3	0,5
8	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (tính theo N)	mg/l	0,938	0,688	9,038	0,3	0,3	0,9	0,9
9	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (tính theo N)	mg/l	0,021	0,006	0,221	0,05	0,05	0,05	0,05
10	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (tính theo N)	mg/l	6,39	1,46	81	2	5	10	15
11	Cl <sup>-</sup>	mg/l	115	137	195	250	350	350	-

Hầu hết các mẫu nước đều vượt tiêu chuẩn cho phép các thông số TSS, BOD<sub>5</sub>, COD, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (QCVN 08-MT:2015/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt, cột B1) về quy chuẩn nước mặt trên sông, hồ, kênh mương phục vụ cho mục đích tưới tiêu nông nghiệp và các mục đích khác yêu cầu chất lượng nước tương tự. Hàm lượng chất rắn lơ lửng trong nước vượt quá quy chuẩn cho phép từ 1,12 đến 3,44 lần, dao động từ 56 đến 172 mg/l. Các chỉ tiêu BOD<sub>5</sub> và COD cũng vượt quá quy chuẩn nhiều lần: COD trong nước dao động từ 156 đến 342 mg/l, gấp 5,2 đến 11,4 lần, BOD<sub>5</sub> từ 110 đến 198 mg/l, gấp 7,3 đến 13,2 lần quy chuẩn cho phép. Hàm lượng amoni trong nước tại mẫu NM2 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> = 0,688 mg/l, nằm trong quy chuẩn cho phép, còn hai mẫu NM1 và NM3 đều vượt quá giới hạn, đặc biệt là mẫu NM3 vượt tiêu chuẩn tới hơn 10 lần. Chỉ tiêu nitrit và nitrat trong các mẫu NM1 và NM2 đều nằm trong giới hạn cho phép, còn mẫu NM3 có hàm lượng vượt quá tiêu chuẩn cho

phép nhiều lần. Hàm lượng PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> tại các vị trí lấy mẫu khá cao, vượt giới hạn cho phép từ 2,07 đến 2,5 lần. Lượng oxi hòa tan trong nước khá thấp, chỉ có mẫu NM2 là đạt tiêu chuẩn cho phép.

Nước ngầm tại khu vực hai thôn Đoàn Kết và Thống Nhất có dấu hiệu bị ô nhiễm (dựa vào QCVN 09-MT:2015/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất). Chỉ số pemanganat và NO<sub>3</sub><sup>-</sup> của cả hai mẫu đều vượt quá giới hạn cho phép, thể hiện ở bảng 4. Nguồn nước giếng trong địa bàn hai thôn hầu hết đều là nước giếng khoan với độ sâu khoảng từ 8 đến 12 m, với các kênh nước thải không có kè bằng bê tông hay các vật liệu khác, một phần các chất ô nhiễm bị tích tụ lâu ngày đã ngấm xuống tầng nước ngầm nông. Thêm vào đó, hệ thống xử lý sơ bộ với 3 bể lắng tại các hộ gia đình được hướng dẫn là không xây gạch, bê tông để ngấm tự nhiên một phần vào đất nên có thể cũng gây ra hiện tượng các chất ô nhiễm thấm xuống tầng nước ngầm, khiến cho nguồn nước bị ô nhiễm.

*Bảng 4. Kết quả phân tích mẫu nước ngầm tại làng nghề làm miến xã Đông Thọ*

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	NN1	NN2	QCVN 09-MT:2015/BTNMT
1	Nhiệt độ	°C	26,2	27,0	-
2	pH	-	6,69	6,45	5,5-8,5
3	Chỉ số pemanganat	mg/l	7,5	7,9	4
4	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (tính theo P)	mg/l	0,12	0,17	-
5	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (tính theo N)	mg/l	0,813	0,6	1,0
6	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (tính theo N)	mg/l	0,014	0,211	1,0
7	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (tính theo N)	mg/l	25	35	15
8	Cl <sup>-</sup>	mg/l	6	7	250
9	Ca <sup>2+</sup>	mg/l	24,32	26,27	-

**3.3. Thực trạng quản lý nước thải tại các cơ sở sản xuất**

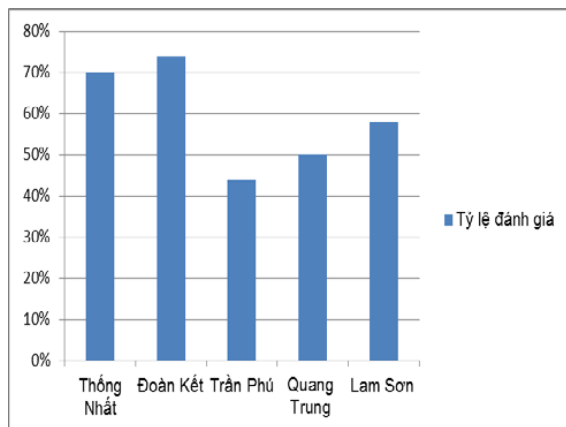
Hiện nay, nguồn nước thải sản xuất tại làng nghề làm miến dong xã Đông Thọ đã được thu gom tách riêng với nguồn nước sinh hoạt của gia đình để xử lý sơ bộ trước khi xả ra môi trường, tuy nhiên hệ thống xử lý sơ bộ, không đạt tiêu chuẩn và không có khả năng xử lý hiệu quả. Nguồn nước thải sinh hoạt trong hộ gia đình được đổ vào cống và dẫn trực tiếp tới kênh, mương trong khu vực thôn mà không qua hệ thống xử lý nào. Quy trình xử lý nước thải qua hệ thống bể xây dựng gồm 3 ngăn: lắng tự nhiên, lọc cát, lọc than đá, các bể được xây dựng không trát để nước thải ngấm một phần vào lòng đất. Các lớp vật liệu lọc từ khi bắt đầu hoạt động đều chưa được thay mới, lớp bùn không được nạo vét theo chu kỳ nên hệ thống hoạt động không hiệu quả, không có khả năng xử lý nước thải. Bên cạnh đó, vào thời gian sản xuất cao điểm, lượng nước thải được đưa vào bể liên tục, không đủ thời gian để lắng các chất lơ lửng mà cứ thế qua các bể rồi đổ ra hệ thống mương thải chung của thôn. Hiện tại, thôn Thống Nhất có 90 hộ sản xuất quy mô lớn, thôn Đoàn Kết có 81 hộ sản xuất quy mô lớn, thôn Hồng Phong có 50 hộ sản xuất quy mô vừa, thôn Trần Phú, Tân Phong và Lam Sơn lần lượt có 27 hộ, 36 hộ, 37 hộ sản xuất quy mô nhỏ.

**3.4. Nhận thức cộng đồng trong công tác quản lý môi trường**

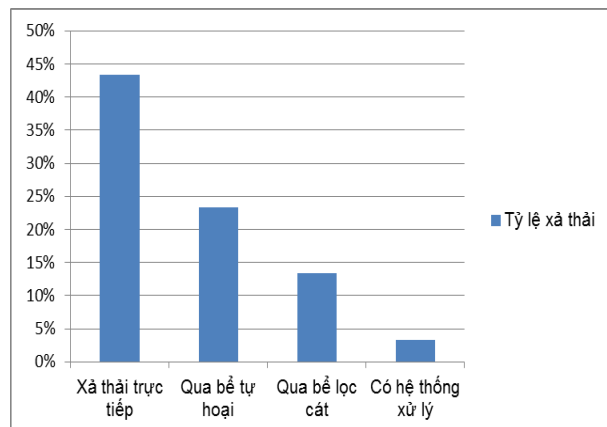
Kết quả cho thấy, việc nhận thức về vấn đề ô nhiễm hiện tại của làng nghề chủ yếu là do nước thải sản xuất miến dong được thể hiện ở hình 3. Tất cả 6 thôn đều có tỷ lệ (%) đánh giá nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường nước chủ yếu là do nước thải sản xuất miến (thôn Thống Nhất: 70%, thôn Đoàn Kết: 74%, thôn Trần Phú: 44%, thôn Quang Trung: 50%, thôn Lam Sơn: 58%). Về tác hại của ô nhiễm, hầu hết các thôn đều nhận thấy môi trường ô nhiễm, song về tác hại cộng đồng chưa đánh giá ở mức độ rất nguy hiểm nên nảy sinh tâm lý “sản xuất và sống chung với ô nhiễm”. Kết quả đánh giá ở hình 4 chỉ ra rằng 43,33% số hộ gia đình được khảo sát để nước thải sản xuất chảy trực tiếp vào hệ thống mương thoát chung của xã, 23,33% chảy qua bể tự hoại, 13,33% chảy qua bể lọc cát kết hợp qua bể tự hoại, sau đó chảy trực tiếp vào mương thoát chung của xã. 3,34% có hệ xử lý nước thải sản xuất. Về phía những người không sản xuất có hai ý kiến: bức xúc về việc xả thải và cũng có ý kiến thông cảm với người sản xuất. Về phía những người có sản xuất thì không muốn nói đến khía cạnh ô nhiễm hoặc cho rằng đó là tình trạng chung của cả làng, không có cách nào khác là xả thải như hiện tại; tại hộ gia đình đã có hệ thống xử lý nước thải (thực tế là các bể lắng) như xã hướng dẫn trong nhiều năm qua là đủ. Cán bộ địa phương, những người có trách nhiệm trong việc quản lý môi trường ở xã chưa có phương thức chặt chẽ trong thu gom và xử lý nước thải

sản xuất, vì thế nguồn nước thải thải vào ruộng thoát chung của xã không qua xử lý gây ảnh hưởng môi trường và sức khỏe người dân. Mặt khác, những người chịu trách nhiệm quản lý này thiếu kiến thức chuyên môn cần thiết cho công việc của mình, thường phải làm việc kiêm nhiệm. Do đó việc tuyên truyền cho người dân hiểu trách nhiệm và nghĩa vụ của mình trong việc bảo vệ môi trường là không tốt. Phản ứng cũng khá bức xúc với vấn đề ô nhiễm song cho

rằng nếu không sản xuất thì không có thu nhập, và cũng không có vốn để đầu tư cho các giải pháp cải thiện môi trường, đồng thời cho rằng có rất nhiều đoàn về nghiên cứu, khảo sát song đến nay vẫn chưa có giải pháp nào là khả thi hoặc có đề xuất thì chi phí cao, không thực hiện được và xu hướng vẫn thụ động vào sự giải quyết từ cấp trên. Chính quyền địa phương thường xuyên bị yêu cầu chỉ đạo chấm dứt sản xuất từ các thôn xóm, xã lân cận.



Hình 3. Tỷ lệ người dân đánh giá nguyên nhân gây ô nhiễm do nước thải sản xuất



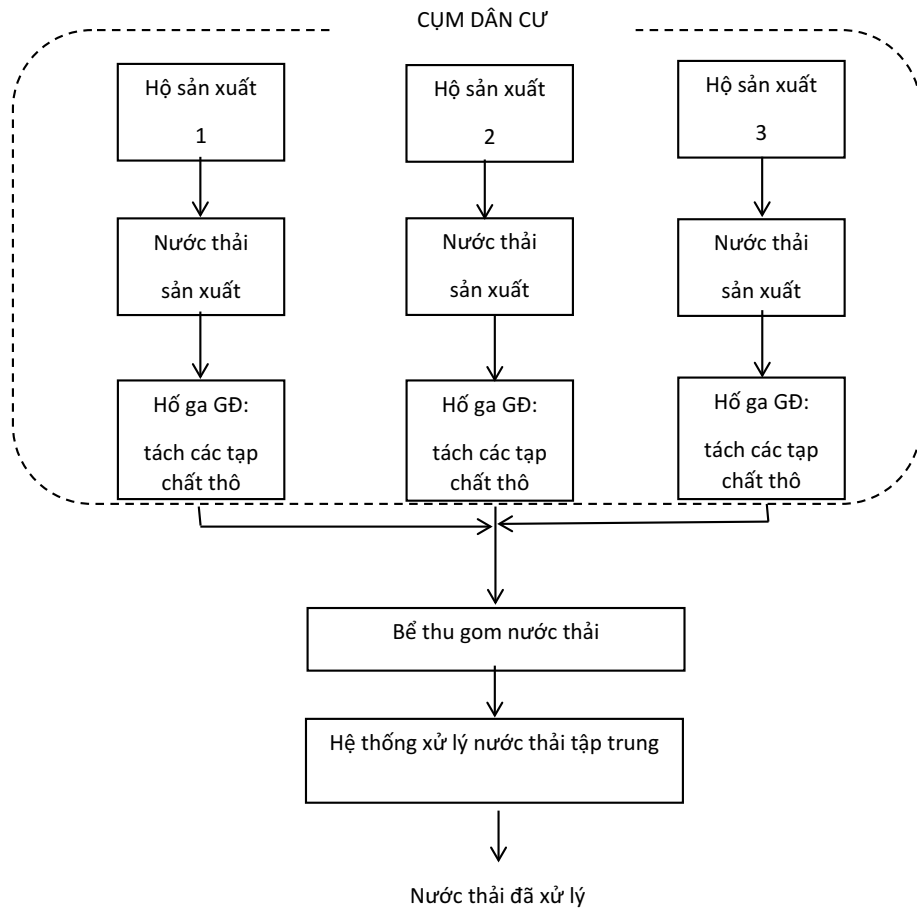
Hình 4. Hình thức xả thải của các hộ sản xuất

### 3.5. Giải pháp định hướng không gian sản xuất

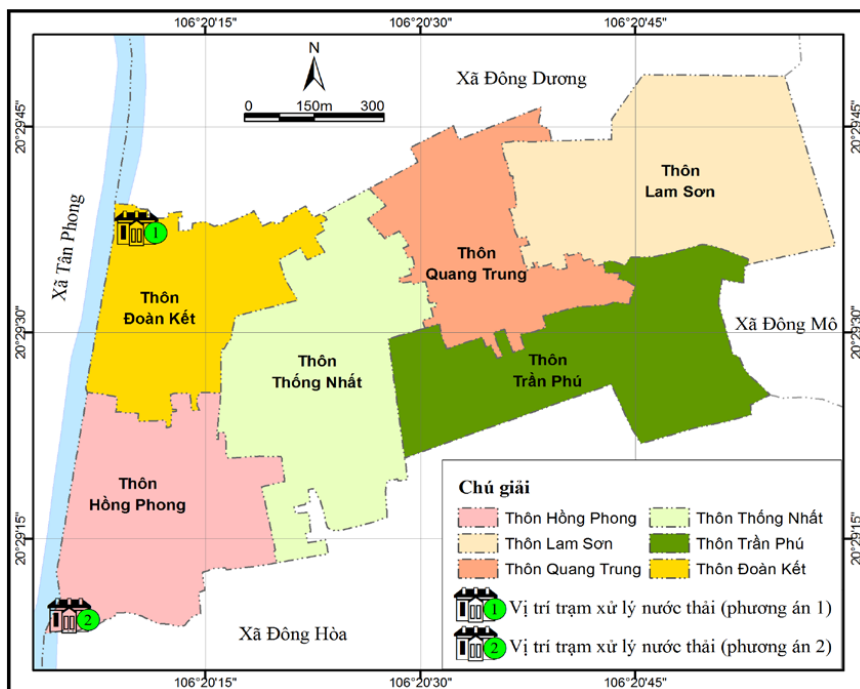
Theo sơ đồ định hướng tập trung nguồn thải tại Hình 5 cần xây dựng khu tập trung thu gom nước thải phải đảm bảo không gây ô nhiễm ảnh hưởng đến sức khỏe và sinh hoạt của người dân. Bố trí nơi thu gom ở cuối hướng gió, xa khu dân cư, gần đường giao thông, thuận tiện cho việc chuyên chở, có hệ thống cấp thoát nước đầy đủ và thuận tiện. Vị trí của khu thu gom nước thải tập trung có thể lựa chọn vị trí rộng rãi, nằm ở

gần các cơ sở sản xuất nhỏ lẻ. Khi tiến hành xây dựng quy hoạch cần quan tâm đến một số vấn đề như: điều kiện thực tế của địa phương, nguyện vọng của hộ sản xuất, và những yêu cầu cần đáp ứng (về mặt bằng, vấn đề môi trường, vấn đề thị trường và thương hiệu sản phẩm, vấn đề vệ sinh an toàn thực phẩm,...).

Trong hình 6 mô tả sơ đồ định hướng không gian sản xuất tập trung tại xã Đông Thọ với các thôn tập trung sản xuất và có các trạm xử lý nước thải tập trung.



Hình 5. Sơ đồ định hướng tập trung nguồn thải

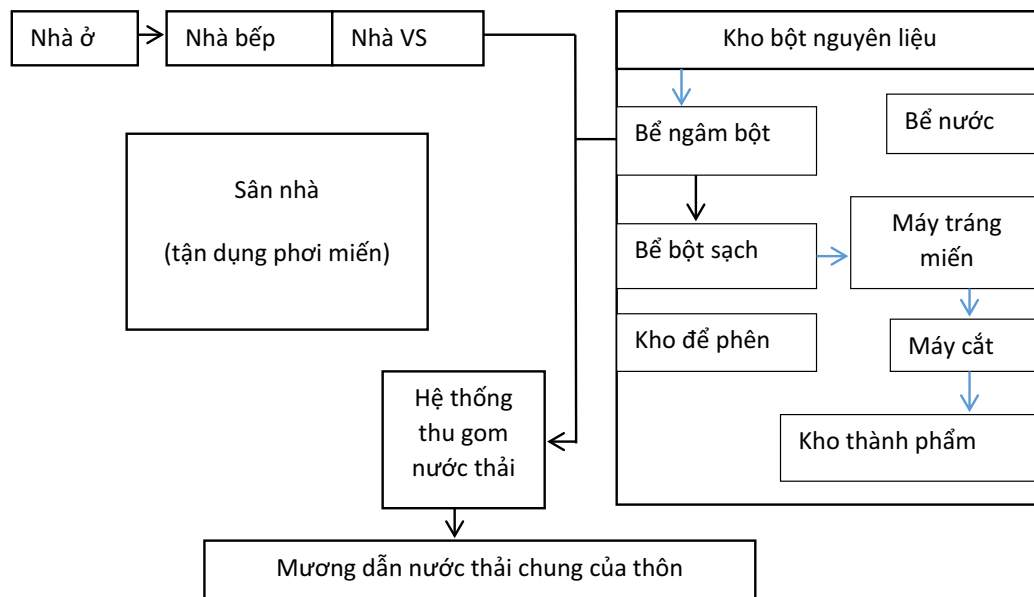


Hình 6. Sơ đồ định hướng không gian sản xuất tập trung tại xã Đông Thọ



Đối với những hộ sản xuất lớn thì cần có định hướng về việc sử dụng đất trong sản xuất một cách hợp lý, đảm bảo sự thoáng mát, vệ sinh trong môi trường sản xuất. Do lưu lượng nước thải ra tại các hộ gia đình này lớn nên cần áp dụng những mô hình xử lý môi trường ngay tại nhà. Các cơ sở sản xuất với mức tiêu thụ > 1 tấn bột/ngày là đối tượng phù hợp để áp dụng mô hình xử lý nước thải tại chỗ. Với mô hình phân tách khu nhà ở và khu sản xuất, hoạt động sinh hoạt của gia đình sẽ không bị ảnh hưởng nhiều bởi tiếng ồn và các khí độc hại sinh ra trong quá trình các máy móc hoạt động. Khu sản xuất miến cũng được bố trí lại các khu vực hoạt động sao

cho hợp lý với quy trình làm miến nhất. Bể ngâm bột được xây dựng gần vị trí kho nguyên liệu và bể nước để thuận tiện cho việc chuyển bột vào bể ngâm, kế bên cạnh là bể chứa bột đã sơ chế để chuẩn bị cho hoạt động hồ hóa và tráng bánh. Kho để phen được bố trí gần máy tráng và máy cắt miến để sau khi tráng bánh dễ dàng lấy phen phơi, sau đó chuyển vào máy cắt miến, thái sợi, phơi một lần nữa và đưa vào kho thành phẩm để chờ tiêu thụ. Bố trí các bể và máy móc như vậy tiết kiệm được nhiều thời gian di chuyển giữa các công đoạn sản xuất. Hệ thống thu gom nước thải được xây dựng gần mương thải chung để nước thải đầu ra chảy thẳng vào mương.



Hình 7. Sơ đồ định hướng sử dụng đất hộ sản xuất và hệ thống thu gom nước thải

### 3.6. Giải pháp phát huy vai trò của cộng đồng trong quản lý môi trường

Tăng cường hoạt động giám sát của cộng đồng đối với môi trường làng nghề; phát hiện và kiểm tra các hộ sản xuất làng nghề tiếp tục gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng; Yêu cầu các làng nghề triển khai áp dụng các biện pháp cần thiết nhằm giảm thiểu ô nhiễm. Đồng thời nâng cao năng lực đội ngũ quản lý môi trường tại địa phương, đồng thời thiết lập hệ thống quản lý môi trường làng, xã với sự tham gia của đại diện cho hộ sản xuất làng nghề. Khuyến khích các cơ sở sản xuất trong làng nghề áp dụng các giải pháp

sản xuất sạch hơn để giảm lượng phát thải và mang lại hiệu quả kinh tế cao; Xây dựng tiêu chí "Làng nghề xanh" nhằm xếp loại cho các làng nghề BVMT theo hướng phát triển bền vững.

Xã hội hóa công tác BVMT làng nghề nhằm huy động và phát huy vai trò của cộng đồng trong BVMT làng nghề; Thực hiện các hoạt động tham vấn cộng đồng thường xuyên trong BVMT làng nghề; thu thập những ý kiến của cộng đồng về những vấn đề môi trường đang diễn ra tại địa phương. Tăng cường giáo dục, tuyên truyền nâng cao nhận thức và phổ biến các quy định pháp luật BVMT cho cộng đồng dân

cư trong các làng nghề; Tuyên dương những hộ gia đình làm tốt công tác BVMT [2,5].

#### 4. Kết luận

Đông Thọ là một xã của tỉnh Thái Bình chuyên về sản xuất miến, hiện gây ô nhiễm môi trường nước. Kết quả phân tích mẫu nước thải sản xuất so sánh với quy chuẩn cho phép (QCVN 40:2011/BTNMT), TSS cao hơn gấp 8,5 lần quy chuẩn, COD cao hơn 1,15 lần và BOD<sub>5</sub> cao gấp 2,22 lần. Hầu hết các mẫu nước mặt đều vượt tiêu chuẩn cho phép (QCVN 08-

MT:2015/BTNMT), TSS vượt 1,12-3,44 lần, COD vượt 5,2-11,4 lần, BOD<sub>5</sub> vượt 7,3-13,2, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> vượt 10 lần, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> vượt 2,07-2,5 lần, lượng oxy hòa tan trong nước khá thấp không đạt tiêu chuẩn. Nước ngầm tại khu vực hai thôn Đoàn Kết và Thống Nhất bị ô nhiễm về chỉ số pemanganat và NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Giải pháp định hướng không gian lãnh thổ khu vực sản xuất, đồng thời phát huy vai trò cộng đồng trong quản lý và cải thiện môi trường làng nghề.

### Tài liệu tham khảo

1. Báo cáo chuyên đề (2010), *Điều tra tổng thể hiện trạng vùng chế biến nông thủy sản, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội: Viện Khoa học công nghệ và Môi trường.*
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2010), *Danh sách các làng nghề Việt Nam.*
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2008), *Báo cáo môi trường quốc gia 2008 - Môi trường làng nghề Việt Nam.*
4. Đặng Kim Chi (2005), *Làng nghề Việt Nam và Môi trường. NXB Khoa học và Kỹ thuật.*
5. Hiệp hội làng nghề Việt Nam (2009), *Kết quả khảo sát hiện trạng sản xuất và môi trường một số làng nghề trong cả nước.*
6. Phạm Thị Tô Oanh (2016), *Quản lý môi trường làng nghề dựa vào cộng đồng, đề án 3 năm 2014 - 2016. Liên minh hợp tác xã Việt Nam.*
7. UBND xã Đông Thọ (2015-2017), *Báo cáo tổng kết xây dựng nông thôn mới xã Đông Thọ giai đoạn 2011 - 2014.*

## WATER ENVIRONMENTAL ASSESSMENT AND THE SPATIAL DIVISION OF VERMICELLI PRODUCTION FOR DONG THO VILLAGE IN THAI BINH PROVINCE

Pham Thi To Oanh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Vietnam Cooperative Alliance

**Abstract:** Dong Tho is a commune of Thai Binh City in Thai Binh province. The major occupation is the production of vermicelli which is made from edible canna. Analysis results to waste water, shown as TSS higher than permitted standards (QCVN 40:2011/BTNMT) 8,5 times, COD is 1,15 times, BOD<sub>5</sub> is 2,22 times. Samples of surface water are higher permitted standards (QCVN 08-MT:2015/BTNMT) with TSS is 1,12-3,44 times, COD 5,2-11,4 times, BOD<sub>5</sub> is 7,3-13,2 times, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> is 10 times, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> is 2,07-2,5 times. Pemanganat and NO<sub>3</sub><sup>-</sup> in underground water is over permitted standards. Resolutions are also suggested to orient the spatial production in accordance with community-based environmental management, promoting the community's role in order to protect and improve the environment of the village.

**Keywords:** Pollution, Ermicelli production, Spatial division

# ĐÁNH GIÁ DIỄN BIẾN CHẤT LƯỢNG NƯỚC BIỂN VỊNH HẠ LONG, TỈNH QUẢNG NINH VÀ XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ TRỌNG YẾU CẦN GIÁM SÁT

Đỗ Hữu Tuấn<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Vịnh Hạ Long là di sản thiên nhiên thế giới có tầm quan trọng đặc biệt đối với tỉnh Quảng Ninh và Việt Nam. Đánh giá diễn biến chất lượng môi trường nước biển trong vịnh là nhiệm vụ hết sức cấp thiết để xác định hiện trạng và xu thế thay đổi. Trong nghiên cứu này, tác giả tiến hành sử dụng phương pháp thống kê kết hợp phương pháp đánh giá cấp bậc để đánh giá diễn biến chất lượng nước trong vịnh trong 5 năm, xác định xu thế diễn biến và các thông số trọng yếu cần quan tâm. Nghiên cứu tiến hành phân tích số liệu của 28 trạm quan trắc trên vịnh trong 5 năm. Kết quả cho thấy về tổng thể chất lượng nước biển vịnh Hạ Long vẫn tốt. Hầu hết các thông số được đánh giá đều nằm trong giới hạn theo QCVN 10 - MT:2015/BTNMT. Các thông số Fe, Mn, dầu mỡ đang có xu thế tăng; Zn và TSS xu thế ổn định; trong khi Amoni đang có xu thế giảm trong 5 năm qua. Nghiên cứu cũng chỉ rằng, cần kiểm soát các thông số Amoni và dầu mỡ tốt hơn để nâng cao chất lượng nước biển trong vịnh Hạ Long.

**Từ khóa:** Chất lượng nước biển, diễn biến chất lượng nước, vịnh Hạ Long, AHP, trọng số.

Ban Biên tập nhận bài: 11/2/2020

Ngày phản biện xong: 18/3/2020

Ngày đăng bài: 25/3/2020

## 1. Mở đầu

Trong quản lý môi trường, quan trắc môi trường là một trong những hoạt động rất quan trọng để làm căn cứ đưa ra những quyết định phù hợp với hiện trạng chất lượng môi trường. Trong hoạt động quan trắc, thu thập, phân tích mẫu và xử lý số liệu là những bước cơ bản đánh giá được hiện trạng môi trường của khu vực hay đối tượng cần quan tâm. Trong đó đánh giá diễn biến chất lượng môi trường và dự báo các xu thế là bước rất quan trọng trong hoạt động quan trắc.

Trên thế giới, hoạt động đánh giá chất lượng môi trường nước biển được nghiên cứu rất rộng rãi và là một trong những hoạt động quan trọng trong quản lý môi trường. Nghiên cứu của Xiao và cộng sự năm 2019 đã đánh giá chất lượng môi trường nước biển ven bờ vịnh Daya Trung Quốc từ đó tính toán mối liên quan với nước ngầm trong rừng ngập mặn [23]. Tại Argentina nhóm nghiên cứu của Verga đã đánh giá chất lượng nước biển tại vịnh San Jorge theo mùa để xác định các thông số quan trọng vượt ngưỡng cần quan tâm để có những kiểm soát phù hợp [22].

Tại Tunisia, El Zrelli và các cộng sự đã đánh giá chất lượng nước biển tại vịnh Gabes nhằm xác định các nguồn gây ô nhiễm từ các hoạt động công nghiệp trong vùng [3]. Để đánh giá chất lượng nước biển tại nhà máy sản xuất nước ngọt từ nước biển tại Israel, Kress và cộng sự đã phân tích dữ liệu quan trắc 6 năm để xác định nước thải từ nhà máy sản xuất nước ngọt từ nước biển là nguyên nhân tăng nồng độ photpho hữu cơ trong nước biển [6]. Như vậy có thể thấy, các nghiên cứu quốc tế đã đánh giá chất lượng nước biển và các diễn biến của nó để xác định các mối liên hệ với các nguồn ô nhiễm, xu thế diễn biến hay các thông số ưu tiên kiểm soát.

Tại Việt Nam, đã có nhiều các nghiên cứu về diễn biến chất lượng môi trường nước biển như nghiên cứu của Phạm Hữu Tâm (2016) về áp dụng chỉ số chất lượng nước để đánh giá chất lượng nước biển phía Nam [11]. Nghiên cứu của Phạm Văn Hiếu và Lê Xuân Tuấn (2012) đã nghiên cứu chất lượng môi trường nước biển và tác động của nó tới khu bảo tồn biển Côn Cỏ từ đó xác định các nguy cơ tiềm ẩn gây ô nhiễm

<sup>1</sup>Khoa môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học QGHN

Email: tuandh@vnu.edu.vn

môi trường biển khu vực [13]. Phạm Hữu Tâm (2011) đánh giá diễn biến chất lượng nước vịnh Nha Trang từ đó xác định xu thế [10]. Để nghiên cứu diễn biến chất lượng môi trường tại các rạn san hô ven bờ Khánh Hòa, Phạm Hữu Tâm (2019) đã tiến hành phân tích dữ liệu quan trắc từ 2010-2018 để đánh giá xu thế diễn biến chất lượng nước tại các rạn san hô [12].

Như vậy có thể thấy, các nghiên cứu trong và ngoài nước về chất lượng môi trường nước biển tập trung vào đánh giá hiện trạng, diễn biến, xác định nguồn ô nhiễm, hay các xu thế diễn biến chất lượng nước. Phương pháp phân tích cấp bậc AHP (Analytic Hierarchy Process) được phát triển bởi Saaty (1980) [17]. Đây là phương pháp rất hiệu quả trong việc phân tích đa tiêu chí để xác định các tiêu chí ưu tiên dựa trên trọng số [21]. Các nghiên cứu đã sử dụng AHP như một công cụ quan trọng trong việc phân tích xác định các lựa chọn [1, 2, 4, 8]. Trong nghiên cứu về môi trường nước, AHP cũng là công cụ hữu hiệu được sử dụng để đáp ứng các mục tiêu nghiên cứu [5, 7, 15, 16, 18, 19].

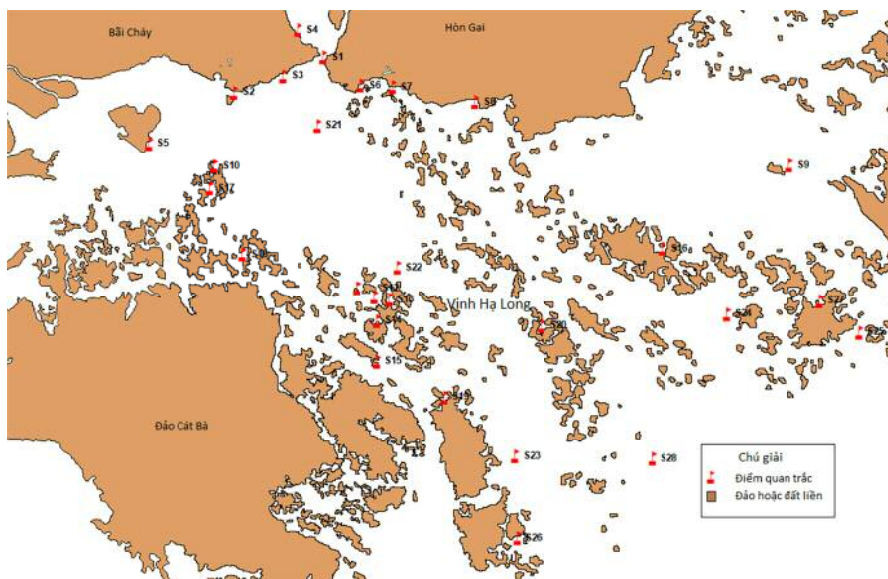
Vịnh Hạ Long là di sản thiên nhiên thế giới mang lại cho Quảng Ninh giá trị to lớn về kinh tế đặc biệt là hoạt động du lịch. Việc khai thác

bền vững di sản thiên nhiên thế giới này là một thách thức không nhỏ đối với thành phố Hạ Long và tỉnh Quảng Ninh. Do đó việc quan trắc đánh giá chất lượng nước biển vịnh Hạ Long để xác định hiện trạng chất lượng nước biển là hết sức quan trọng. Bên cạnh đó, việc phân tích chuỗi số liệu để xác định diễn biến và xu thế là việc cấp thiết nhằm đưa ra những quyết sách trong quản lý và sử dụng hợp lý các giá trị và tài nguyên của vịnh Hạ Long. Trước yêu cầu từ thực tế đó, nghiên cứu này đã tiến hành phân tích thống kê và đánh giá chuỗi số liệu quan trắc trong 5 năm với các mục tiêu: (1) Đánh giá được diễn biến chất lượng nước biển vịnh Hạ Long; (2) Xác định được xu thế diễn biến của các thông số chất lượng nước biển; (3) Tìm ra được các thông số trọng yếu cần quan tâm để duy trì và cải thiện chất lượng nước biển trong vịnh.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là các điểm quan trắc và các thông số quan trắc hiện đang được Ban quản lý vịnh Hạ Long quan tâm giám sát là Fe, Zn, Mn, dầu mỡ, TSS, Amoni. Phạm vi nghiên cứu là các điểm quan trắc trên vịnh Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh (Hình 1).



Hình 1. Vị trí các điểm quan trắc

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### a) Phương pháp thu thập dữ liệu

Dữ liệu quan trắc được thu thập trong 5 năm từ năm 2013-2017 làm cơ sở cho việc phân tích

dữ liệu đánh giá diễn biến và những thông số trọng yếu [20].

#### b) Phương pháp xử lý thống kê

Các số liệu quan trắc được xử lý bằng phần

mềm thống kê SPSS để xác định sự phân bố tần suất các giá trị và xu thế diễn biến của chất lượng nước.

*c) Phương pháp phân tích trọng số*

Để đánh giá trọng số của các thông số cần quan tâm, nghiên cứu đã sử dụng phương pháp phân tích cấp bậc AHP.

Để phân tích mức độ ưu tiên theo cấp bậc của các thông số tác giả sử dụng phương pháp phân tích AHP kết hợp với các yêu cầu về quy chuẩn chất lượng nước biển ven bờ theo QCVN 10 - MT:2015/BTNMT.

$$T_j = \sum_{s=1}^s \frac{M_i}{S_i} \quad (1)$$

Trong đó  $T_j$  là tổng giá trị của thông số  $j$ ;  $s$  là tổng số trạm;  $S_i$  là giá trị tối đa theo quy chuẩn;  $M_i$  là giá trị quan trắc của thông số tại trạm  $i$ .

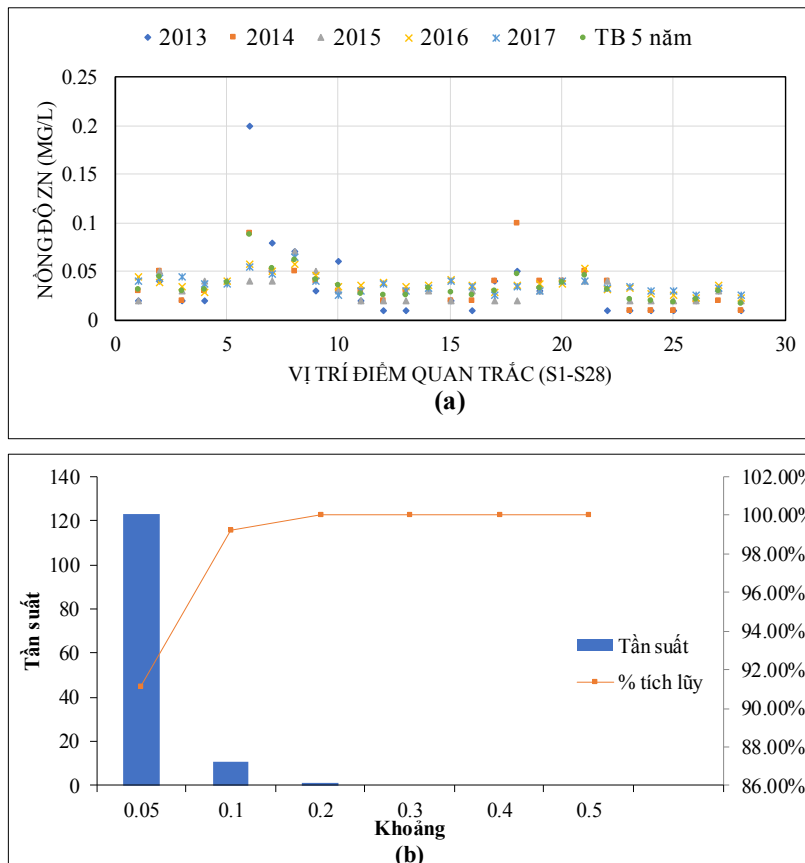
Sau khi xác định được  $T_j$  các giá trị sẽ được so sánh cặp thông số sử dụng phương pháp AHP được tích hợp trong phần mềm ExpertChoice.

**3. Kết quả nghiên cứu**

**3.1. Diễn biến chất lượng nước biển vịnh Hạ Long**

*a) Diễn biến nồng độ sắt Fe*

Nồng độ trung bình của sắt trong nước biển dao động từ 0,01 mg/l đến 0,5 mg/l. Tại tất cả các điểm quan trắc nước biển, nồng độ Fe trung bình 5 năm đều nhỏ hơn QCVN 10 - MT:2015/BTNMT cho nước biển ven bờ là 0,5mg/l (Hình 2a). Nồng độ trung bình của Fe trong nước biển 5 năm có tới 62,22% nồng độ dưới 0,1mg/l; 85,93% nồng độ dưới 0,2 mg/l (Hình 2b). Từ đó có thể thấy nồng độ Fe trong nước biển vịnh Hạ Long rất tốt, thấp hơn rất nhiều so với QCVN 10 - MT:2015/BTNMT, trong đó 94,81% số mẫu tại các điểm quan trắc nồng độ thấp hơn 1/2 so với quy chuẩn. Phân tích thống kê cho thấy, nồng độ Fe trong nước biển vịnh Hạ Long có xu thế đi lên (Hình 8). Tuy nhiên mức tăng không đáng kể và còn khoảng cách rất xa so với quy chuẩn.

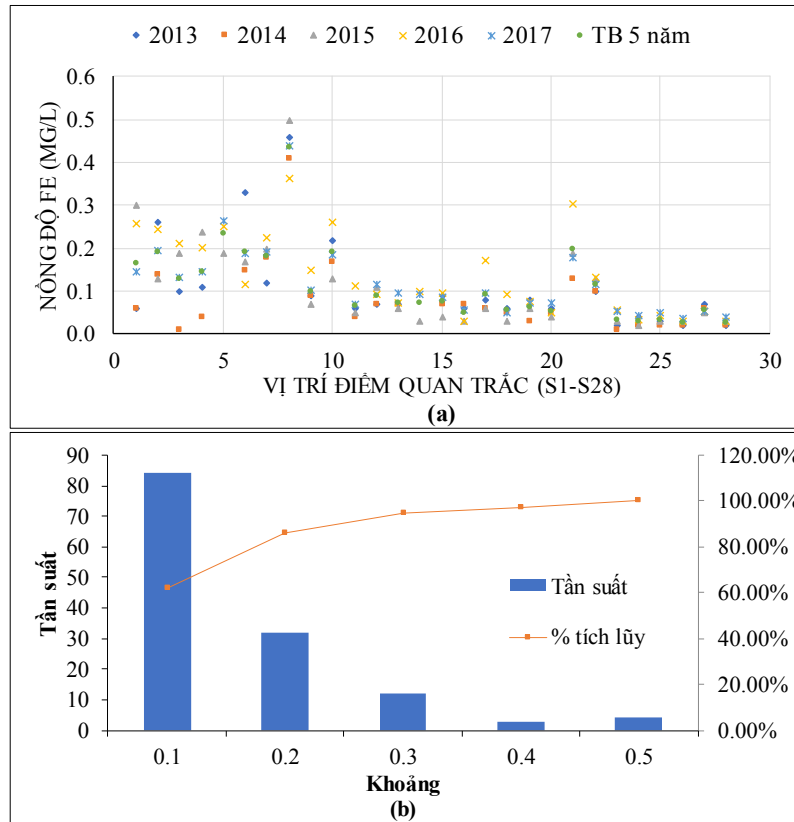


Hình 2. Diễn biến nồng độ (a), tần suất và phần trăm tích lũy (b) theo nồng độ Fe

b) Diễn biến nồng độ Zn

Hình 3a cho thấy, nồng độ Zn dao động từ 0,01 mg/l đến 0,2 mg/l. Các điểm quan trắc nồng độ Zn đều thấp hơn QCVN 10 – MT:2015/BTNMT (0,5mg/l). Số liệu quan trắc cho thấy 99,26% số mẫu có nồng độ  $\leq 0,1$  mg/l,

thấp hơn 5 lần so với Quy chuẩn. Trong đó 91,11% có nồng độ  $\leq 0,05$  mg/l (Hình 3b). Xu thế diễn biến nồng độ Zn trong 5 năm rất ổn định, hầu như không thay đổi (Hình 8). Như vậy có thể thấy, nồng độ Zn trong nước biển vịnh Hạ Long rất tốt và ổn định.



Hình 3. Diễn biến nồng độ (a), tần suất và phần trăm tích lũy (b) theo nồng độ Zn

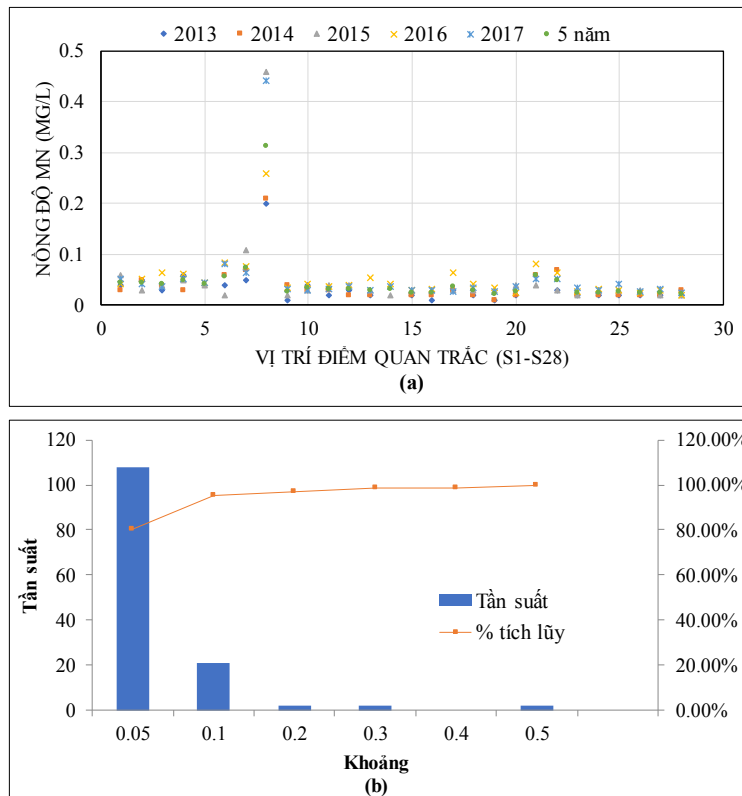
c) Diễn biến nồng độ Mn

Nồng độ Mn thay đổi trong khoảng từ 0,01 đến 0,46 mg/l (Hình 4a). Trong đó các điểm quan trắc có nồng độ rất ổn định và dưới 0,1 mg/l. Chỉ riêng có điểm quan trắc S8 nồng độ Mn cao hơn, dao động từ 0,2 mg/l đến 0,46 mg/l. Điểm S8 có nồng độ Mn cao do đây là cảng than Nam Cầu Trắng, Mn trong than theo nước mưa chảy xuống biển dẫn tới nước biển khu vực cảng than có nồng độ Mn cao. Phân tích thống kê cho thấy, 95,56% có nồng độ Mn  $\leq 0,1$  mg/l (Hình 4b). Xu thế diễn biến nồng độ Mn có xu thế tăng (Hình 8). Tuy nhiên xu hướng tăng vẫn chưa đáng lo ngại do nồng độ Mn hiện tại trong nước biển còn rất thấp so với QCVN 10 – MT:2015/BTNMT.

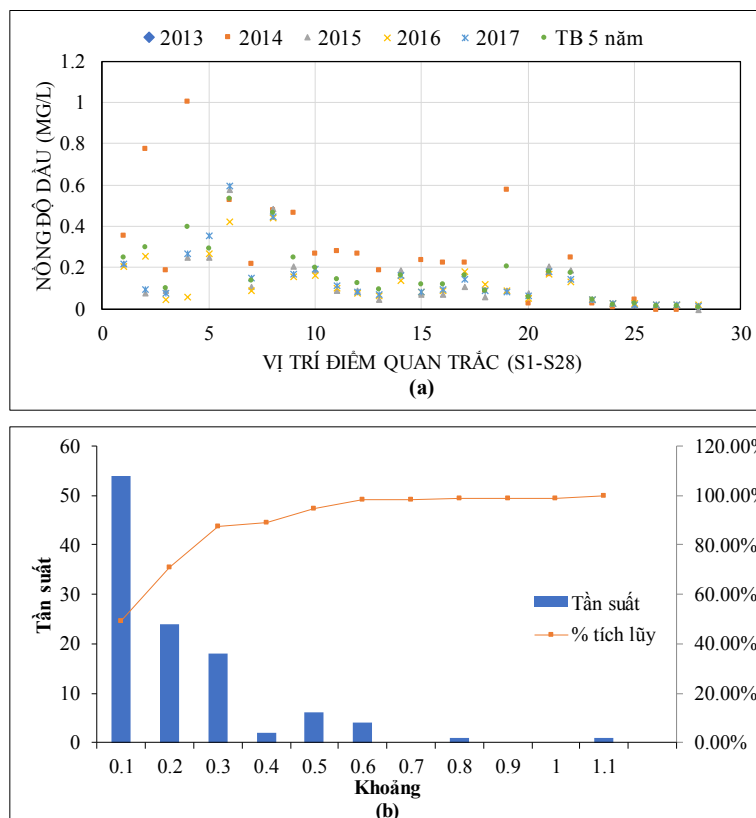
d) Diễn biến nồng độ dầu mỡ

Hoạt động du lịch và hoạt động vận tải đường biển trên vịnh Hạ Long diễn ra rất sôi động. Do đó dầu mỡ trong nước biển là một trong những

thông số cần được quan tâm quan trắc sát sao. Nồng độ dầu mỡ biến động nhiều hơn giữa các điểm quan trắc, dao động từ 0,01 mg/l đến 1,01 mg/l (Hình 5a). Nồng độ dầu mỡ cao tập trung ở những nơi có hoạt động tàu thuyền lớn như cao nhất tại cảng cá sau chợ Hạ Long 1 (S6), cảng than Nam Cầu Trắng (S8), cảng Cái Lân (S4) và bến tàu du lịch tại Tuần Châu (S5). Phân tích thống kê cho thấy 94,55% nồng độ dầu mỡ tại các điểm quan trắc nằm trong QCVN 10 – MT:2015/BTNMT là 0,5 mg/l (Hình 5b). Còn lại 5,45% có nồng độ dầu mỡ cao hơn quy chuẩn. Tuy nhiên tính trung bình 5 năm thì chỉ có 1 điểm có nồng độ dầu mỡ cao hơn Quy chuẩn là điểm S6 (chiếm 3,57%). Còn lại các điểm khác đều nằm trong giới hạn cho phép theo quy chuẩn. Diễn biến nồng độ dầu mỡ trong nước biển trong 5 năm có xu thế đi lên, tuy nhiên mức tăng không đáng kể (Hình 8).



Hình 4. Diễn biến nồng độ (a), tần suất và phần trăm tích lũy (b) theo nồng độ Mn

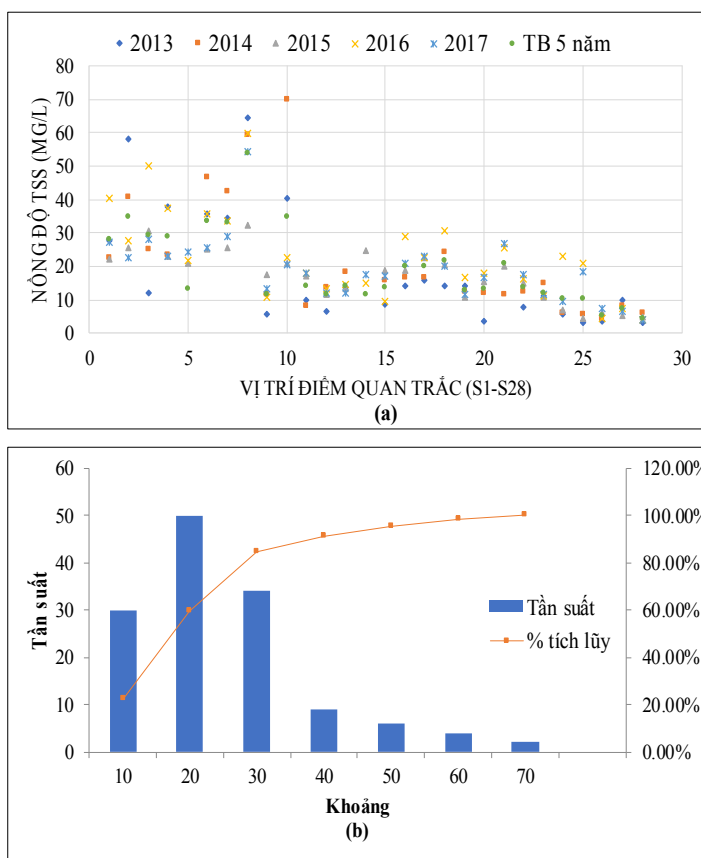


Hình 5. Diễn biến nồng độ (a), tần suất và phần trăm tích lũy (b) theo nồng độ dầu mỡ

e) Diễn biến nồng độ TSS

Nồng độ TSS dao động từ 3 mg/l đến 69,8 mg/l (Hình 6a). Có tới 95,56% số mẫu có nồng độ dưới QCVN 10 –MT:2015/BTNMT là 50 mg/l (Hình 6b). Một số điểm có nồng độ cao hơn quy chuẩn như tại cảng Nam Cầu Trắng (S8). Nồng độ trung bình 5 năm tại điểm S8 là 53,9

mg/l cao hơn quy chuẩn (50 mg/l) một chút (3,9 mg/l). Còn lại các điểm đều có nồng độ trung bình 5 năm dưới Quy chuẩn. Nồng độ TSS trong vòng 5 năm đánh giá đều có xu thế ổn định không tăng (Hình 8). Như vậy nồng độ TSS khu vực vịnh Hạ Long vẫn còn khá tốt 95,56% dưới quy chuẩn trong đó 84,44% dưới 30mg/l.



Hình 6. Diễn biến nồng độ (a), tần suất và phần trăm tích lũy (b) theo nồng độ TSS

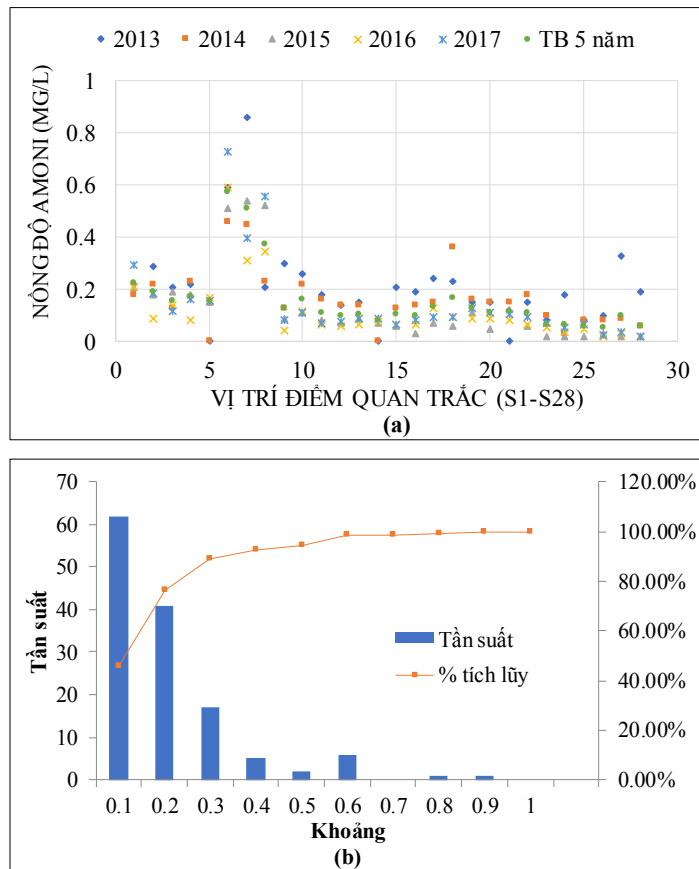
f) Diễn biến nồng độ Amoni

Số liệu quan trắc Amoni tại vịnh Hạ Long cho thấy, nồng độ trung bình năm biến động từ 0,02 đến 0,86 mg/l (Hình 7a). Trong đó 94,07% số điểm quan trắc có nồng độ thấp hơn QCVN 10 –MT:2015/BTNMT dành cho vùng bãi tắm và thể thao dưới nước (0,5 mg/l). Trong đó 45,93% có nồng độ thấp hơn QCVN 10 –MT:2015/BTNMT dành cho vùng nuôi trồng thủy sản và bảo tồn thủy sinh (0,1 mg/l) (Hình 7b). Tuy nồng độ Amoni trên vịnh Hạ Long có một số điểm cao hơn quy chuẩn tuy nhiên nhìn xu thế chung 5 năm cho thấy nồng độ Amoni lại đang có xu thế

giảm rõ rệt (Hình 8). Như vậy có thể thấy Quảng Ninh đã có những biện pháp hiệu quả trong việc quản lý nguồn gây ô nhiễm Amoni trên vịnh như thu gom xử lý nước thải sinh hoạt trước khi xả thải vào Vịnh Hạ Long, cấm các tàu du lịch xả nước thải vệ sinh xuống vịnh, di chuyển các làng chài trên vịnh lên bờ.

Đánh giá chung chất lượng nước biển vịnh Hạ Long tuy còn một số thông số tại điểm gần bờ cao hơn quy chuẩn, nhìn chung còn rất tốt so với các vịnh khác tại Việt Nam như vịnh Vân Phong [9], vịnh Nha Trang [14]





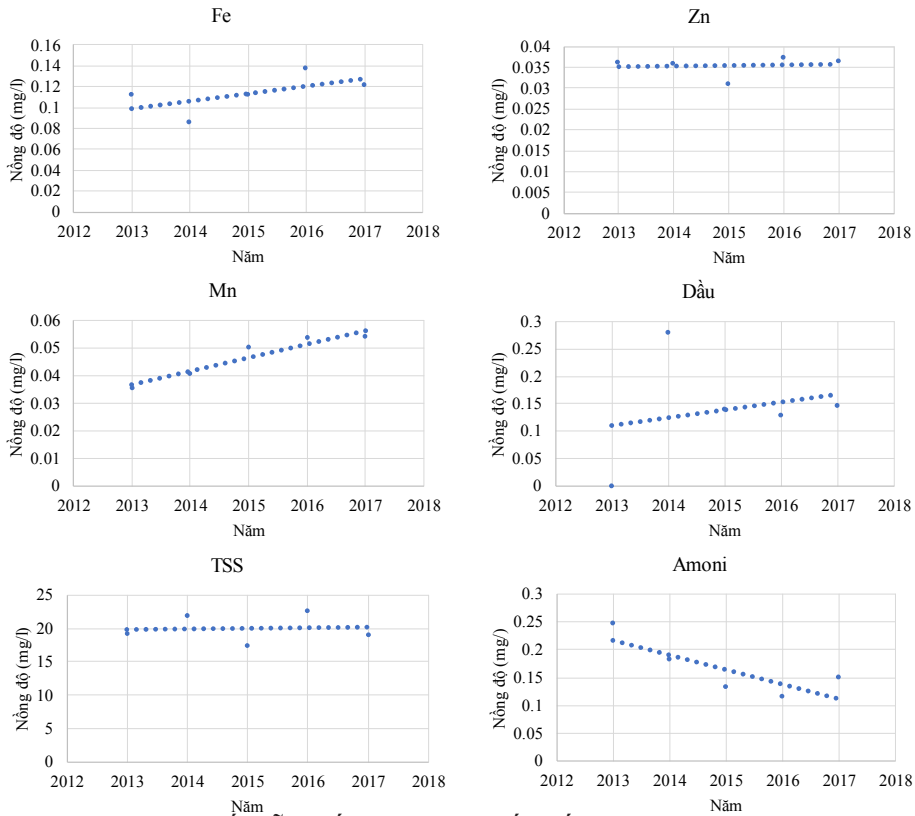
Hình 7. Diễn biến nồng độ (a), tần suất và phần trăm tích lũy (b) theo nồng độ Amoni

**3.2. Các thông số trọng yếu cần quan tâm**

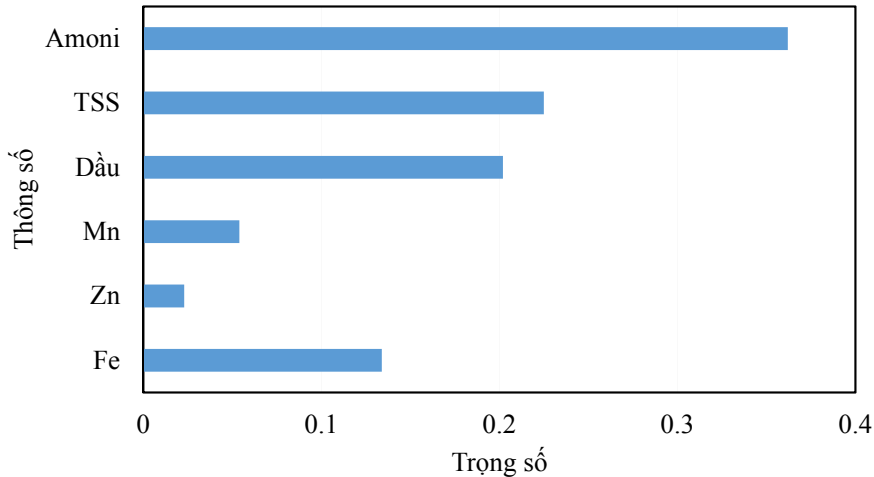
Để xác định các thông số trọng yếu cần quan tâm giám sát khi quan trắc chất lượng nước, nghiên cứu đã so sánh giá trị quan trắc của từng thông số so với quy chuẩn. Thông số có giá trị càng gần quy chuẩn hoặc cao hơn quy chuẩn thì sẽ có mức độ quan tâm nhiều hơn và sẽ có trọng số cao hơn. Áp dụng phương pháp phân tích cấp bậc AHP vào đánh giá các thông số trong nghiên cứu cho thấy trọng số của Amoni có giá trị cao nhất (0,362) tiếp theo là TSS (0,225) và dầu mỡ (0,202). Zn có trọng số thấp nhất (0,023) tiếp

theo là Mn (0,054) và Fe (0,134). Giá trị phi nhất quán (Inconsistency) rất thấp 0,00002 như vậy cho thấy sự so sánh tương quan giữa các thông số là rất tốt.

Từ việc phân tích các thông số trọng yếu cần quan tâm bằng AHP so sánh với các diễn biến của giá trị quan trắc phía trên ta thấy Amoni là thông số trọng yếu cần quan tâm nhất. Dầu mỡ có trọng số là 0,202 đứng thứ 3 về mức độ ưu tiên, tuy nhiên biểu đồ xu thế cho thấy, dầu mỡ đang có xu hướng tăng (Hình 8).



Hình 8. Xu thế diễn biến các thông số chất lượng nước trong 5 năm



Hình 9. Trọng số của các thông số

#### 4. Kết luận

Qua nghiên cứu này có thể đưa ra các kết luận sau:

Chất lượng môi trường nước biển trên vịnh Hạ Long về cơ bản còn tốt, chỉ có các thông số TSS, dầu mỡ và Amoni tại một số vị trí gần nguồn thải ven bờ có giá trị cao hơn một chút so với QCVN 10 –MT:2015/BTNMT

Fe, Mn, dầu mỡ có xu thế tăng trong 5 năm qua tuy nhiên mức tăng không đáng kể. Các

thông số Zn và TSS ổn định. Trong khi đó Amoni đang có xu thế giảm.

Trong các thông số quan trắc các thông số trọng yếu cần chú ý là Amoni, TSS và dầu mỡ nhận được các giá trị trọng số ưu tiên lần lượt là 0,362, 0,225 và 0,202.

Việc sử dụng các công cụ phân tích dữ liệu, trọng số và phần mềm thống kê là phù hợp trong đánh giá diễn biến chất lượng nước biển vịnh Hạ Long.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Khoa học Tự nhiên trong đề tài mã số TN.19.18. Tác giả xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới Trung tâm Quan trắc Tài nguyên và Môi trường Tỉnh Quảng Ninh đã cung cấp tài liệu cho nghiên cứu này.

### Tài liệu tham khảo

1. Ardjmand, M., Daneshfar M.A. (2019), Selecting a suitable model for collecting, transferring, and recycling drilling wastes produced in the operational areas of the Iranian offshore oil company (IOOC) using analytical hierarchy process (AHP). *Journal of Environmental Management*, 259 (1), 109791.
2. Aşçhilean, L., Badea, G., Giurca, L., Naghiu, G.S., Iloaie, F.G. (2017), Choosing the Optimal Technology to Rehabilitate the Pipes in Water Distribution Systems Using the AHP Method. *Energy Procedia*, 112, 19-26.
3. El Zrelli, R., Rabaoui, L., Ben Alaya, M., Daghbouj, N., Castet, S., Besson, P., Michel, S., Bejaoui, N., Courjault-Radé, P. (2018), Seawater quality assessment and identification of pollution sources along the central coastal area of Gabes Gulf (SE Tunisia): Evidence of industrial impact and implications for marine environment protection. *Marine Pollution Bulletin*, 127, 445-452.
4. Gdoura, K., Anane, M., Jellali, S. (2015), Geospatial and AHP-multicriteria analyses to locate and rank suitable sites for groundwater recharge with reclaimed water. *Resources, Conservation and Recycling*, 104, 19-30.
5. Khashei-Siuki, A., Keshavarz, A., Sharifan, H. (2019), Comparison of AHP and FAHP methods in determining suitable areas for drinking water harvesting in Birjand aquifer. *Iran. Groundwater for Sustainable Development*, 10, 100328.
6. Kress, N., Gertner, Y., Shoham-Frider, E. (2020), Seawater quality at the brine discharge site from two mega size seawater reverse osmosis desalination plants in Israel (Eastern Mediterranean). *Water Research*, 171, 115402.
7. Lu, Y., Xu, H., Wang, Y., Yang, Y. (2017), Evaluation of water environmental carrying capacity of city in Huaihe River Basin based on the AHP method: A case in Huai'an City. *Water Resources and Industry*, 18, 71-77.
8. Ngai, E.W.T., Chan, E.W.C. (2005), Evaluation of knowledge management tools using AHP. *Expert Systems with Applications*, 29 (4), 889-899.
9. Nguyen Ky Phung, Tran Thi Thu Dung (2014), Initial environmental risk assessment for Van Phong Bay. Truy cập ngày 2 tháng 2 năm 2020, [https://www.researchgate.net/publication/281594008\\_INITIAL\\_RISK\\_ASSESSMENT\\_FOR\\_VAN\\_PHONG\\_BAY](https://www.researchgate.net/publication/281594008_INITIAL_RISK_ASSESSMENT_FOR_VAN_PHONG_BAY)
10. Phạm Hữu Tâm (2011), Diễn biến chất lượng nước tại trạm quan trắc môi trường biển Quốc gia, vịnh Nha Trang. <http://iebr.ac.vn/database/HNTQ5/1574.pdf>
11. Phạm Hữu Tâm (2016), Áp dụng chỉ số chất lượng nước để đánh giá chất lượng môi trường tại các trạm quan trắc môi trường biển phía Nam Việt Nam trong 5 năm gần đây (2011-2015). *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Các Khoa học Trái đất và Môi trường*, 32 (4), 36-45.
12. Phạm Hữu Tâm (2019), Diễn biến chất lượng môi trường tại các rạn san hô ven bờ Khánh Hòa giai đoạn 2010-2018. *VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences*, 35 (4), 1-11.
13. Phạm Văn Hiếu, Lê Xuân Tuấn (2012), *Chất lượng môi trường nước và những tác động đến khu bảo tồn biển đảo Cồn Cỏ, tỉnh Quảng Trị*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, trang 197-206.
14. Phan Minh Thụ, Nguyễn Trịnh Đức Hiệu, Phạm Thị Phương Thảo (2015), Biến động chất

lượng nước vịnh Nha Trang. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển*, 16 (2), 144-150.

15. Rajasekhar, M., Sudarsana Raju, G., Sreenivasulu, Y., Siddi Raju, R. (2019), Delineation of groundwater potential zones in semi-arid region of Jilledubanderu river basin, Anantapur District, Andhra Pradesh, India using fuzzy logic, AHP and integrated fuzzy-AHP approaches. *Hydrology Research*, 2, 97-108.

16. Ren, C., Li, Z., Zhang, H. (2010), Integrated multi-objective stochastic fuzzy programming and AHP method for agricultural water and land optimization allocation under multiple uncertainties. *Journal of Cleaner Production*, 210, 12-24.

17. Saaty, T.L. (1980), *The analytic hierarchy process*. McGraw Hill International.

18. Sener, S., Sener, E., Nas, B., Karagüzel, R. (2010), Combining AHP with GIS for landfill site selection: A case study in the Lake Beysehir catchment area (Konya, Turkey). *Waste Management*, 30(11), 2037-2046.

19. Shabbir, R., Ahmad, S.S. (2016), Water resource vulnerability assessment in Rawalpindi and Islamabad, Pakistan using Analytic Hierarchy Process (AHP). *Journal of King Saud University - Science*, 28(4), 293-299.

20. Trung tâm Quan trắc Tài nguyên và môi trường - Sở TN&MT Quảng Ninh, *Báo cáo tổng hợp kết quả quan trắc môi trường tỉnh Quảng Ninh năm 2013-2017*, Quảng Ninh.

21. Vaidya, O.S., Kumar, S. (2006), Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research*, 169 (1), 1-29.

22. Verga, R. N., Tolosano, J. A., Cazzaniga, N.J., Gil, D.G. (2020), Assessment of seawater quality and bacteriological pollution of rocky shores in the central coast of San Jorge Gulf (Patagonia, Argentina). *Marine Pollution Bulletin*, 150, 110749.

23. Xiao, K., Li, H., Shananan, M., Zhang, X., Wang, X., Zhang, Y., Zhang, X., Liu, H. (2019), Coastal water quality assessment and groundwater transport in a subtropical mangrove swamp in Daya Bay, China. *Science of The Total Environment*, 646, 1419-1432.

## ASSESSMENT OF SEAWATER QUALITY CHANGES IN HALONG BAY, QUANG NINH PROVINCE AND DETERMINE IMPORTANT PARAMETERS TO MONITOR

Do Huu Tuan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Environmental Sciences, VNU University of Science, Vietnam National University, Hanoi

**Abstract:** *Halong bay is a very important world heritage site of Quang Ninh Province and Vietnam. Assessment of seawater quality changes in the bay is a very urgent task to evaluate the current status and changing trend. In this reseach, author combined statistical method and the analytic hierarchy process to assess seawater quality changes in 5 studied years, determine changing trend and important parameters to closer monitor. Monitoring data of 28 stations in 5 studied years was analyzed. The results show that seawater quality in Halong Bay is still good in overall. Almost monitoring values of parameters are under regulated values QCVN 10 –MT:2015/BTNMT. Parameters like Fe, Mn, and Oil trend are increasing; Zn and TSS are stable; while Amonium trend is decreasing in 5 studied years. The research indicates that it is necessary to monitor Amonium and Oil closer to enhance seawater quality in Halong Bay.*

**Keyword:** *Seawater quality, water quality change, Halong Bay, AHP, weighting value.*

# ĐÁNH GIÁ RỦI RO SỨC KHỎE ĐỐI VỚI SỰ HIỆN DIỆN CỦA MỘT SỐ NGUYÊN TỐ PHÓNG XẠ (U VÀ Th) TRONG NƯỚC DƯỚI ĐẤT KHU VỰC NGOẠI THÀNH TP. HCM

Hoàng Thị Thanh Thủy<sup>1</sup>, Từ Thị Cẩm Loan<sup>1</sup>, Cần Thu Văn<sup>1</sup>, Văn Tuấn Vũ<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu rủi ro sức khỏe do sự hiện diện của hai nguyên tố phóng xạ Urani (U) và Thori (Th) trong ba tầng chứa nước Pleistocen (Pleistocen dưới ( $qp_1$ ), Pleistocen giữa-trên ( $qp_{2-3}$ ) và Pleistocen trên ( $qp_3$ )) ở khu vực ngoại thành TP.HCM. Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng hai nguyên tố phóng xạ thể hiện giá trị nền và thấp hơn các khu vực trên thế giới. Kết quả tính toán chỉ số đánh giá rủi ro sức khỏe (HQ) của tất cả nguyên tố khảo sát thể hiện chưa có nguy cơ ảnh hưởng tiêu cực đến sức khỏe ( $HQ < 1$ ). Tuy nhiên, ở một số vị trí đã có sự tăng cao hàm lượng U trong tầng chứa nước pleistocen trên, có thể do ảnh hưởng hoạt động nhân sinh. Do đó, vẫn cần có các nghiên cứu chi tiết hơn để có kết luận chính xác về rủi ro của các nguyên tố khảo sát.

**Từ khóa:** Nước dưới đất, nguyên tố phóng xạ, urani, thori, đánh giá rủi ro, rủi ro sức khỏe.

Ban Biên tập nhận bài: 22/2/2020 Ngày phản biện xong: 18/3/2020 Ngày đăng bài: 25/3/2020

## 1. Mở đầu

Thành phố Hồ Chí Minh có trữ lượng nước dưới đất khá phong phú ước tính khoảng 2,5 triệu  $m^3$  [2]. Hai tầng Pleistocen và Pliocen là hai tầng có trữ lượng khai thác nhiều nhất. Vì vậy, cần đánh giá chất lượng nước dưới đất để người dân có thể sử dụng một nguồn nước an toàn, nhất là đối với tầng nông (Pleistocen) có liên quan mật thiết đến các hoạt động nhân sinh. Trên địa bàn TP. HCM, bên cạnh nguồn nước cấp thì ở khu vực ngoại thành vẫn còn các khu vực sử dụng nước dưới đất trong sinh hoạt như các quận 12, huyện Bình Chánh, Hóc Môn và Củ Chi. Do đó, khu vực này đã được lựa chọn để khảo sát.

U và Th là hai họ phóng xạ cơ bản trên Trái đất [5, 8]. Các nguyên tố phóng xạ U và Th có thể hiện diện trong nước dưới đất do quá trình tự nhiên và nhân tạo. Nguồn cung cấp tự nhiên là quá trình phong hóa các khoáng vật có chứa nguyên tố phóng xạ, quá trình vận chuyển trong không khí và dòng chảy mặt. Th nằm trong các hợp chất khó hòa tan, hầu như không có mặt trong nước dưới đất cũng như nước bề mặt. Trong khi đó, U không bao giờ tồn tại độc lập

trong tự nhiên mà thường tồn tại ở các dạng: hòa tan, hấp phụ, lơ lửng. Dạng tồn tại của U phụ thuộc vào độ pH, Eh, chất keo, thành phần hữu cơ. Trong tự nhiên, U luôn kết hợp với oxy để tạo nên oxit trong hydroxit. Trong môi trường axit (độ pH thấp:  $\leq 4$ ) và môi trường kiềm (độ pH cao:  $\geq 8$ ), U dễ bị hòa tan và vận chuyển dưới dạng các hợp chất. Nồng độ U trong nước có mối tương quan với hàm lượng của một số ion và một số nguyên tố khác ( $CO_3^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ). Trong môi trường địa hóa thuận lợi, các hợp chất của U dễ dàng bị hòa tan và di chuyển trong nước [5]. Nhìn chung trong điều kiện tự nhiên cả hai U và Th thường hiện diện trong nước dưới đất ở hàm lượng thấp. Một số nghiên cứu ở nước ngoài cũng đã xác nhận một số dị thường U và Th liên quan đến đặc điểm địa chất. Murad và ctv. 2014 khi nghiên cứu thành phần hóa học nước dưới đất ở các tiểu vương quốc Ả rập thống nhất (UAE) đã cho thấy hàm lượng U và Th tuy thể hiện khoảng biến thiên khá lớn với một số dị thường nhưng nhìn chung vẫn ở mức thấp, nằm trong giới hạn cho phép của Tổ chức y tế thế giới (WHO) [6]. Cụ thể, khoảng biến

<sup>1</sup>Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. HCM  
Email: thuyhoang.geo@gmail.com

thiên của hai nguyên tố phóng xạ này như sau U (0,125-508) ng/l và Th (0,236-2.529) ng/l. Các vị trí có hàm lượng cao có tương quan chặt chẽ với hàm lượng tổng chất rắn hòa tan và ở khu vực phân lớp đá vôi và đá phiến. Tương tự, Lauria và ctv, 2004 cũng cho thấy sự biến thiên khá lớn hàm lượng U và Th trong nước dưới đất ở khu vực đầm Buena (Bang Rio de Janeiro, Brazil). Hàm lượng U thay đổi trong khoảng KPH-3.720 ng/l và Th từ KHP-250 ng/L [4]. Tuy nhiên, theo Babu 2008, ở một số vị trí thuộc tỉnh Kolar (Ấn độ) đã xuất hiện các dị thường U cao hơn giới hạn cho phép của WHO và có thể gây rủi ro đến sức khỏe cộng đồng. Hàm lượng U biến thiên từ 300 đến  $1442 \times 10^3$  ng/l. Các dị thường này có liên hệ với các thành tạo granit ở khu vực nghiên cứu [1]. Sự gia tăng hàm lượng U trong nước dưới đất ở mỏ quặng đất hiếm cũng đã được đề cập đến trong nghiên cứu ở Việt Nam [10]. Bên cạnh nguồn tự nhiên, các nguồn nhân tạo của hai nguyên tố phóng xạ bao gồm quá trình khai thác các mỏ phóng xạ, nhà máy điện hạt nhân, đốt nhiên liệu hóa thạch và sử dụng phân bón phosphate trong nông nghiệp [11].

Hiện tại, Cơ quan Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ (EPA) đã phân loại U là chất gây ung thư ở người (nhóm A) và quy định giới hạn an toàn là không (0) trong nguồn nước. Mặc dù, dựa trên các tài liệu địa chất thì tầng chứa nước Pleistocene khu vực TP.HCM đặc trưng là trầm tích nguồn gốc sông, sông - biển, Kết quả phân tích thành phần khoáng vật đã cho thấy chủ yếu là thạch anh, feldpat, các sulfua của Fe chưa thấy sự hiện diện của các khoáng vật có thể chứa U và Th [8]. Nhưng bên cạnh đó, các hoạt động công nghiệp, nông nghiệp và đô thị ở TP.HCM vẫn có thể là nguồn ô nhiễm tiềm ẩn. Về mặt khoa học, ở khu vực TP.HCM các nghiên cứu về U và sản phẩm phân rã Th trong nước dưới đất còn rất hạn chế và đặc biệt chưa có nghiên cứu về đánh giá rủi ro đối với các nguyên tố này. Chính vì vậy, rất cần triển khai các nghiên cứu về sự hiện diện và rủi ro của U và Th trong tầng cấp nước để đảm bảo

an toàn cho sức khỏe cộng đồng. Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu bước đầu về hàm lượng các nguyên tố U và Th trong nước dưới đất và đánh giá rủi ro đến sức khỏe ở khu vực ngoại thành TP. HCM.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

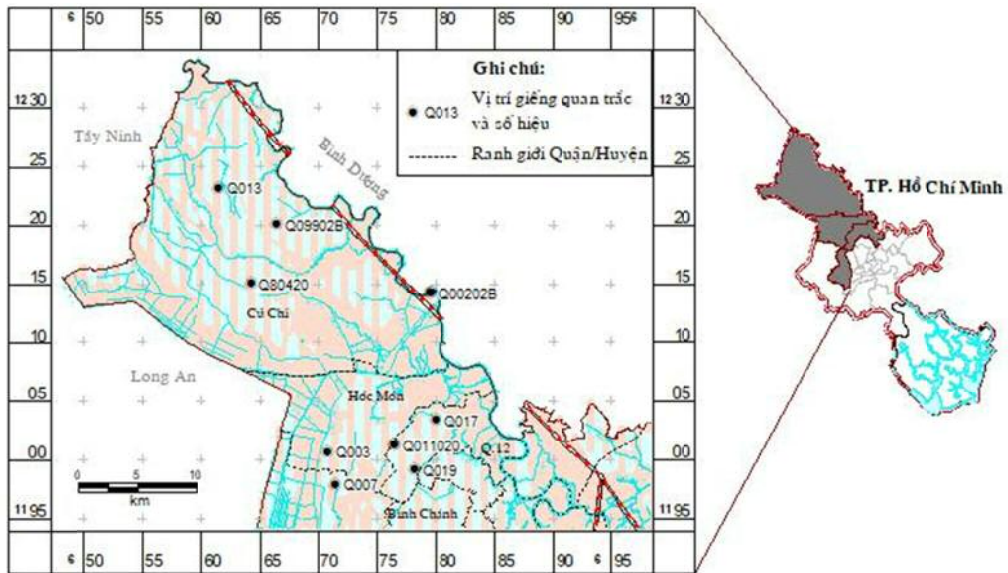
### 2.1. Phương pháp lấy mẫu và phân tích mẫu

Mười một mẫu nước dưới đất đã được thu thập cùng với đợt quan trắc quốc gia của Liên đoàn Điều tra và Quy hoạch tài nguyên nước miền Nam vào tháng 10 năm 2017. Các vị trí lấy mẫu là các giếng quan trắc quốc gia được thể hiện tại Hình 1. Phần mô tả các vị trí lấy mẫu được trình bày tại phụ lục 1. Thiết bị lấy mẫu là bơm chìm đường kính 73mm. Nước sau khi được bơm được xả trong vòng 15 phút để cặn bẩn trôi hết. Trước khi cho mẫu vào bình nhựa, súc rửa chai 3 lần bằng nước của khu vực lấy mẫu. Lấy mẫu vào bình (không lấy đầy bình), đậy nắp, Sau đó cố định mẫu tại hiện trường bằng 1ml axit nitric đậm đặc 65-68% cho 1 lít mẫu để pH < 2, bọc mẫu bằng bọc nylon bỏ vào thùng đá và được vận chuyển về phòng thí nghiệm.

Mẫu sau khi chuyển về phòng thí nghiệm được bảo quản trong tủ mát ở 2 - 8 °C, được đo trong vòng một tuần. Mẫu được lọc qua màng lọc PTFE với đường kính lỗ lọc 0,45 µm trước khi được phân tích bằng thiết bị ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry) theo EPA (2008) "*Dertermination of trace elements in water and wastes by inductively coupled plasma - mass spectrometry*". Các mass định lượng là 232 (Th) và 235 (U). Mỗi mẫu được đo lặp lại 3 lần với các thông số chạy máy như sau:

- Tốc độ bơm: 40 vòng/phút;
- Vận tốc khí Cool gas: 14 L/phút;
- Auxiliary gas: 0,8 L/phút;
- Nebulizer gas: 0,97 L/phút;
- Tổng thời gian phân tích 1 mẫu: 120 s.

Dãy chuẩn làm việc gồm 10 điểm chuẩn. Cứ trung bình sau khi đo 10 mẫu tiến hành đo mẫu chuẩn để xác định độ ổn định của thiết bị.



Hình 1. Sơ đồ vị trí các giếng quan trắc

**2.2. Đánh giá rủi ro**

Đánh giá rủi ro là các quá trình ước tính xác suất xảy ra sự việc và mức độ của các tác động sức khỏe bất lợi trong một khoảng thời gian xác định. Theo Cơ quan Bảo vệ môi trường Hoa Kỳ USEPA (1992) phương pháp đánh giá rủi ro đối với chất ô nhiễm trong nước dưới đất như sau [7, 12]:

- Đánh giá liều trung bình hằng ngày (ADD) được tính toán dựa trên cường độ, tần suất và thời gian tiếp xúc của con người đối với từng nguyên tố có khả năng gây độc được tính theo công thức (1):

$$ADD = \frac{C \times IR \times EF \times ED}{BW \times AT} \quad (1)$$

Trong đó C là nồng độ chất ô nhiễm trong nước (mg/L); IR thể tích nước sử dụng (L/ngày); EF hệ số phơi nhiễm/năm (ngày/năm); ED thời gian phơi nhiễm (365 ngày/năm x số tuổi (năm)); BW trọng lượng cơ thể (kg); AT thời gian trung bình (ngày).

Do ở nước ta chưa có các nghiên cứu chính thức về rủi ro và độc học môi trường nên các thông số xác định ADD (thể tích nước sử dụng và cân nặng) phù hợp với người Việt Nam vẫn chưa được công bố. Chính vì vậy, các nghiên cứu về rủi ro thường sử dụng thông số chuẩn của US EPA nên chưa thật sự phù hợp với điều kiện ở từng địa phương. Do đó, trong phạm vi đề tài,

nhóm nghiên cứu đã tiến hành khảo sát thực tế các hộ gia đình sinh sống ở các khu vực lân cận giếng quan trắc để thu thập dữ liệu thực tế. Tổng cộng đã thu được 83 phiếu khảo sát, cụ thể như sau Quận 12 (31); Huyện Bình Chánh (10), Huyện Củ Chi (25) và Huyện Hóc Môn (7).

- Chỉ số rủi ro HQ (Hazard Quotient) xác định dựa trên ước tính ADD và giá trị độc tính (RfD) của từng nguyên tố theo công thức (2):

$$HQ = \frac{ADD}{RfD} \quad (2)$$

HQ ≥ 1: Nguy cơ không chấp nhận được;  
 HQ < 1: Nguy cơ chấp nhận được.

Trong cơ sở dữ liệu của US EPA không có giá trị RfD của Th nên ở khu vực nghiên cứu sẽ đánh giá được rủi ro trong trường hợp của U. RfD của U đã được xác định là 3x10<sup>-3</sup>.

**3. Kết quả và thảo luận**

**3.1. Hàm lượng các nguyên tố phóng xạ**

Kết quả nghiên cứu đã cho thấy hàm lượng U và Th trong nước dưới đất ở cả ba tầng chứa nước đều tương đối thấp (Bảng 1). Nhìn chung, hàm lượng U tăng cao ở tầng qp<sub>3</sub> (154 - 2.020 ng/L) so với các tầng qp<sub>2-3</sub> (80 - 560 ng/L) và qp<sub>1</sub> (220-350 ng/l). Hàm lượng này khá thấp so với các nghiên cứu trước đây. Theo nghiên cứu của Babu và ctv, 2008 khi phân tích 52 mẫu nước giếng khoan ở huyện Kolar (Ấn độ) đã cho thấy hàm lượng U cao nhất lên đến 1.443x10<sup>6</sup> ng/L

[1]. Ở khu vực mỏ đất hiếm Đông Pao (Tỉnh Lai Châu) hàm lượng trung bình U trong nước dưới đất là  $476 \times 10^3$  ng/L [10]. Do đó, có thể nhận xét rằng do sự khác biệt về thành phần thạch học của tầng chứa nước nên hàm lượng U ở khu vực nghiên cứu còn tương đối thấp, thể hiện hàm lượng nền. Và kết quả này cũng khẳng định trong các trầm tích sông và sông biển của khu vực TP.HCM không phổ biến các khoáng vật liên quan đến U. Tuy nhiên, đã có một số vị trí xuất hiện dị thường U. Hàm lượng cao của U (trên 2.000 ng/L) đã được xác định ở hai giếng Q011020 (khu vực Tân Chánh Hiệp), giếng Q013 (khu vực An Nhơn Tây, Củ Chi) thuộc tầng qp<sub>3</sub>. Hai giếng này đều nằm trong các khu

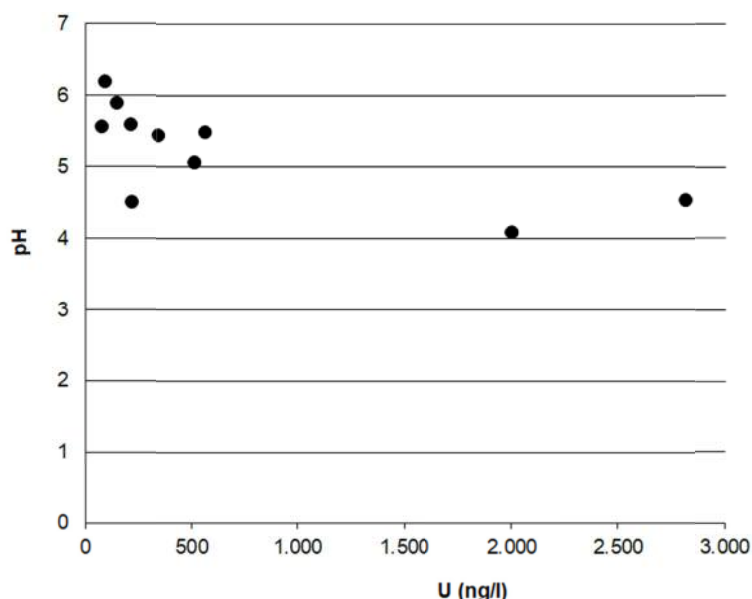
vực sản xuất nông nghiệp (trồng hoa màu, chăn nuôi). Theo các kết quả đã công bố thì một số loại phân bón có chứa một lượng U nhất định [3]. Chính vì vậy, cần có các nghiên cứu chi tiết hơn về sự liên hệ giữa hoạt động nông nghiệp và dị thường U tại hai vị trí nói trên.

Hàm lượng U trong nước dưới đất không thể hiện tương quan rõ rệt với giá trị pH do số lượng mẫu khảo sát còn hạn chế. Nhưng ở các giếng có hàm lượng U cao (Q013, Q11020) thường thể hiện môi trường axit (pH < 5) (Hình 2). Xu thế này phản ánh môi trường axit là môi trường thuận lợi để nguyên tố U hòa tan và di chuyển trong môi trường nước [5].

Bảng 1. Sự hiện diện của các nguyên tố phóng xạ (U và Th) trong nước dưới đất khu vực ngoại thành TP. HCM

Nguyên tố	Tầng chứa nước	Tần suất phát hiện (*)	Khoảng biến thiên (ng/L)
U	qp <sub>3</sub>	4/4	154 - 2.020
	qp <sub>2-3</sub>	5/5	KPH-560
	qp <sub>1</sub>	2/2	220-510
Th	qp <sub>3</sub>	2/4	KPH-1
	qp <sub>2-3</sub>	1/5	KPH-50
	qp <sub>1</sub>	1/2	KPH-3

Ghi chú: Tần suất phát hiện: số mẫu có hàm lượng > giới hạn phát hiện trên tổng số mẫu; KPH: Không phát hiện



Hình 2. Tương quan của U và pH ở khu vực nghiên cứu



Hàm lượng Th thể hiện một xu thế khác biệt so với U. Theo chiều sâu, hàm lượng Th cao nhất là trong tầng Pleistocen giữa trên cao hơn giá trị ở tầng Pleistocen trên và tầng Pleistocen dưới (Bảng 1). Hàm lượng cao nhất (50 ng/L) tại giếng Q00202B thuộc xã Bình Mỹ huyện Củ Chi. So với U, Th có hàm lượng thấp hơn nhiều. Sự gia tăng hàm lượng theo chiều sâu có thể phản ánh nguồn gốc tự nhiên do sự hoà tan của khoáng vật của nguyên tố này.

**3.3. Đánh giá rủi ro**

Qua khảo sát, phỏng vấn người dân địa phương trên địa bàn ngoại thành TP.HCM (huyện Hóc Môn, Bình Chánh, Củ Chi và quận 12), nước giếng sử dụng có độ sâu dao động trong khoảng 20 - 60m là độ sâu của tầng Pleistocen. Mục đích chính sử dụng nước của người dân là sinh hoạt (61%). Ngoài ra, một tỷ lệ khá lớn các hộ dân cũng sử dụng nguồn nước này phục vụ cho ăn uống (22%). Bên cạnh đó, nước dưới đất cũng được sử dụng cho sản xuất và chăn nuôi (17%). Theo tổ chức bảo vệ môi trường Hoa Kỳ (US EPA), rủi ro thường được xác định cho ba nhóm tuổi i) Trẻ em dưới 3 tuổi; ii) Người trưởng thành khoảng 30 tuổi; và iii) Người già trên 65 tuổi [7, 12]. Tuy nhiên, qua thực tế khảo

sát ở khu vực nghiên cứu, đã cho thấy nhóm tuổi trưởng thành chiếm đa số (45-61%). Bên cạnh đó, có sự khác biệt về phân bố độ tuổi và lượng nước sử dụng (Bảng 2). Do đó dựa vào thực tế khảo sát ở khu vực nghiên cứu, cộng đồng địa phương được chia ra thành 5 nhóm đối tượng: < 3 tuổi; 3 - 24 tuổi; 25 - 35 tuổi; 36 - 65 và > 65 tuổi. Các thông số khảo sát được trình bày tại Bảng 2.

Kết quả tính toán ADD và HQ được trình bày tại bảng 3 cho thấy giá trị HQ lớn nhất cho từng nhóm tuổi của U đều thấp (< 1). Với nhóm tuổi nhỏ (<3 tuổi) HQ là thấp nhất do lượng nước sử dụng ít và thời gian phơi nhiễm thấp. Giá trị HQ của 4 nhóm tuổi trưởng thành (>25 tuổi) không có sự khác biệt rõ rệt. Do lượng nước sử dụng nhiều nên nhóm người trưởng thành ở độ tuổi 25 cao nhất. Mặc dù giá trị HQ <1 thể hiện chưa có rủi ro đến sức khỏe nếu sử dụng nguồn nước này nhưng kết quả khảo sát thực tế đã cho thấy vẫn còn các hộ dân ở khu vực ngoại thành sử dụng nước dưới đất phục vụ cho mục đích ăn uống. Do đó, sự tăng cao hàm lượng U ở một số vị trí vẫn cần được quan trắc thường xuyên và nghiên cứu chi tiết hơn.

*Bảng 2. Kết quả khảo sát thực tế*

Chi tiêu	Nhóm tuổi				
	< 3 tuổi	3 - 24 tuổi	25 - 35 tuổi	36 - 65 tuổi	> 65 tuổi
IR (l/ngày)	0,3	0,5 - 2,1	1,86 - 2,01	1,98 - 1,74	1,68
BW (kg)	13,5	15,5 - 68	62 - 67	66 - 58	56
AT (ngày)	1.095	1.095 - 8.760	9.125 - 12.775	13.140 - 23.735	23.725

*Bảng 3. Kết quả xác định HQ theo nhóm tuổi*

Nguyên tố	< 3 tuổi	≥ 3 đến 24 tuổi	25 - 35 tuổi	36 đến 65 tuổi	> 65 tuổi
ED	3	3 - 24	25 - 35	36 - 65	65
ADD	$2 \times 10^{-6}$ - $63 \times 10^{-6}$	$3 \times 10^{-6}$ - $87 \times 10^{-6}$	$2 \times 10^{-6}$ - $84 \times 10^{-6}$	$2 \times 10^{-6}$ - $84 \times 10^{-6}$	$2 \times 10^{-6}$ - $84 \times 10^{-6}$
HQ	$6 \times 10^{-4}$ - 0,02	$8,4 \times 10^{-4}$ - 0,03	$8,4 \times 10^{-4}$ - 0,03	$8,1 \times 10^{-4}$ - 0,03	$8,1 \times 10^{-4}$ - 0,03

**4. Kết luận**

Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng cả hai nguyên tố phóng xạ U và Th ở khu vực ngoại thành TP.HCM còn ở mức thấp thể hiện giá trị nền. Dựa trên các kết quả HQ cho thấy nguồn nước dưới đất ở khu vực nghiên cứu vẫn an toàn, mức rủi ro đến sức khỏe cộng đồng là rất thấp.

Tuy nhiên, ở một số khu vực đã có sự tăng cao hàm lượng U trong tầng chứa nước Pleistocen trên có thể do hoạt động nhân sinh. Do đó, cần có các nghiên cứu chi tiết hơn và tần suất lớn hơn để có thể để đánh giá chính xác rủi ro đến sức khỏe cộng đồng.

**Lời cảm ơn:** Nhóm nghiên cứu trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ của Liên đoàn quy hoạch và điều tra tài nguyên nước miền Nam đã hỗ trợ nhóm nghiên cứu trong quá trình lấy mẫu.

### Tài liệu tham khảo

1. Babu, M.N.S. (2008), Concentration of uranium levels in groundwater. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 5 (2), 263- 266.
2. Đoàn Ngọc Toàn (2016), Báo cáo tổng hợp kết quả điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất thành phố Hồ Chí Minh, Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Nam.
3. Khater, A.E. (2012), Uranium and trace elements in phosphate fertilizers in Saudi Arabia. *Health Physics*, 102 (1), 63-70.
4. Lauria, D.C., Almeida, R.M.R., Sracek, O. (2004), Behavior of radium, thorium and uranium in groundwater near the Buena Lagoon in the Coastal Zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Environmental Geology*, 47, 11-19. <https://doi.org/10.1007/s00254-004-1121-1>
5. Lê Khánh Phồn, Nguyễn Văn Nam (2020), Đặc điểm ô nhiễm phóng xạ của nước biển lân cận các mỏ sa khoáng Titan. <http://www.idm.gov.vn/Data/TapChi/2007/A300/a1.htm>, truy cập ngày 20 tháng 2 năm 2020.
6. Murad, A., Alshamsi, D., Aldahan, A., Hou, X. (2014), Distribution of uranium and thorium in groundwater of arid climate region. *Geophysical Research Abstracts*, 16, EGU2014-13737. <https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2014/EGU2014-13737.pdf>, truy cập ngày 2 tháng 3 năm 2020.
7. Nguyễn Hào Quang (2014), Đánh giá rủi ro sức khỏe đối với vấn đề ô nhiễm Asen (As) trong nước ngầm ở thành phố Hồ Chí Minh. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Tạp chí Các khoa học về trái đất, 30 (1), 50-57.
8. Nguyễn Việt Kỳ, Trần Thị Phi Oanh, Hồ Chí Thông, Nguyễn Đình Tứ (2018), Diễn biến ô nhiễm kim loại trong nước dưới đất các tầng Pleistocene ở Thành phố Hồ Chí Minh trong giai đoạn 2000 - 2016. *Science & Technology Development Journal: Science of The Earth & Environment*, 2 (1), 24-32.
9. Phan, C.N., Ngô, D.C., Nguyễn, Đ.T., Bùi, T.V., Nguyễn, T.H., Phan, N.T. (2009), Tối ưu hóa mạng quan trắc động thái nước dưới đất vùng thành phố Hồ Chí Minh. Báo cáo số 2010-04-409/KQNC.
10. Vũ Thị Lan Anh (2014), Hiện trạng môi trường phóng xạ trong hoạt động thăm dò, khai thác quặng đất hiếm mỏ Đông Pao, huyện Tam Đường, tỉnh Lai Châu. <http://www.hus.vnu.edu.vn/files/LuanVan/LuanVan-VuThiLanAnh-2014.pdf>, truy cập ngày 20 tháng 2 năm 2020.
11. Waseem, A., Ullah, H., Rauf, M.K., Ahmad, I. (2015), Distribution of Natural Uranium in Surface and Groundwater Resources: A Review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 45 (22), 2391-2423.
12. Wongsasuluk, P., Chotpantarat, S., Siriwong, W., Robson, M. (2014), Heavy metal contamination and human health risk assessment in drinking water from shallow groundwater wells in an agricultural area in Ubon Ratchathani province, Thailand. *Environmental Geochemistry and Health*, 36 (1), 169-82.

# RISK ASSESSMENT DUE TO THE PRESENCE OF RADIOUCLIDES (U AND Th) IN GROUNDWATER OF SUBURB AREA, HOCHIMINH CITY

Hoang Thi Thanh Thuy<sup>1</sup>, Tu Thi Cam Loan<sup>1</sup>, Can Thu Van<sup>1</sup>, Van Tuan Vu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hochiminh City University of Natural Resources and Environment

**Abstract:** *The present paper aimed to assess the health risk related to radionuclides (U and Th) levels in Pleistocene aquifers (Lower Pleistocene (qp<sub>1</sub>), Middle - Upper Pleistocene (qp<sub>2-3</sub>) and Upper Pleistocene (qp<sub>3</sub>)). The water samples are collected from different suburban districts of Hochiminh City. The analysis of mentioned elements indicated a lower baseline values, in compare to (regions in) other countries. The health quota (HQ) results did not exceed the limit of 1, and thus the current concentration of U and Th in the groundwater does not pose any threat to communities. Nonetheless, a few local anomalies have been observed, and therefore further study is required for a more precise conclusion.*

**Keywords:** *Groundwater, radionuclides, uranium, thorium, risk assessment, hazard quotient.*

*Phụ lục 1: Vị trí các điểm quan trắc nước dưới đất của Liên đoàn Điều tra và Quy hoạch tài nguyên nước miền Nam*

STT	Tầng chứa nước	Số lượng giếng	Độ sâu (m)	Nguồn tác động
1	qp <sub>3</sub>	4 (Huyện Củ Chi: 3, Q. 12:1)	15-37,5	Khu dân cư, sản xuất nông nghiệp (trồng hoa màu và chăn nuôi) và khu công nghiệp (?)
2	qp <sub>2-3</sub>	5 (Huyện Bình Chánh, Huyện Hóc Môn: 1; Huyện Củ Chi: 1; Quận 12: 2)	42-74	Khu dân cư, Khu công nghiệp Vĩnh Lộc A(?), Tam Bình (?); sản xuất nông nghiệp (trồng hoa màu)
3	qp <sub>1</sub>	2 (Huyện Củ Chi: 1; Quận 12: 1)	66-93	Khu dân cư, Khu công nghiệp (Nhà máy bia Heineken A?)

(Nguồn: Phan và cs. 2009)

# ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐỐI VỚI HỆ THỐNG KẾT CẤU HẠ TẦNG GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Văn Hồng<sup>1</sup>, Phan Thị Anh Thơ<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Phong Lan<sup>2</sup>

**Tóm tắt:** Các nghiên cứu khoa học cung cấp bằng chứng rõ ràng về sự tăng lên của nồng độ khí nhà kính. Sự nóng lên toàn cầu và nhiều hiện tượng thời tiết cực đoan tăng được cho là hệ quả. Bên cạnh chủ động ứng phó biến đổi khí hậu toàn cầu, các nhà quản lý giao thông vận tải có thể cần có các chiến lược để chuẩn bị tốt hơn các tác động của biến đổi khí hậu. Bài báo này trình bày đánh giá xu thế khí hậu và các kịch bản biến đổi khí hậu ở Đồng bằng sông Cửu Long. Bài viết đã nêu thực trạng trong phát triển kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Bài báo đã trình bày các tác động, cũng như đưa ra các giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu cho hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ vùng Đồng bằng sông Cửu Long.

**Từ khóa:** Biến đổi khí hậu, kịch bản, tác động biến đổi khí hậu, Kết cấu hạ tầng giao thông vận tải.

Ban Biên tập nhận bài: 10/2/2020

Ngày phản biện xong: 15/3/2020

Ngày đăng bài: 25/3/2020

## 1. Mở đầu

Vùng đồng bằng sông Cửu Long bao gồm 13 tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, là vùng đất rộng lớn chiếm 12% diện tích, 19% dân số cả nước, mạng lưới sông, kênh, rạch dày đặc; có lợi thế về phát triển nông nghiệp, công nghiệp thực phẩm, du lịch, năng lượng tái tạo; là trung tâm sản xuất nông nghiệp lớn nhất của Việt Nam: đóng góp 50% sản lượng lúa, 65% sản lượng nuôi trồng thủy sản và 70% các loại trái cây của cả nước; 95% lượng gạo xuất khẩu và 60% sản lượng cá xuất khẩu; có vị trí thuận tiện trong giao thương với các nước ASEAN và tiểu vùng sông Mê Công.

Vùng ĐBSCL thuộc vùng hạ lưu sông Mê Công, hiện có 4 phương thức vận tải là đường bộ, đường thủy nội địa, đường biển và hàng không. Trong đó, giai đoạn vừa qua Vùng ĐBSCL đã được Chính phủ ưu tiên đầu tư các công trình hạ tầng đường bộ trọng điểm, bên cạnh thế mạnh của Vùng là hệ thống giao thông vận tải đường thủy nội địa dày đặc. Tuy nhiên,

hiện nay Kết cấu hạ tầng Giao thông vận tải (GTVT) vùng ĐBSCL đang đối diện với nhiều khó khăn, thách thức trong đó có tác động do biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Ngành đường bộ được xác định là chịu tổn thất nặng nề nhất, tiếp đó là đường sắt và đường thủy nội địa. Do địa hình thấp và bằng phẳng, cao độ bình quân khoảng 1 - 1,5 m so với mực nước biển, nên ĐBSCL là một trong những đồng bằng trên thế giới chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của BĐKH. Mực nước biển dâng (NBD) lên sẽ làm triều cường tiếp tục dâng cao, bên cạnh đó, vùng còn chịu tác động của lũ sông Mê công dẫn đến tác động trực tiếp đến kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ [2, 8, 9].

Theo nghiên cứu của Koetse et al. (2009) khảo sát về tác động của biến đổi khí hậu đối với giao thông và kết luận hầu hết các nghiên cứu tập trung vào các tác động ngắn hạn và lĩnh vực giao thông chưa được chú trọng [10]. Một số tác động quan sát được liệt kê là ảnh hưởng đến cơ sở hạ tầng giao thông ven biển do mực nước biển

<sup>1</sup>Phân viện Khoa học Khí tượng và Biến đổi khí hậu

<sup>2</sup>Viện Lúa Đồng Bằng Sông Cửu Long

Email: nguyenvanhong79@gmail.com

dâng, ảnh hưởng đến an toàn giao thông và tắc nghẽn trên đường do mưa, bão,... Các phương pháp đánh giá tác động hiện nay chủ yếu là ước tính thiệt hại do mưa, bão và ngập lụt [10].

Cho đến nay, có rất ít nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu đến hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông công cộng, mặc dù nó có ý nghĩa rất lớn đối với kinh tế, cũng như thiết kế, thông số kỹ thuật của vật liệu; cách thức vận hành, bảo trì, lập kế hoạch, trách nhiệm và bảo trì, hành vi người dùng và tình trạng khẩn cấp, chức năng vận chuyển của kết cấu hạ tầng giao thông. Tác động thực tế của biến đổi khí hậu đối với cơ sở kết cấu hạ tầng giao thông sẽ khác nhau tùy thuộc vào phương thức vận chuyển, vị trí địa lý và hiện trạng kết cấu hạ tầng hệ thống giao thông [9]. Điều này dẫn đến sự thiếu chủ động trong thích ứng với BĐKH và chi phí bỏ ra để khắc phục, sửa chữa KCHTGT khi bị ảnh hưởng bởi BĐKH là rất lớn. Vì vậy rất cần nhiều nghiên cứu về các tác động của các yếu tố Biến đổi khí hậu đối với hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ, nhằm mục tiêu dài hạn là nâng cao năng lực thích ứng với BĐKH cho vùng ĐBSCL.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1 Giới thiệu khu vực nghiên cứu

ĐBSCL là một bộ phận của châu thổ sông Mê Công, có vị trí nằm liền kề với vùng Đông Nam Bộ, phía Bắc giáp Campuchia, phía Tây-Nam là vịnh Thái Lan và phía Đông-Nam là biển Đông (Hình 1). ĐBSCL bao gồm 13 tỉnh/thành, mật độ 429 người/km<sup>2</sup>, trong đó có khoảng 1,3 triệu người dân tộc Khmer sống tập trung ở các tỉnh Trà Vinh, Sóc Trăng, Vĩnh Long, An Giang và Kiên Giang. ĐBSCL, chiếm vị trí đặc biệt quan trọng trong phát triển kinh tế-xã hội ở Việt Nam, do có tiềm năng to lớn để phát triển nông nghiệp, đặc biệt là sản xuất lương thực, nuôi trồng và đánh bắt thủy sản, phát triển cây ăn trái..., đem lại giá trị xuất khẩu cao cho cả nước cũng như mở rộng giao lưu với khu vực và thế giới.

ĐBSCL nằm giữa một khu vực kinh tế năng động và phát triển, liền kề với vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, bên cạnh các nước Đông Nam Á (Thái Lan, Singapore, Malaysia, Philippines, Indonesia...)- một khu vực kinh tế năng động và phát triển, là những thị trường và đối tác đầu tư quan trọng [7].



Hình 1. Vị trí địa lý khu vực đồng bằng sông Cửu Long

## 2.2 Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp hồi quy tuyến tính được sử dụng để xác định xu thế và mức độ biến đổi của các biến yếu tố khí hậu. Chuỗi số liệu của hai yếu tố nhiệt độ và lượng mưa giai đoạn từ 1980 đến 2017, tại 9 trạm khí tượng (Trạm Khí tượng Rạch Giá, Mộc Hóa, Cần Thơ, Châu Đốc, Bạc Liêu, Cà Mau, Vũng Tàu, Biên Hòa và Tân Sơn Hòa) được dùng để phân tích hiện trạng, xu thế và mức độ biến đổi của các biến khí hậu vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Các tài liệu, số liệu nghiên cứu được kế thừa từ các đề tài khoa học, đề tài BDKH.42/16-20.

Bài báo xây dựng kịch bản Biến đổi khí hậu tại khu vực ĐBSCL cho nhiệt độ trung bình năm và lượng mưa năm dựa vào kịch bản biến đổi khí hậu của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2016, dựa trên các kịch bản RCP 4.5 và RCP 8.5 [3]. Phương pháp chi tiết hóa động lực là phương pháp chính được sử dụng để tính toán xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu cho ĐBSCL. Các mô hình sau đây đã được sử dụng trong tính toán xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu với độ phân giải cao cho khu vực ĐBSCL, bao gồm các mô hình như: Mô hình PRECIS của Trung tâm Hadley - Vương quốc Anh, mô hình CCAM của Tổ chức Nghiên cứu Khoa học và Công nghiệp Liên bang Úc (CSIRO), Mô hình RegCM của Ý, mô hình cWRF của Mỹ. Ngoài ra, phương pháp chồng lấp các bản đồ (sử dụng phần mềm ArcGIS 10) mạng lưới giao thông các tỉnh ĐBSCL, với các lớp kịch bản mực nước biển dâng để đánh giá tác động mức mực nước biển dâng đối với hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ. Bộ Bản đồ kết nối mạng giao thông các tỉnh ĐBSCL đến năm 2025, định hướng đến năm 2030 được sử dụng để tính toán và đánh giá.

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1 Hiện trạng kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ vùng ĐBSCL

Trong những năm qua mạng lưới giao thông đường bộ đã hình thành hệ thống kết cấu hạ tầng khung của Vùng, có tính kết nối các tỉnh trong vùng với nhau và kết nối với các vùng khác trên

cả nước góp phần phát triển kinh tế - xã hội thông qua tuyến cao tốc TpHCM - Trung Lương (dài 40 km); Quốc lộ: QL1, QL30, QL50, QL54, QL60, QL80, QL91, tuyến Quản Lộ - Phụng Hiệp, đường Nam Sông Hậu... là các tuyến vận tải chính đóng vai trò quan trọng. Mạng lưới đường quốc lộ có tổng chiều dài khoảng 2.173,36 km, đường tỉnh khoảng 3.450,32 km, đường đô thị khoảng 2.211,39 km, đường giao thông nông thôn khoảng 35.677,2 km.

Hệ thống khung kết cấu hạ tầng giao thông chính yếu gồm:

+ Trục dọc 1: Tuyến N1 (dài 235 km) chạy dọc biên giới Campuchia từ Đức Huệ (Long An) đến Hà Tiên (Kiên Giang). Hiện nay đoạn từ Châu Đốc - Hà Tiên đã đầu tư theo quy hoạch, các đoạn tuyến còn lại khai thác gián đoạn trên cơ sở tận dụng các tuyến đường địa phương có quy mô nhỏ hẹp.

+ Trục dọc 2: Tuyến N2 (dài 440 km) từ Chơn Thành (Bình Dương) đến Vàm Rầy (Kiên Giang). Hiện tại tuyến đã đầu tư xong cầu Vàm Cống, Cao Lãnh và một số đoạn, tuy nhiên vẫn chưa thông xe toàn tuyến. Một số đoạn chưa được đầu tư theo đúng quy hoạch (quy hoạch nâng cấp thành đường cao tốc).

+ Trục dọc 3: Cao tốc đoạn TPHCM - Trung Lương - Cần Thơ - Cà Mau. Hiện đang khai thác đoạn TPHCM - Trung Lương (40 km, 4 làn xe). Đoạn Trung Lương - Mỹ Thuận dự kiến thông xe vào cuối năm 2020; Đoạn Mỹ Thuận - Cần Thơ dự kiến thông xe vào 2022. Đoạn Cần Thơ - Cà Mau dự kiến đầu tư sau 2030.

+ Trục dọc 4: Quốc lộ 1 (dài 334 km) từ TPHCM tới Cà Mau (đoạn từ TPHCM tới TP Sóc Trăng và qua cửa ngõ TP Bạc Liêu được quy hoạch quy mô 04 làn xe, các đoạn còn lại quy mô 02 làn xe); cơ bản hoàn thành đầu tư theo quy hoạch.

+ Trục dọc 5: tuyến duyên hải ven biển phía Đông gồm 02 quốc lộ (QL50, QL60) hiện QL50 đoạn qua Long An, Tiền Giang đã được đầu tư theo quy hoạch; QL60 đoạn Tiền Giang, Bến Tre đã được nâng cấp, mở rộng theo quy hoạch, hiện

nay đoạn Trà Vinh, Sóc Trăng chưa được đầu tư theo quy hoạch để đảm bảo đồng nhất cấp kỹ thuật của toàn tuyến. Nút thắt trên tuyến là đoạn cửa ngõ TPHCM và 02 cầu lớn: cầu Rạch Miễu 2 và Đại Ngãi.

+ Ngoài ra còn tuyến đường bộ ven biển dài 750 km từ TPHCM tới Kiên Giang, quy hoạch cấp IV ĐB; hiện đang khai thác gián đoạn trên cơ sở tận dụng các đoạn tuyến Quốc lộ, đường tỉnh, đường địa phương và các tuyến đê biển hiện hữu, các đoạn tuyến đi mới, đi trùng với đê biển, đường địa phương đang được các tỉnh, thành phố tiếp tục đầu tư.

+ Trục ngang 1: Quốc lộ 62 (dài 76,08 km) từ TP Tân An (Long An) đến cửa khẩu quốc tế Bình Hiệp (Long An) hiện mặt đường nhỏ hẹp (mặt 6m, nền 9m) không đảm bảo quy mô cấp III, 2 làn xe theo quy hoạch.

+ Trục ngang 2: (gồm 02 quốc lộ: QL30 và QL57) chạy dọc bờ Bắc sông Tiền gồm QL30 (dài 119,5 km) từ cửa khẩu quốc tế Dinh Bà (Đồng Tháp) tới An Hữu (Tiền Giang) kết nối với QL57 (dài 103,28) từ Vĩnh Long tới Thạch Phú (Bến Tre). Tuyến QL30 hiện đang quá tải (đoạn An Hữu - Cao Lãnh), tuyến QL57 hiện chỉ đạt cấp IV - V, trong khi quy hoạch tiêu chuẩn cấp III, 2 làn xe.

+ Trục ngang 3: chạy dọc bờ Nam sông Tiền là tuyến QL53 (dài 167,6 km) từ Vĩnh Long tới Long Toàn (Trà Vinh) nhiều đoạn chỉ đạt cấp VI, chưa phù hợp với quy hoạch cấp III, 2 làn xe.

+ Trục ngang 4: chạy dọc bờ Bắc sông Hậu là tuyến Quốc lộ 54 (dài 152 km) từ Bình Thành (Đồng Tháp) đến TP. Trà Vinh nhiều đoạn chỉ đạt cấp VI, chưa phù hợp với quy hoạch cấp III, 2 làn xe.

+ Trục ngang 5: (gồm 02 quốc lộ: QL91 và QL91C) chạy dọc bờ Nam sông Hậu gồm QL91C (dài 35,55 km) từ cửa khẩu quốc tế Tịnh Biên (An Giang) đến Châu Đốc (An Giang) kết nối với QL91 (dài 143,63) từ Châu Đốc đến Cần Thơ và đường Nam sông Hậu từ Cần Thơ - Sóc Trăng. Trong khi QL91 và Nam sông Hậu đều

đã được đầu tư nâng cấp thì tuyến QL91C chiều rộng đường nhỏ hẹp (mặt 3,5-5,5m nền 6-7m), không phù hợp với quy hoạch cấp IV, 2 làn xe.

+ Trục ngang 6: (gồm 02 quốc lộ: QL80 và QL63) trong đó QL80 (dài 78,96 km) từ Hà Tiên (Kiên Giang) đến Mỹ Thuận (Vĩnh Long) kết nối với QL63 (dài 114,63 km) tại Châu Thành (Kiên Giang) đến TP Cà Mau. QL80 đã cơ bản đạt quy hoạch đường cấp III, ĐB, QL63 nhiều đoạn chỉ đạt cấp VI, chưa phù hợp với quy hoạch cấp III, 2 làn xe.

Ngoài ra, theo quy hoạch sau 2030 sẽ hình thành 02 trục cao tốc song hành với trục ngang 5 là: cao tốc Châu Đốc - Cần Thơ - Sóc Trăng và trục ngang 6 là: cao tốc Hà Tiên - Rạch Giá - Bạc Liêu.

Theo Báo cáo của Bộ Giao thông Vận tải năm 2019 [1], tổng số vốn đầu tư cho kết cấu hạ tầng giao thông vùng ĐBSCL giai đoạn 2011-2015 là 67.552 tỷ đồng, chiếm 12,26% tổng vốn đầu tư thực hiện của cả nước. Các công trình, dự án trọng điểm gồm: đường bộ cao tốc TP.Hồ Chí Minh - Trung Lương; các cầu lớn: Cổ Chiên, Năm Căn, Mỹ Lợi, Năm Căn, Cái Tắt, An Hữu, Rạch Sỏi và phà Đại Ngãi; mở rộng QL1 Cần Thơ - Phụng Hiệp; hoàn thành tuyến Nam Sông Hậu; nâng cấp các quốc lộ: QL91 đoạn Châu Đốc-Tịnh Biên - Hà Tiên, QL53 Trà Vinh, QL54 Đồng Tháp, đường hành lang ven biển giai đoạn 1, QL61 Kiên Giang, QL80 Đồng Tháp, QL91 Châu Đốc-Tịnh Biên-Hà Tiên; nâng cấp Kênh chợ Gạo giai đoạn 1; phát triển giao thông vận tải thủy 13 tỉnh đồng bằng sông Cửu Long; Luồng tàu biển lớn vào sông Hậu; một số công trình tại cảng hàng không Phú Quốc, Cần Thơ...;

Nhìn chung các quốc lộ: QL91 đoạn Châu quốc lộ trong vùng (QL53, QL54, QL62, QL63,...) chất lượng còn thấp, cũng như tồn tại nhiều đoạn mặt cắt ngang hạn chế, chưa phù hợp với quy hoạch ảnh hưởng đến nhu cầu vận tải hàng hóa và hành khách.

Hệ thống các trục dọc phục vụ kết nối nội vùng và liên vùng chưa hoàn thành đầu tư theo

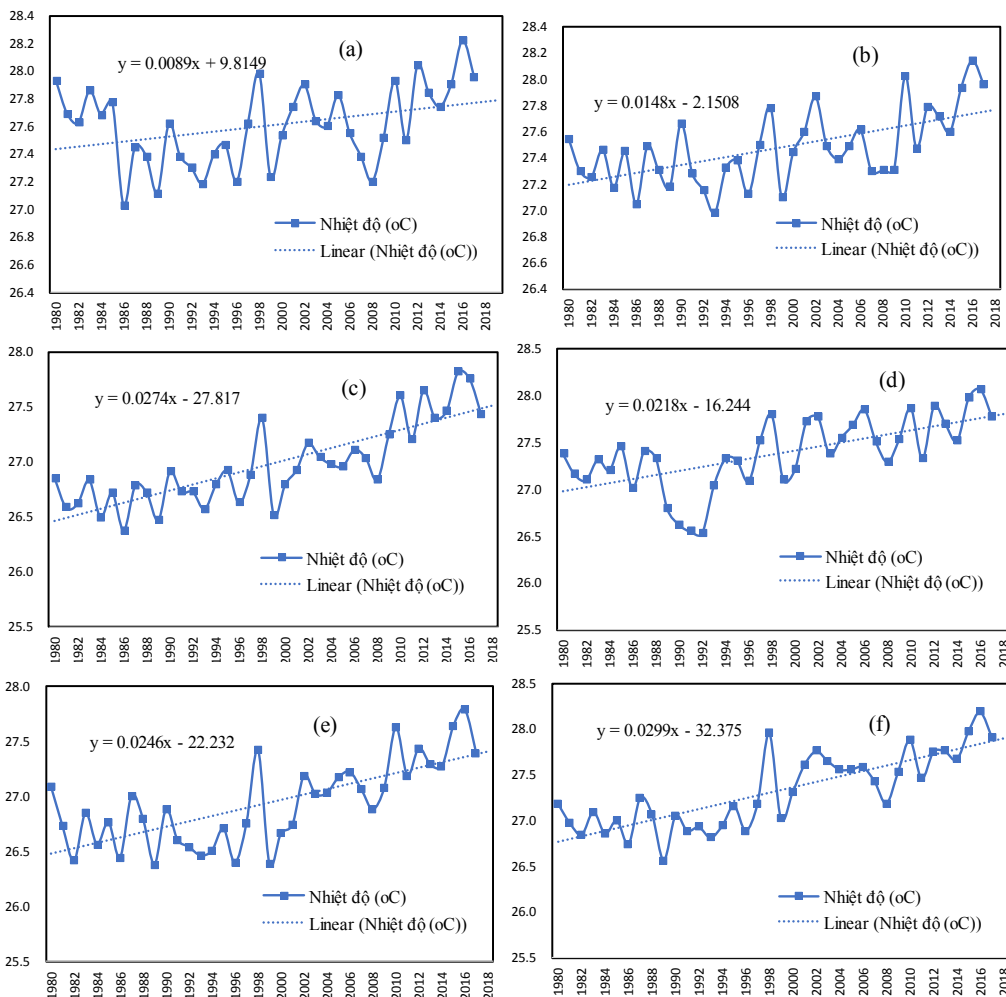
quy hoạch, các tuyến huyết mạch (QL1, cao tốc TP. HCM Trung Lương) thường xuyên quá tải và đặc biệt là tình trạng ùn tắc kéo dài trong các dịp Lễ, Tết (tại cầu Mỹ Thuận, cửa ngõ TP. Hồ Chí Minh).

Đối với hệ thống đường nội vùng (đường tỉnh, đường huyện...) khoảng 60% - 70% đều chưa đạt về cường độ yêu cầu, và tiêu chuẩn đường vào cấp quy hoạch.

### 3.2 Hiện trạng, xu thế và kịch bản BĐKH vùng ĐBSCL

#### a. Hiện trạng và xu thế biến đổi các yếu tố khí hậu

Nhiệt độ: Theo số liệu quan trắc trung bình nhiều năm (1980 - 2017) tại các trạm điển hình thuộc khu vực Đồng bằng sông Cửu Long, nhiệt độ có xu thế tăng với tốc độ trung bình khoảng 0,027 °C/ năm (Hình 2).



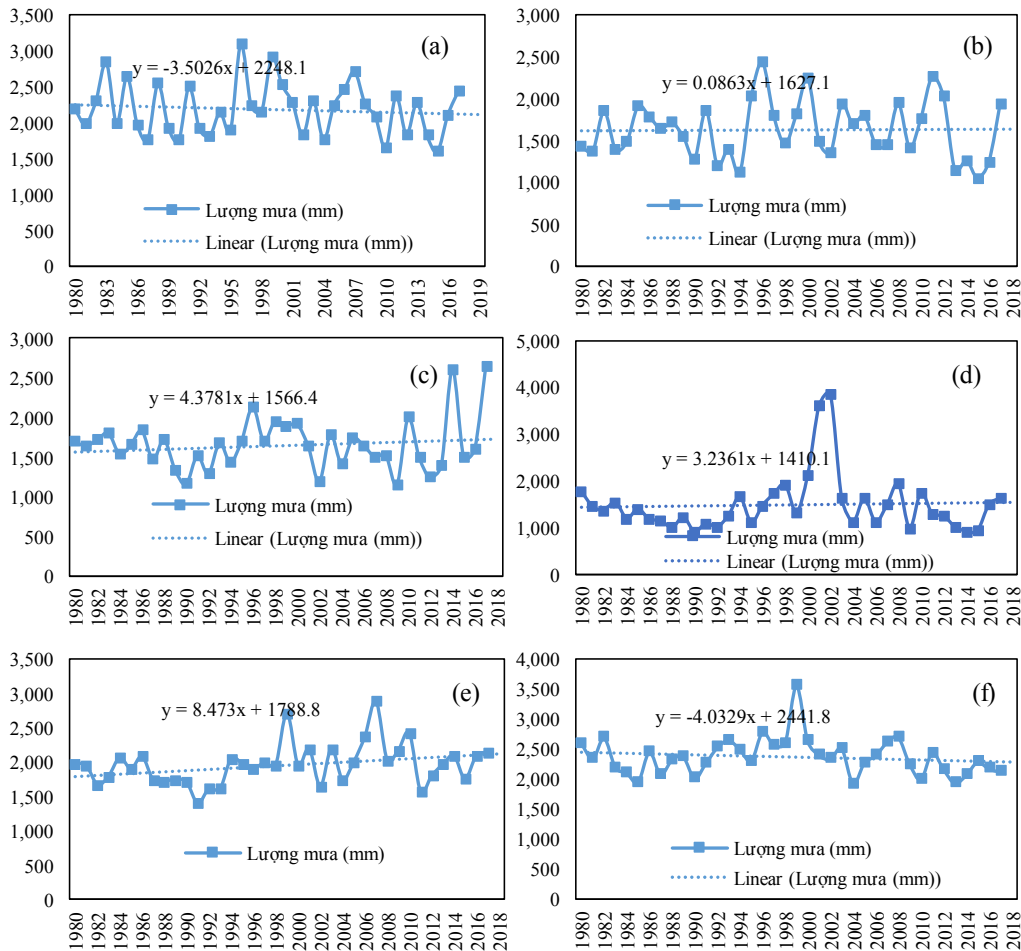
Hình 2. Xu thế biến đổi nhiệt độ trung bình năm (°C) tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long giai đoạn 1980 - 2017: (a) Rạch Giá; (b) Mộc Hóa; (c) Cần Thơ; (d) Châu Đốc; (e) Bạc Liêu; (f) Cà Mau.

Theo số liệu quan trắc nhiệt độ hơn 30 năm (1980 - 2017), nhiệt độ TBNN tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long khoảng từ 23,0 - 28,0 °C. Nhiệt độ có xu thế tăng với tốc độ trung bình 0,027°C/năm. Khu vực miền Đông tăng nhanh hơn khu vực miền Tây. Nhiệt độ phân bố không đều. Nhìn chung, khu vực miền Đông có nhiệt

độ TBNN thấp hơn khu vực miền Tây.

Lượng mưa: Số liệu quan trắc TBNN (1980 - 2017) tại các trạm thuộc khu vực Đồng bằng sông Cửu Long cho thấy lượng mưa thể hiện xu thế tăng, giảm không rõ ràng. Lượng mưa TBNN tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long khoảng từ 1250 - 2450 mm.





Hình 3. Xu thế biến đổi lượng mưa năm (mm) tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long giai đoạn 1980 - 2017: (a) Rạch Giá; (b) Mộc Hóa; (c) Cần Thơ; (d) Châu Đốc; (e) Bạc Liêu; (f) Cà Mau

Lượng mưa phân bố không đều. Các tỉnh phía nam tỉnh Kiên Giang, Bạc Liêu, Cà Mau có lượng mưa trung bình nhiều năm cao, khoảng 2050 - 2450 mm. Những khu vực có lượng mưa trung bình nhiều năm thấp như: Đồng Tháp, Tiền Giang, Bến Tre, một phần tỉnh Vĩnh Long và An Giang lượng mưa trung bình nhiều năm chỉ khoảng 1250 - 1450 mm.

*b) Kịch bản biến đổi khí hậu của vùng ĐBSCL*

**Kịch bản Nhiệt độ:** Theo kịch bản RCP4.5, vào đầu thế kỷ 21 nhiệt độ trung bình khu vực Đồng bằng sông Cửu Long tăng từ 0,6 - 0,8 °C; đến giữa thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình tăng từ 1,4 - 1,6 °C, tăng ít hơn ở khu vực ven biển; đến cuối thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình khu vực các tỉnh ĐBSCL tăng từ 1,8 - 2,0 °C. Theo kịch bản RCP8.5, vào đầu thế kỷ 21 nhiệt độ trung bình

khu vực tăng từ 0,7 - 0,9 °C; đến giữa thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình các tỉnh ĐBSCL tăng từ 1,7 - 2,1 °C, tăng ít hơn ở khu vực ven biển; đến cuối thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình khu vực các tỉnh ĐBSCL tăng 3,3 - 3,5 °C.

**Kịch bản lượng mưa:** Về lượng mưa, theo kịch bản RCP4.5, vào đầu thế kỷ 21 lượng mưa trung bình khu vực các tỉnh ĐBSCL tăng từ 4,4 - 22,4%; đến giữa thế kỷ 21, lượng mưa trung bình các tỉnh ĐBSCL tăng từ 5,8 - 20,6%; đến cuối thế kỷ 21, lượng mưa trung bình khu vực các tỉnh ĐBSCL tăng từ 9,6 - 23,8%. Theo kịch bản RCP8.5, vào đầu thế kỷ 21, lượng mưa trung bình khu vực các tỉnh ĐBSCL tăng từ 6,7 - 17,9%; đến giữa thế kỷ 21, lượng mưa trung bình các tỉnh ĐBSCL tăng từ 10,8 - 20,7%; đến cuối thế kỷ 21, lượng mưa trung bình khu vực các tỉnh ĐBSCL tăng từ 12,6 - 23,7%.

### 3.3. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ

**Tăng nhiệt độ:** Đối với công trình cầu và kết cấu mặt đường ô tô vùng ĐBSCL thì hiện tượng tăng nhiệt độ nền và giá trị nhiệt độ lớn nhất sẽ là yếu tố có nguy cơ vết nứt bê tông, nứt và hằn lún vệt bánh xe của mặt đường bê tông nhựa, làm giảm tuổi thọ của công trình, tăng chi phí cho công tác duy tu, bảo dưỡng. Do đó, nhiệt độ không khí tăng gây nhanh xuống cấp, hư hại công trình cầu đường. Bên cạnh đó, nhiệt độ còn làm tăng nguy cơ rủi ro đối với giao thông vận tải, ảnh hưởng đến nhiều hoạt động giao thông bao gồm thiết bị, động cơ và phương tiện. Tăng chi phí điều hòa nhiệt độ, nhất là trong vận chuyển hành khách. Làm tăng tiêu hao năng lượng của các động cơ, trong đó có hệ thống làm mát của các phương tiện vận chuyển.

Người tham gia giao thông cảm thấy khó chịu, mệt mỏi hơn từ đó làm năng suất lao động thấp, tiềm ẩn nguyên nhân gây tai nạn giao thông. Ảnh hưởng đến các phương án và biện pháp tổ chức thi công một số hạng mục trong ngành mà vật liệu có sự biến đổi và phụ thuộc vào nhiệt độ như bê tông xi măng, bi tum, bê tông nhựa... Gây ra hiệu ứng đảo nhiệt ở các đô thị lớn, đó là sự ấm lên ở các đô thị do mật độ lớn của hạ tầng cơ sở như vỉa hè, các tòa nhà và đường phố giữ lại nhiệt.

**Tăng lượng mưa:** Theo các kịch bản biến đổi khí hậu, lượng mưa hàng năm đều tăng, đặc biệt là theo kịch bản RCP8.5, vào đầu thế kỷ 21, lượng mưa trung bình khu vực các tỉnh ĐBSCL tăng từ 6,7 - 17,9%, có nơi tăng 20% sẽ gây ra nhiều rủi ro và thiệt hại kinh tế như:

- Mưa lớn kết hợp triều cường có thể dẫn đến lũ lụt, có thể làm gián đoạn giao thông, trì hoãn hoạt động xây dựng, và làm suy yếu hoặc rửa sạch đất và công hỗ trợ đường xá, đường hầm và cầu.

- Ngập lụt nhiều tuyến giao thông: gia tăng sạt trượt, xói lở mặt, nền đường làm các phương tiện giao thông không lưu thông được, gây ách tắc, gia tăng tai nạn giao thông đường bộ.

- Sạt lở và hư hỏng công trình kè; mặt bằng cốt nền; cầu đường bộ vượt sông. Đối với khu vực, mực nước biển dâng cao và cường độ gió bão lớn hơn sẽ gây ngập lụt các tuyến đường bộ, và xói mòn các chân cầu. Giông bão gia tăng sẽ cản trở giao thông đường bộ, phá hủy đường sá, cầu cống.

- Năng lực thoát nước mưa của nhiều đoạn tuyến đường bộ có nguy cơ quá tải, không đáp ứng yêu cầu tiêu thoát nước nhanh. Sự quá tải của hệ thống cống thoát nước ngang đường sẽ gây ra sự gia tăng mức nước đặc trưng và phạm vi úng ngập phía thượng lưu. Có nhiều đoạn đường bộ (đặc biệt là những đoạn đường bộ có các yếu tố hình học được thiết kế, xây dựng với quan điểm châm chước về yếu tố thủy văn), đã xây dựng đứng trước nguy cơ bị ngập và xói lở nền đường vì lưu lượng đỉnh lũ, mức nước lũ tại các lưu vực có tuyến đường đó đi cắt qua sẽ tăng lên đáng kể;

- Một số cầu hiện hữu sẽ có nguy cơ không còn đáp ứng được tính không đứng yêu cầu cho vận tải thủy nội địa, hoặc cũng có thể sẽ thiếu độ vượt cao của kết cấu phần trên khi mức nước của các trận lũ do những đợt mưa có lượng mưa lớn nhất trong 01 ngày và 05 ngày liên tục tăng cao (trường hợp tăng từ 40% - 70% như các kịch bản biến đổi khí hậu đã khuyến cáo) Theo kịch bản biến đổi khí hậu & nước biển dâng cho Việt Nam đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố năm 2016, có thể nhận thấy mức độ tác động ảnh hưởng của biến đổi khí hậu với Việt nam sẽ là rất nghiêm trọng và thực sự là một nguy cơ tiềm ẩn đối sự phát triển bền vững của vùng. Hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông vận tải (bao gồm các công trình cảng, đường thủy, đường bộ, ...) là một trong những đối tượng rất nhạy cảm trước các tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu. Biến đổi khí hậu & nước biển dâng sẽ làm thay đổi một số các thông số đặc trưng của môi trường vốn là số liệu đầu vào quan trọng của các quy hoạch, thiết kế, xây dựng, bảo trì và vận hành khai thác các công trình kết cấu hạ tầng giao thông;

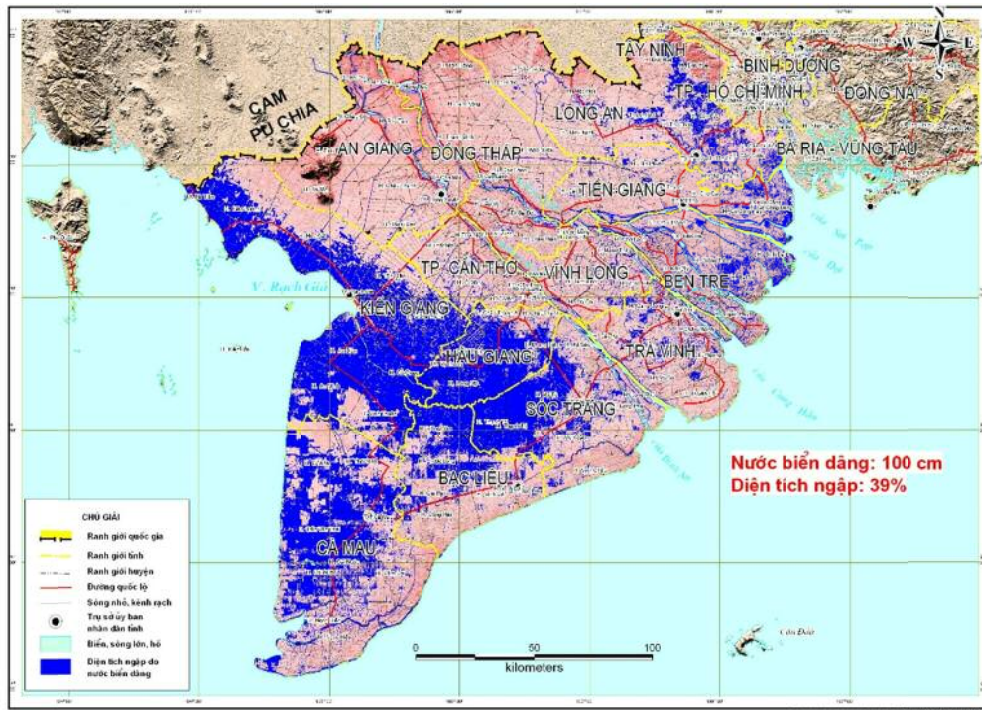
Nước biển dâng: Nước biển dâng ảnh hưởng

rất lớn đến kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ, làm giảm tuổi thọ của các công trình giao thông, đặc biệt là các công trình có kết cấu sắt thép vì độ mặn tăng làm gia tăng sự ăn mòn kim loại, vật liệu. Theo các kịch bản BĐKH 2016 của Bộ TNMT, đến cuối thế kỷ 21 nếu mực nước biển

dâng 1m thì hệ thống giao thông khu vực Đồng bằng sông Cửu Long, bị ảnh hưởng nặng nhất với khoảng 27,8% quốc lộ và 26,8% tỉnh lộ bị ảnh hưởng. Tác động của nước biển dâng đối với lĩnh vực GTVT đường bộ ở khu vực ĐBSCL như Bảng 1 và Hình 4.

Bảng 1. Tác động của nước biển dâng đối với với GTVT đường bộ

Mực nước dâng (m)	Diện tích ngập (% diện tích)	Tỷ lệ chiều dài quốc lộ bị ảnh hưởng (%)	Tỷ lệ chiều dài tỉnh lộ bị ảnh hưởng (%)
0,50	5,4	4,9	3,3
0,60	9,8	8,2	6,7
0,70	15,8	12,0	11,1
0,80	22,4	14,3	13,4
0,90	29,8	20,2	19,0
1,00	39,0	27,8	26,8
1,20	58,8	45,4	43,6
1,50	78,5	64,0	63,4
2,00	92,1	83,7	80,3



Hình 4. Bản đồ khu Đồng bằng sông Cửu Long có độ cao thấp hơn mực nước biển trung bình ứng với kịch bản nước biển dâng 1m

Tác động của nước biển dâng đối với giao thông vận tải đường bộ của vùng ĐBSCL được thể hiện tại Bảng 1, cho thấy chi tiết chiều dài các quốc lộ bị ảnh hưởng theo các mực nước biển dâng khác nhau. Hầu hết các quốc lộ bị ảnh

hưởng nằm tại các tỉnh Cà Mau, Kiên Giang, Hậu Giang một số đoạn thuộc tỉnh Tiền Giang.

Phân tích chi tiết cho từng tỉnh, cho thấy với mực nước biển dâng 50 cm, tỷ lệ chiều dài quốc lộ bị ảnh hưởng khoảng 4,9% cho toàn vùng.

Tỉnh Kiên Giang đứng đầu trong danh sách của vùng bị ảnh hưởng, với hơn 73,23 km quốc lộ, chiếm 26,18% chiều dài toàn bộ các quốc lộ chạy qua tỉnh. Các tỉnh bị ảnh hưởng nặng khác là Hậu Giang (16 km, chiếm 20,67% chiều dài toàn bộ các quốc lộ chạy qua tỉnh); Cà Mau (20,9 km, 19,35%). Với mực nước biển dâng 100 cm, thì hệ thống giao thông đường bộ của vùng bị ảnh hưởng khoảng 27,8% quốc lộ. Tổng chiều dài đường quốc lộ bị ảnh hưởng ở tỉnh Kiên Giang sẽ tăng lên 175,67 km, chiếm 62,8% chiều dài toàn bộ các quốc lộ chạy qua tỉnh, sau đó là tỉnh Cà Mau (70,5 km; 65,25%); Hậu Giang (52 km; 66%); Trà Vinh (43 km; 22,13%); Tiền Giang (30,51 km; 22,58%). Nhìn chung, với các kịch bản mức ngập này thì các đường quốc lộ thuộc Trục dọc 5 bị ảnh hưởng nặng nề nhất, bao gồm các tuyến duyên hải ven biển phía Đông (QL50, QL60); QL60 đoạn Tiền Giang, đoạn Trà Vinh. Các đoạn đường quốc lộ thuộc trục ngang 6 (gồm 02 quốc lộ: QL80 và QL63) bị ảnh hưởng tương tự.

Do đó, để các công trình giao thông của vùng sẽ xây dựng trong tương lai đáp ứng yêu cầu bền vững, thích ứng được với biến đổi khí hậu và nước biển dâng, phòng ngừa được nguy cơ rủi ro về an toàn công trình, đảm bảo độ tin cậy về hiệu quả kinh tế của dự án thì ngay từ bây giờ cần có những giải pháp phù hợp đề xuất như sau:

Nhóm giải pháp thứ nhất gồm: Lập bản đồ xác định mức độ và khu vực hạ tầng giao thông chịu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu; Thành lập các tuyến giao thông khẩn cấp tại các khu vực ven biển để duy trì giao thông trong trường hợp mạng lưới hiện trạng bị gián đoạn; Tăng tần suất bảo dưỡng bảo trì các công trình hạ tầng giao thông và lập kế hoạch cứu hộ cứu nạn trong trường hợp khẩn cấp.

Nhóm giải pháp thứ hai gồm: Nâng cao tiêu chuẩn thiết kế về cao độ và cường độ của các kết cấu công trình nhằm ứng phó với nước biển dâng

và tải trọng do gió, bão; Tính toán đến yếu tố nước biển dâng và tăng tần suất của gió, bão trong thiết kế và quy hoạch công trình.

Nhóm giải pháp thứ ba gồm: Di dời và bố trí lại các tuyến giao thông, các đầu mối giao thông vào sâu hơn trong đất liền; Di dời dân cư khu vực ven biển và cải tạo các khu vực ven biển thành các vành đai chắn sóng, chắn gió tự nhiên.

#### 4. Kết luận

Các kết quả nghiên cứu trên đã đánh giá xu thế khí hậu, cũng như xây dựng các kịch bản Biến đổi khí hậu cho vùng ĐBSCL. Kết quả tính cho thấy, nhiệt độ trung bình hàng năm có xu hướng tăng khoảng 0,027 °C/năm. Lượng mưa trung bình khoảng 1250-2450 mm. Dựa theo kịch bản nước biển dâng cho vùng, thì đến cuối thế kỷ 21 nếu mực nước biển dâng 1m thì hệ thống giao thông đường bộ của vùng, bị ảnh hưởng nặng nhất với khoảng 27,8% quốc lộ và 26,8% tỉnh lộ. Hầu hết các quốc lộ bị ảnh hưởng nằm tại các tỉnh Cà Mau, Kiên Giang, Hậu Giang một số đoạn thuộc tỉnh Tiền Giang. Dựa vào các kết quả tính toán thì đường quốc lộ thuộc Trục dọc 5 bị ảnh hưởng nặng nề nhất, bao gồm các tuyến duyên hải ven biển phía Đông (QL50, QL60); QL60 đoạn Tiền Giang, đoạn Trà Vinh. Các đoạn đường quốc lộ thuộc trục ngang 6 (gồm 02 quốc lộ: QL80 và QL63) cũng bị ảnh hưởng nhiều nhất.

Bài báo bước đầu đã nhận diện được những tác động của biến đổi khí hậu đến hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ và đưa ra những giải pháp thích ứng. Các nghiên cứu nêu trên là những bước đi đầu tiên có ý nghĩa khoa học và thực tế cao, đặt nền móng về cơ sở dữ liệu và cái nhìn tổng thể để đánh giá đề xuất mô hình, giải pháp phát triển bền vững ứng phó với biến đổi khí hậu liên quan đến kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ phù hợp cho vùng ĐBSCL.

**Lời cảm ơn:** Nhóm nghiên cứu xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ của đề tài khoa học “Nghiên cứu đề xuất mô hình, giải pháp phát triển bền vững ứng phó với biến đổi khí hậu phù hợp cho các tiểu vùng sinh thái ở đồng bằng sông Cửu Long”, mã số: BĐKH.42/16-20 trong việc thực hiện và công bố nghiên cứu này.

**Tài liệu tham khảo**

1. Bộ Kế hoạch và Đầu tư (2019), Báo cáo Về tình hình đầu tư kết cấu hạ tầng giao thông và phương hướng phát triển vùng Đồng bằng sông Cửu Long, giải pháp phát triển hệ thống giao thông kết nối thành phố Hồ Chí Minh với các tỉnh ĐBSCL tại Hội nghị tổng kết Nghị quyết số 120/NQ-CP.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2019), Báo cáo về kết quả tái cơ cấu ngành, sản phẩm trong lĩnh vực nông nghiệp vùng Đồng bằng sông Cửu Long tại Hội nghị tổng kết Nghị quyết số 120/NQ-CP.
3. Bộ Tài nguyên và môi trường (2016), Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam, Hà Nội.
4. Đài KTTV Khu vực Nam Bộ (2019), Kết quả thực hiện nhiệm vụ khảo sát, dự báo, cảnh báo thiên tai KTTV phục vụ phát triển bền vững, ứng phó với nước biển dâng KV ĐBSCL.
5. Đào Văn Tuấn (2010), *Ảnh hưởng của nước biển dâng tới công trình bảo vệ cảng biển và giải pháp khắc phục*. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Hàng hải, 23, 9-14.
6. Nguyễn Văn Hồng, Phan Thị Anh Thơ, Nguyễn Thị Phong Lan (2019), *Biến đổi khí hậu và những tác động của Biến đổi khí hậu đến phát triển bền vững tiểu vùng sinh thái ven biển Đồng bằng sông Cửu Long*. Tạp chí khí tượng thủy văn, 707, 11-19.
7. Trần Hồng Thái (2014), *Báo cáo tổng kết đề tài: Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến sự biến đổi tài nguyên nước Đồng bằng sông Cửu Long*.
8. Oh, J.E., Cordeiro, M., Rogers, Rogers, J.A., Nguyễn Quốc Khánh, Bongardt, D., Đặng Tuyết Ly, Vũ Anh Tuấn (2019), *Giải quyết vấn đề BĐKH trong giao thông vận tải*. GIZ và WB tài trợ.
9. Colin, R., Palhol, F., Leuxe, A. (2016), Adaptation of transport infrastructures and networks to climate change. *Transportation Research Procedia*, 14, 86-95.
10. Koetse, M.J., Rietveld, P. (2009), The impact of climate change and weather on transport: An overview of empirical findings. *Transport and Environment*, 14 (3), 205-221.
11. IPCC (2014), IPCC Fifth Assessment Report: Climate Change 2014 - The Synthesis report. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 151.

## THE IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON ROAD TRANSPORTION INFRASTRUCTURE IN THE MEKONG DELTA

**Nguyen Van Hong<sup>1</sup>, Phan Thi Anh Tho<sup>1</sup>, Nguyen Thi Phong Lan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Sub-Institute of Hydrometeorology and Climate Change (SIHYMECC)

<sup>2</sup>Cuu Long Delta Rice Research Institute (CLRRI)

**Abstract:** *Scientific records provide clear evidence of rising atmospheric greenhouse gases concentrations. Global warming and rising extreme weather events are believed to be a result. Besides proactively combating global climate change, transport agencies may need to develop strategies for better preparedness of the impacts of climate change. This paper reviews the trends of climate and climate change (cc) scenarios in the Mekong delta. The article has stated the mekong delta's current investment situation of road transportation infrastructure by climate change. The article has reviewed the impacts and some of solutions of Climate Change as well on road transportation infrastructure in the Mekong delta.*

**Keywords:** *Climate change, Scenarios, the impacts of Climate change, transportation infrastructure.*

## BẢN TIN DỰ BÁO KHÍ TƯỢNG, THỦY VĂN THÁNG 3 NĂM 2020. THÔNG BÁO KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP THÁNG 2 NĂM 2020

### TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

*Nhận định xu thế thời tiết từ ngày 21 tháng 3 đến ngày 20 tháng 4 năm 2020 các khu vực trên phạm vi cả nước*

Trong thời kỳ tới, hoạt động của MJO không có dấu hiệu tác động đến khu vực Việt Nam. Dự báo: Tại khu vực Bắc Bộ có khả năng chịu ảnh hưởng từ 3-5 đợt không khí lạnh (KKL) có cường độ yếu, chủ yếu nén rãnh áp thấp từ phía bắc Bắc gây ra các đợt mưa rào và dông, cần đề phòng khả năng xảy ra lốc rét, mưa đá và gió giật mạnh. Trong thời kỳ 10 ngày đầu (từ 21-31/3) khu vực Bắc Bộ do ảnh hưởng của hội tụ gió ở các mực khí quyển trên cao, có khả năng xuất hiện mưa rào và dông trên diện rộng vào khoảng ngày 23-25/3, khu vực vùng núi và trung du khả năng xuất hiện mưa vừa, có nơi mưa to; cần đề phòng hiện tượng mưa đá, dông, lốc sét và gió giật mạnh trong cơn dông. Ngoài ra, thời kỳ những ngày cuối tháng ở khu vực Tây Bắc Bộ và vùng núi Trung Bộ có khả năng xảy ra nắng nóng diện rộng. Nhiệt độ trung bình trên cả nước phổ biến cao hơn từ 1,0 đến 2,0°C so với trung bình nhiều năm (TBNN), riêng khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ cao hơn từ 0,5 đến 1,5°C so với TBNN. Lưu ý, tại khu vực Nam Bộ tiếp tục xuất hiện nhiều ngày nắng nóng, trong đó nắng nóng tập trung nhiều ở khu vực Miền Đông Nam Bộ. Trong cả thời kỳ dự báo, phía Tây Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ có lượng mưa ở mức xấp xỉ so với TBNN, riêng khu vực phía Đông Bắc Bộ lượng mưa cao từ 20-40%. Các khu vực còn lại của Trung Bộ thấp hơn TBNN từ 30-60%, với lượng phổ biến chỉ từ 20-40mm. Đặc biệt, tại các tỉnh Tây Nguyên và Nam Bộ tiếp tục duy trì trạng thái ít mưa, do vậy tình hình khô hạn và xâm nhập mặn ở các tỉnh ven biển Nam Bộ sẽ vẫn diễn ra khá gay gắt.

### TÌNH HÌNH THỦY VĂN

#### 1. Bắc Bộ

*1.1 Tóm tắt tình hình thủy văn, nguồn nước tháng 02 năm 2020*

Trong tháng 02, mực nước trên sông Thao tại Yên Bái, trên sông Lô tại Vụ Quang dao động theo điều tiết của các thủy điện tuyến trên. Mực nước hạ lưu sông Hồng tại Hà Nội biến đổi chậm và chịu ảnh hưởng mạnh của thủy triều. Trong tháng 2 các hồ chứa tăng cường phát điện phục vụ đồ ải vụ Đông Xuân 2019-2020 đợt 2 và đợt 3 nên mực nước sông Hồng có xu thế tăng cao. Trên hệ thống sông Thái Bình, mực nước trên các sông chính gồm sông Cầu, Thương, Lục Nam và Thái Bình trong tháng 02 biến đổi chậm ở mức thấp, chịu ảnh hưởng mạnh của thủy triều.

Tình hình dòng chảy tháng 02/2020 trên sông Đà lớn hơn TBNN 10%; trên sông Thao, sông Lô và sông Thái Bình đều ở mức thấp hơn TBNN từ 60 -90%; hạ lưu sông Hồng tại Hà Nội ở mức xấp xỉ TBNN.

*1.2 Dự báo tình hình thủy văn, nguồn nước tháng 3 năm 2020*

Trong tháng 03/2020, mực nước trên các sông thượng lưu hệ thống sông Hồng - Thái Bình sẽ tiếp tục biến đổi chậm. Mực nước hạ lưu sông Hồng-Thái Bình sẽ biến đổi chậm và chịu ảnh hưởng của thủy triều.

Dòng chảy trên sông Đà đến hồ Hòa Bình dự báo ở mức thấp hơn TBNN là 3%. Dòng chảy trên sông Thao, sông Lô dự báo ở mức thấp hơn TBNN từ 55-90%, hạ lưu sông Hồng tại Hà Nội dự báo ở mức thấp hơn TBNN 15%.

#### 2. Bắc Trung Bộ

Trong tháng, mực nước các sông trong khu vực biến đổi chậm theo xu thế xuống dần, hạ lưu dao động theo triều. Lưu lượng dòng chảy trên các sông ở Thanh Hóa thấp hơn TBNN cùng kỳ khoảng 8%, các sông ở Nghệ An thấp hơn khoảng 82%, riêng các sông ở Hà Tĩnh cao hơn

khoảng 14%. Tình hình hồ chứa: Dung tích phần lớn các hồ thủy lợi trong khu vực đạt từ 50-90% dung tích thiết kế (DTTK). Mức nước các hồ thủy điện trong khu vực phổ biến đều thấp hơn mức nước dâng bình thường từ 9-10m, đạt từ 65-80% DTTK như hồ Bản Vẽ thấp hơn khoảng 9,9m, đạt 79% DTTK; hồ Trung Sơn thấp hơn 9,7m, đạt 68%; hồ Hòa Na thấp hơn 11,0m, đạt 64%; riêng hồ Cửa Đạt thấp hơn 27,5m, đạt 39% DTTK.

Trong tháng tới, mực nước thượng lưu các sông khả năng có dao động nhỏ; hạ lưu dao động theo triều.

### 3. Trung Trung Bộ

Trong tháng, mực nước các sông biến đổi chậm theo xu thế xuống dần. Trên một số sông, mực nước đã xuống thấp nhất trong chuỗi số liệu quan trắc cùng thời kỳ như tại Giao Thủy 0,11m (13h/28/02), tại Trà Khúc -0,23m (9h/25/02). Lưu lượng dòng chảy trên các sông thấp hơn TBNN cùng kỳ từ 23-55%. Tình hình hồ chứa: Dung tích các hồ chứa thủy lợi từ Quảng Bình đến Quảng Ngãi đạt từ 70-84% DTTK. Mực nước các hồ chứa thủy điện vừa và lớn trong khu vực thấp hơn MNDBT từ 1,4-6,7m và đạt từ 62-95% DTTK; riêng hồ A Vương thấp hơn 13,1m, đạt 68% DTTK; hồ Bình Điền thấp hơn 16,7m, đạt 47% DTTK.

Trong tháng tới, mực nước các sông biến đổi chậm theo xu thế xuống dần. Trên một số sông, mực nước đã xuống thấp nhất trong chuỗi số liệu quan trắc cùng thời kỳ như tại Giao Thủy 0,11m (13h/28/02), tại Trà Khúc -0,23m (9h/25/02). Lưu lượng dòng chảy trên các sông thấp hơn TBNN cùng kỳ từ 23-55%. Tình hình hồ chứa: Dung tích các hồ chứa thủy lợi từ Quảng Bình đến Quảng Ngãi đạt từ 70-84% DTTK. Mực nước các hồ chứa thủy điện vừa và lớn trong khu vực thấp hơn MNDBT từ 1,4-6,7m và đạt từ 62-95% DTTK; riêng hồ A Vương thấp hơn 13,1m, đạt 68% DTTK; hồ Bình Điền thấp hơn 16,7m, đạt 47% DTTK.

### 4. Tây Nguyên

Mực nước trên các sông ở khu vực Tây Nguyên dao động theo điều tiết của hồ chứa. Lưu lượng dòng chảy trên sông Đăkbla tại Kon Tum thấp hơn TBNN khoảng 25%, sông Srêpôk tại Giang Sơn thấp hơn khoảng 52%. Tình hình hồ chứa: Dung tích các hồ thủy lợi phổ biến đạt từ 60-85% DTTK. Mực nước các hồ thủy điện phổ biến thấp hơn MNDBT từ 0,5-4,0m, riêng hồ Ialy thấp hơn 8,5m, hồ Buôn Tua Srah thấp hơn 5,6m; dung tích các hồ phổ biến đạt từ 70-90% DTTK, riêng hồ Ialy đạt 64%.

Trong tháng tới, mực nước trên các sông ở khu vực Tây Nguyên dao động theo điều tiết của hồ chứa.

### 5. Nam Bộ

Mực nước đầu nguồn sông Cửu Long biến đổi chậm theo triều. Mực nước cao nhất trên sông Tiền tại Tân Châu 1,31m (ngày 25/02); trên sông Hậu tại Châu Đốc 1,48m (ngày 25/02).

Trong những ngày sau, mực nước sông Cửu Long sẽ lên theo triều. Mực nước cao nhất tuần tại Tân Châu ở mức 1,40m, tại Châu Đốc ở mức 1,55m. Trong 5 ngày tiếp theo, mực nước sông Cửu Long xuống theo triều.

### KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện KTNN tháng II/2020 ở hầu hết các vùng trong cả nước không thực sự thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp do nền nhiệt thấp, tổng lượng mưa tháng quá ít hoặc không có mưa trong khi đó lượng bốc hơi cao gây tình trạng thiếu nước nghiêm trọng cho sản xuất nông nghiệp. Ở các tỉnh phía Nam, hạn hán ở Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, đặc biệt là các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long, thời tiết không mưa cùng với các đợt xâm nhập mặn đã gây ảnh hưởng lớn cho bà con nông dân.

Thiên tai xảy ra trong tháng Hai chủ yếu là mưa đá, mưa lớn, sạt lở và xâm nhập mặn tại một số địa phương làm gần 15 nghìn ha lúa và 878 ha hoa màu bị hư hỏng.

Tại Lào Cai mưa đá, đông lốc làm 17,1ha

diện tích sản xuất nông nghiệp bị ảnh hưởng, hơn 1000 con gia cầm bị thiệt hại.

Tại Yên Bái có hơn 5 ha hoa màu, cây lâm nghiệp bị đổ gãy và thiệt hại 58 lồng cá tại huyện Yên Bình. Tại Tuyên Quang Lốc xoáy cũng làm cho nhiều cây xanh bị bật gốc, đổ ngã, nhiều diện tích cây lâm nghiệp, hoa màu bị thiệt hại, nhiều tàu thuyền, lồng bè nuôi cá của người dân bị ảnh hưởng.

Tại Hà Giang do mưa lớn kéo dài làm rụng hơn 10 nghìn tấn cam.

Theo thống kê sơ bộ vụ lúa Đông Xuân năm nay trên địa bàn tỉnh Bến Tre hiện có gần 5.300 ha có nguy cơ bị mất trắng; tỉnh Trà Vinh thiệt hại khoảng 5.160 ha, trong đó, có trên 30% diện tích mất trắng hoàn toàn; tỉnh Long An ước tính có trên 15.000 ha lúa và trên 11.000 ha rau màu, cây ăn trái có khả năng bị ảnh hưởng do hạn hán và xâm nhập mặn...

Tính đến cuối tháng II/2020, cả nước gieo cấy được 2.675,5 nghìn ha lúa đông xuân, bằng 98,3% cùng kỳ năm trước, trong đó các địa phương phía Bắc gieo cấy 761,6 nghìn ha, bằng 103,6%; các địa phương phía Nam gieo cấy 1.913,9 nghìn ha, bằng 96,3%, riêng vùng Đồng bằng sông Cửu Long đạt 1.543,7 nghìn ha, bằng 96,7%.

## **1. Tình hình trồng trọt**

### **a. Đối với cây lúa**

Tại các tỉnh phía Bắc, nguồn nước tưới tiêu được cung ứng kịp thời, thuận lợi cho việc gieo trồng, các địa phương đã tranh thủ xuống giống sớm vụ đông xuân nên tiến độ gieo cấy nhanh hơn cùng kỳ năm trước, trong đó: Thanh Hóa đạt 110,2 nghìn ha, tăng 12,7 nghìn ha; Hà Nội đạt 40 nghìn ha, tăng 9 nghìn ha; Vĩnh Phúc đạt 28,6 nghìn ha, tăng 4,3 nghìn ha. Hiện nay, lúa đông xuân sinh trưởng và phát triển khá tốt. Tuy nhiên, một số diện tích gieo trồng sớm đã xuất hiện sâu bệnh gây hại, cần theo dõi sát diễn biến tình hình sâu bệnh, xử lý kịp thời các ổ bệnh để không ảnh hưởng đến phát triển của cây lúa.

Các địa phương phía Nam đến nay cơ bản hoàn thành gieo cấy lúa đông xuân, trong đó diện tích gieo cấy của vùng Đồng bằng sông Cửu Long giảm 53,4 nghìn ha so với cùng kỳ năm trước chủ yếu do ảnh hưởng của hạn hán và xâm nhập mặn nên nhiều địa phương chủ động cắt giảm diện tích xuống giống hoặc chuyển đổi những vùng đất lúa kém hiệu quả sang cây trồng cạn, sử dụng ít nước.

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

Cùng với việc gieo cấy lúa đông xuân, tính đến giữa tháng Hai, các địa phương trên cả nước gieo trồng được 195 nghìn ha ngô, bằng 101,6% cùng kỳ năm trước; 39,8 nghìn ha khoai lang, bằng 92,3%; 7,4 nghìn ha đậu tương, bằng 85,1%; 79,6 nghìn ha lạc, bằng 103,8%; 414,4 nghìn ha rau đậu, bằng 101,7%.

Ở các tỉnh Nam Trung Bộ và Tây Nguyên do tình trạng không mưa hoặc lượng mưa không đáng kể đã ảnh hưởng lớn đến nhiều diện tích rau màu và cây công nghiệp.

Chè ở Mộc Châu và Phú Hộ đang trong thời kỳ chè lớn nảy chồi, ở Ba Vì đang trong thời kỳ lá thật thứ nhất, do thời tiết khô hanh, ít mưa nên trạng thái sinh trưởng từ xấu đến trung bình.

## **2. Tình hình sâu bệnh**

- Rầy hại lúa: Diện tích nhiễm 8.325 ha (giảm 3.396 ha so với kỳ trước, giảm 21.336 ha so với CKNT). Phân bố chủ yếu tại các tỉnh Kiên Giang, An Giang, Vĩnh Long, Tiền Giang, Bình Thuận, Lâm Đồng...

- Bệnh đạo ôn

+ Bệnh đạo ôn hại lá: Diện tích nhiễm 12.893 ha (giảm 2.163 ha so với kỳ trước, giảm 6.122 ha so với CKNT) mất trắng 0,9 ha (Nghệ An), phòng trừ 2.235 ha. Phân bố chủ yếu tại các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long và các tỉnh Duyên Hải nam Trung bộ.

+ Bệnh đạo ôn cổ bông: Diện tích nhiễm 13.303 ha (tăng 4.840 ha so với kỳ trước, tăng 5.907 ha so với CKNT). Tập trung các tỉnh phía



Nam.

- Bệnh khô vằn: Diện tích nhiễm 4.381 ha (tăng 7.052 ha so với kỳ trước, tăng 1.382 ha so với CKNT). Phân bố chủ yếu tại các tỉnh Vĩnh Long, Bạc Liêu, Tây Ninh,...

- Bệnh đen lép hạt: Diện tích nhiễm 26.106 ha (tăng 5.572 ha so với kỳ trước, tăng 8.814 ha so với CKNT). Phân bố chủ yếu tại các tỉnh Kiên Giang, Sóc Trăng, An Giang, Hậu Giang, Cà Mau.

- Bệnh bạc lá: Diện tích nhiễm 18.196 ha (tăng 10.147 ha so với kỳ trước, tăng 12.081 ha so với CKNT). Phân bố ở các tỉnh Kiên Giang, Trà Vinh,...

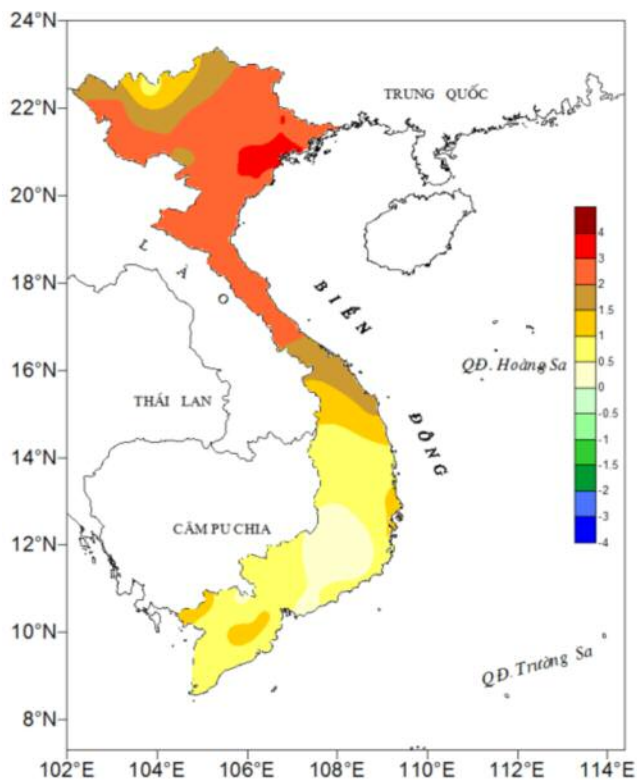
- Sâu cuốn lá nhỏ: Diện tích nhiễm 4.108 ha

(giảm 411 ha so với kỳ trước, giảm 3.194 ha so với CKNT). Tập trung tại tỉnh Kiên Giang, An Giang, Vĩnh Long,...

- Sâu đục thân: Diện tích nhiễm 496 ha (giảm 36 ha so với kỳ trước, giảm 148 so với CKNT). Phân bố tập trung tại các tỉnh Bình Thuận, Hậu Giang, Tây Ninh

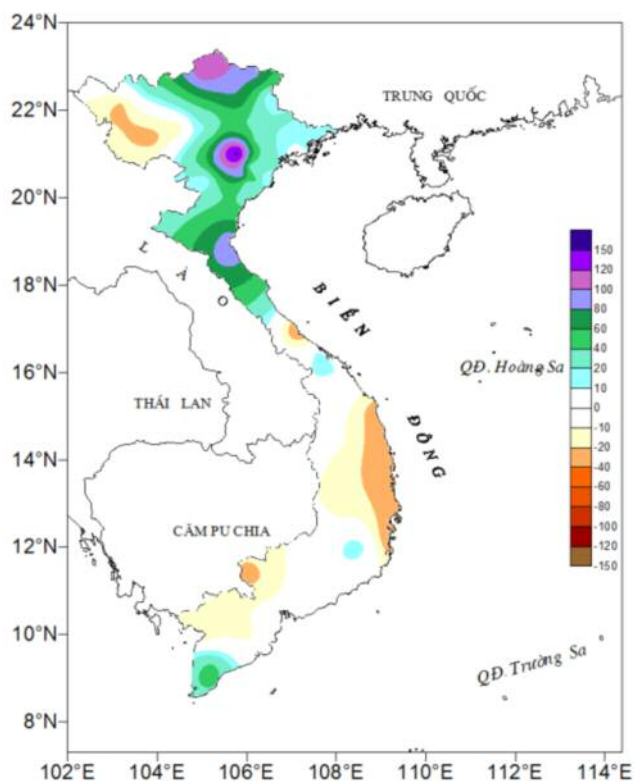
- Chuột: Diện tích hại 9.853 ha (tăng 1.164 ha so với kỳ trước, tăng 3.131 ha so với CKNT). Phân bố ở các tỉnh trồng lúa

- OBV: Diện tích hại 13.750 ha (tăng 8.646 ha so với kỳ trước, giảm 2.434 ha so với CKNT), diện tích phòng trừ 27.689 ha. Phân bố ở các tỉnh trồng lúa.



Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ thời kì từ 21/2-20/3/2020

Hình 1. Chuẩn sai nhiệt độ (độ C) từ ngày 21/02/2020-20/3/2020



Bản đồ chuẩn sai lượng mưa thời kì từ 21/2-20/3/2020

Hình 2. Chuẩn sai lượng mưa (mm) từ ngày 21/02/2020-20/3/2020

# Table of content

- 1** **Bui Duc Hieu, Huynh Thi Lan Huong, Nguyen Thi Lieu, Dang Quang Thinh, Be Ngoc Diep** (2020), *Research methods for assessing risks of climate change to surface water resources. Application of calculations for Quang Ngai Province*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 711, 1 - 13.
- 14** **Nguyen Van Ly, Bui Van Chanh** (2020), *Researching establishing for inundation risk level detail map in the Côn - Ha Thanh downstream river*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 711, 14 - 24.
- 25** **Vu Duc Long, Nguyen Thi Thu Trang** (2020), *Assessing the drought risk serving socio-economic velopment for the Central Highland Region*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 711, 25 - 38.
- 39** **Pham Thi To Oanh** (2020), *Water environmental assessment and the spatial division of vermicelli production for dong tho village in Thai Binh Province*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 711, 39 - 48.
- 49** **Do Huu Tuan** (2020), *Assessment of seawater quality changes in Halong Bay, Quang Ninh Province and determine important parameters to monitor*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 711, 49 - 58.
- 59** **Hoang Thi Thanh Thuy, Tu Thi Cam Loan, Can Thu Van, Van Tuan Vu** (2020), *Assessment of seawater quality changes in Halong Bay, Quang Ninh Province and determine important parameters to monitor*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 711, 59 - 65.
- 66** **Nguyen Van Hong, Phan Thi Anh Tho, Nguyen Thi Phong Lan** (2020), *AThe impacts of climate change on road transportation infrastructure in the Mekong Delta*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 711, 66 - 75.
- 76** Hydro - meteorology forecast in March, 2020. Weather forecast for Agriculture in February, 2020 - **National Center of Hydro - Meteorological Forecasting and Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**