

ĐÁNH GIÁ TÍNH DỄ BỊ TỔN THƯƠNG BỞI NƯỚC BIỂN DÂNG DO BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐỐI VỚI NGÀNH CÔNG NGHIỆP VÀ DỊCH VỤ KHU KINH TẾ NHƠN HỘI, TỈNH BÌNH ĐỊNH

Phạm Thanh Long⁽¹⁾, Trần Hồng Thái⁽²⁾ và Đào Mạnh Tiến⁽³⁾

⁽¹⁾Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

⁽²⁾Trung tâm khí tượng Thủy văn quốc gia, ⁽³⁾Hội Địa chất Biển Việt Nam

Việt Nam được đánh giá là một trong số các quốc gia bị tác động nặng nề nhất của biến đổi khí hậu (BĐKH), đặc biệt, các khu vực ven biển như đới duyên hải miền Trung, mà cụ thể là các thành phố ven biển như Quy Nhơn, nơi dễ bị tổn thương nhất bởi nước biển dâng (NBD). Việc xác định những nhóm đối tượng, những lĩnh vực nào dễ bị tổn thương với BĐKH và NBD và đánh giá tính dễ bị tổn thương của chúng là một nhiệm vụ rất cần thiết, giúp cho những nhà quản lý và hoạch định chính sách đề xuất được những giải pháp và chiến lược ứng phó hợp lý. Bài báo đã đánh giá được hiện trạng mức độ tổn thương (MĐTT) cho hiện tại (giai đoạn nền) và dự báo sơ bộ được MĐTT của ngành công nghiệp và dịch vụ khu kinh tế Nhơn Hội (Bình Định) theo kịch bản BĐKH và NBD cho các năm 2030, 2050 và 2100.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, nước biển dâng, tính dễ bị tổn thương.

1. Khái niệm về mức độ tổn thương

Các Khái niệm về MĐTT đều mang các đặc điểm chung nhất là yếu tố bên ngoài tác động đến đối tượng bị tổn thương và sự phục hồi hay ứng phó lại của chính nó [1].

Thập kỷ cuối của thế kỷ 20, mô hình đánh giá tổn thương của Cutter (1996) [8] và quy trình đánh giá của NOAA (1999) [10] đã được sử dụng với sự đánh giá các chỉ tiêu về mức độ nguy hiểm do các tai biến, mật độ đối tượng bị tổn thương do tai biến và khả năng ứng phó của các đối tượng dễ bị tổn thương chống chịu tai biến.

Nhưng trong thời gian gần đây, khái niệm về tính dễ bị tổn thương đã có nhiều thay đổi. Có rất nhiều hướng nghiên cứu khác nhau nhằm phân loại các thành phần, yếu tố để đánh giá tính dễ bị tổn thương. IPCC trong nhiều năm qua đã nghiên cứu và phát triển các định nghĩa về tính dễ bị tổn thương đối với BĐKH và NBD. Định nghĩa này bao gồm sự phơi lộ, tính nhạy cảm, khả năng phục hồi của hệ thống để chống lại các mối nguy hiểm do ảnh hưởng của BĐKH.

Theo Ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu

(IPCC) [9] thì tính dễ tổn thương được xem là “mức độ mà hệ thống có thể bị tổn hại và không có khả năng ứng phó với những tác động của BĐKH bao gồm sự thay đổi của khí hậu và các hiện tượng thời tiết cực đoan. Tính dễ tổn thương là một hàm đặc trưng của cường độ, tốc độ BĐKH khi hệ thống bị lộ diện (phơi lộ), bao gồm cả độ nhạy cảm và khả năng thích ứng”.

2. Nghiên cứu đánh giá mức độ tổn thương

2.1. Đánh giá tính dễ bị tổn thương đối với ngành công nghiệp và dịch vụ dưới tác động của BĐKH và NBD

Trong giai đoạn đầu của thập kỷ 90 (thế kỷ 20), vấn đề nghiên cứu tổn thương thường được lồng ghép trong các đề tài lập bản đồ hiện trạng và dự báo tai biến địa chất, với việc phân cấp mức độ tổn thương từ thấp đến cao. Nhưng từ những năm đầu của thế kỷ 21 cho tới nay, nhiều công trình nghiên cứu MĐTT các hệ thống tự nhiên, tài nguyên môi trường và kinh tế - xã hội đã được các nhà khoa học Việt Nam thực hiện [1, 2, 3, 4].

Theo IPCC [9], tính dễ bị tổn thương (V) là một hàm của mức độ phơi lộ (E), mức độ nhạy

cảm (S) và năng lực thích ứng (AC) như sau:

$$V = f(E, S, AC) \quad (1)$$

Tính dễ bị tổn thương có thể giảm đi khi các biện pháp thích ứng được thực hiện với năng lực thích ứng cao. Để giảm thiểu sự phơi lộ và mức độ nhạy cảm của một hệ thống trước các tác động bất lợi của BĐKH, các biện pháp thích ứng cần phải thực hiện. Trong đó:

- Mức độ phơi lộ là mức độ tiếp xúc hay mức độ phơi lộ của một hệ thống với những thay đổi đáng kể nào đó của khí hậu.

- Mức độ nhạy cảm là mức độ mà một hệ thống bị ảnh hưởng, có lợi hay bất lợi, bởi các yếu tố thay đổi của khí hậu bao gồm giá trị trung bình, giá trị cực đoan và sự dao động.

- Năng lực thích ứng là năng lực của một tổ chức hoặc một hệ thống để giảm thiểu rủi ro do BĐKH hoặc để nhận ra những lợi ích từ những sự thay đổi đặc tính hoặc hành vi.

Trong hầu hết các nghiên cứu, mức độ tổn thương được đánh giá theo các tham số: Hiểm họa, Diện lộ và khả năng chịu đựng của hệ thống mà chưa đánh giá khả năng tự phục hồi cũng như mới chỉ đánh giá tính dễ tổn thương tự nhiên - xã hội mà chưa xét đến khía cạnh kinh tế hay lấy đối tượng là các ngành kinh tế và không xét đến diện lộ về yếu tố xã hội cũng như môi trường. Việc này khiến cho công tác đánh giá toàn diện mức độ tổn thương cho khu vực nghiên cứu theo thời gian và không gian bị thiếu tính tổng thể và

khó đạt được hiệu quả khi ứng dụng phục vụ cho các quy hoạch trong tương lai.

Một phương pháp tính toán chỉ số tổn thương khác cũng dựa trên cách tiếp cận chung của IPCC. Phương pháp này đã được chấp nhận để đánh giá tổn thương cho hệ thống tự nhiên nhưng đồng thời kết hợp với cách tiếp cận dựa trên rủi ro để đánh giá các tác động của thiên tai (như lũ lụt, ngập lụt và NBD) lên các hệ thống xã hội của con người. Phương pháp này được đưa ra trong khung khái niệm “đánh giá tương quan tính dễ bị tổn thương và rủi ro (CVRA)” để đánh giá tính dễ bị tổn thương trên 5 khía cạnh là dân số, đói nghèo, nông nghiệp và sinh kế, công nghiệp và năng lượng, khu dân cư đô thị và giao thông. Sau đó, phân tích và đánh giá chỉ số dễ tổn thương để đưa ra các biện pháp ứng phó theo từng lĩnh vực cho từng khu vực cụ thể. Hơn nữa, tính dễ bị tổn thương trong sản xuất công nghiệp và dịch vụ đối với tác động của BĐKH đã chỉ ra rằng cần thiết phải xây dựng năng lực phục hồi và năng lực thích ứng trong tương lai.

Việc lựa chọn các chỉ số dễ bị tổn thương dựa trên việc đánh giá của các tài liệu sẵn về kinh tế xã hội và môi trường (như niên giám thống kê, các báo cáo tổng hợp của các ngành,...) và kết hợp việc phân tích các thông tin khảo sát sơ cấp tại địa phương (phỏng vấn trực tiếp bằng bảng hỏi). Dưới đây là các chỉ số đánh giá cho ngành công nghiệp và dịch vụ:

Bảng 1. Các chỉ thị đánh giá tổn thương ngành công nghiệp, dịch vụ

Các chỉ thị đánh giá tổn thương hiện tại	Các chỉ thị đánh giá tổn thương trong tương lai
Số lượng nhà máy Số lượng các ngành công nghiệp khác nhau Số lượng các cơ sở dịch vụ Diện tích đất công nghiệp Diện tích đất công nghiệp bị ảnh hưởng bởi nguy cơ Đóng góp GDP từ công nghiệp và dịch vụ Mức độ phụ thuộc của thu nhập dựa vào công nghiệp và dịch vụ Nhận thức cộng đồng về BĐKH Nhận thức chính quyền về BĐKH Các hành động, cơ cấu tổ chức, quy hoạch, kế hoạch, chính sách liên quan đến BĐKH	Diện tích đất công nghiệp và dịch vụ Diện tích đất công nghiệp và dịch vụ bị ảnh hưởng bởi nguy cơ Đóng góp GDP từ công nghiệp và dịch vụ

Nghiên cứu xây dựng các bản đồ mức độ tổn thương ngành công nghiệp và dịch vụ mang tính so sánh giữa các khu vực với nhau và chỉ ra các điểm nóng DBTT nhất đối với nguy cơ ngập lụt do BĐKH. Trong đó tính DBTT được xác định bằng cách xác định giá trị các trọng số thành phần các yếu tố phơi lộ (E), độ nhạy cảm (S) và khả năng ứng phó (A) của lĩnh vực công nghiệp và dịch vụ.

Các trọng số được sử dụng để tính toán chỉ số E, A, S theo các khu vực và các kịch bản. Theo đó, tiếp tục tính toán trọng số cho các chỉ số này để tính toán chỉ số dễ bị tổn thương (V) cho công nghiệp và dịch vụ. Tiếp theo đó, các chức năng này được thể hiện trên bản đồ mức độ dễ bị tổn thương, bao gồm: các bản đồ dự báo nguy cơ mức độ dễ bị tổn thương cho năm 2030, 2050 và 2100, cùng với bản đồ hiện trạng - nền (năm 2012).

2.2. Mức độ tổn thương của ngành công nghiệp và dịch vụ khu kinh tế Nhơn Hội do BĐKH và NBD

Hiện nay, khu kinh tế Nhơn Hội (Bình Định) với cơ sở hạ tầng tương đối hoàn thiện. Với lợi thế về vị thế địa lý, nhiều thế mạnh về tài nguyên tự nhiên là tiền đề để phát triển ngành công nghiệp chế biến thức ăn gia súc, chế biến thủy sản, công nghiệp dịch vụ giải trí, du lịch sinh thái.

Tuy nhiên, do sự xuất hiện của các hiện tượng khí hậu cực đoan, nên ngành công nghiệp và dịch vụ ở đây phải chịu phơi lộ trước những nguy cơ rủi ro không nhỏ. Các yếu tố BĐKH và NBD gây rủi ro cho lĩnh vực phát triển công nghiệp và dịch vụ khu vực bao gồm: nhiệt độ gia tăng, lượng mưa gia tăng và NBD.

+ Rủi ro do nhiệt độ gia tăng đến sản xuất công nghiệp và dịch vụ là làm giảm năng suất sản xuất công nghiệp, tăng giá thành sản phẩm, tăng chi phí cho các ngành dịch vụ; lượng khách có thể giảm hoặc tăng tùy theo từng vùng, tăng chi phí vận hành đối với ngành du lịch, doanh số bán hàng thay đổi (giảm hoặc tăng), gia tăng chi phí.

+ Rủi ro do lượng mưa gia tăng gây thiệt hại tài sản, suy giảm sản lượng và năng suất, nguy cơ phát tán các chất thải công nghiệp ra môi trường.

+ Rủi ro do mực NBD cũng làm thiệt hại tài sản, suy giảm sản lượng và năng suất, nguy cơ phát tán các chất thải công nghiệp ra môi trường, giảm nguồn đầu tư vào công nghiệp.

Trong khuôn khổ nghiên cứu này tính DBTT được đánh giá dựa trên việc đánh giá, xác định 3 thành phần:

- Chỉ số phơi lộ (E) với mỗi nguy cơ (ngập lụt do BĐKH) bao gồm phần trăm tỉ lệ diện tích đất bị ngập theo các cấp ngập 1 (nền - 2012), 2 (năm 2030), 3 (năm 2050) và 4 (năm 2100).

- Các chỉ tiêu đánh giá độ nhạy cảm (S) với các tác động của mỗi nguy cơ (ngập lụt do BĐKH) gồm: % số dân làm trong ngành công nghiệp và dịch vụ, số doanh nghiệp.

- Các chỉ tiêu khả năng ứng phó (A), năng lực thích ứng để ứng phó với mỗi nguy cơ (ngập lụt do BĐKH) bao gồm: phần trăm số gia đình sử dụng điện lưới quốc gia, phần trăm khu vực có internet, số nhà máy điện, số điện thoại/100 người, nhà nghỉ khách sạn, trạm xăng dầu, trạm sửa chữa và cung cấp vật tư nghề cá.

Các dữ liệu sau khi được tổng hợp theo các chỉ số E, S và A như trên sẽ được tính toán đưa ra các chỉ số dễ bị tổn thương (V) cho ngành công nghiệp - dịch vụ.

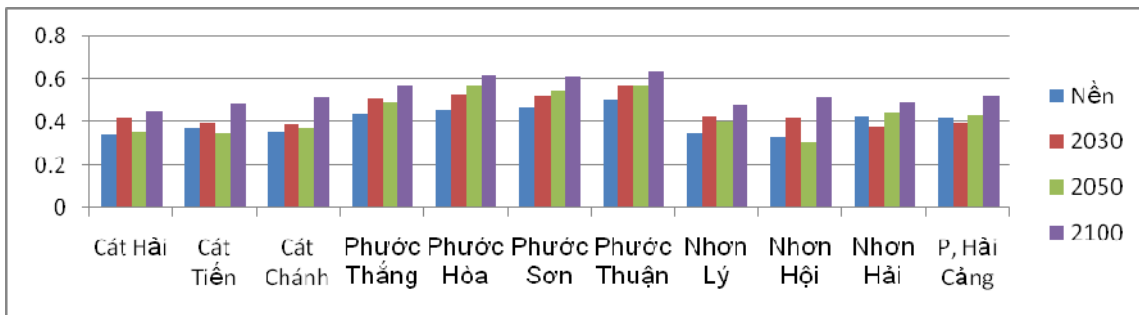
Kết quả đánh giá mức độ tổn thương hiện tại (năm 2012) và các giai đoạn (2030, 2050, 2100) của lĩnh vực công nghiệp và dịch vụ khu kinh tế Nhơn Hội được thể hiện trong bảng 2, hình 1 và 2.

Đánh giá tính dễ bị tổn thương do BĐKH và NBD tới lĩnh vực công nghiệp và dịch vụ khu kinh tế Nhơn Hội nhằm chỉ ra khu vực nào của khu kinh tế Nhơn Hội là DBTT nhất. Từ kết quả tính toán cho thấy:

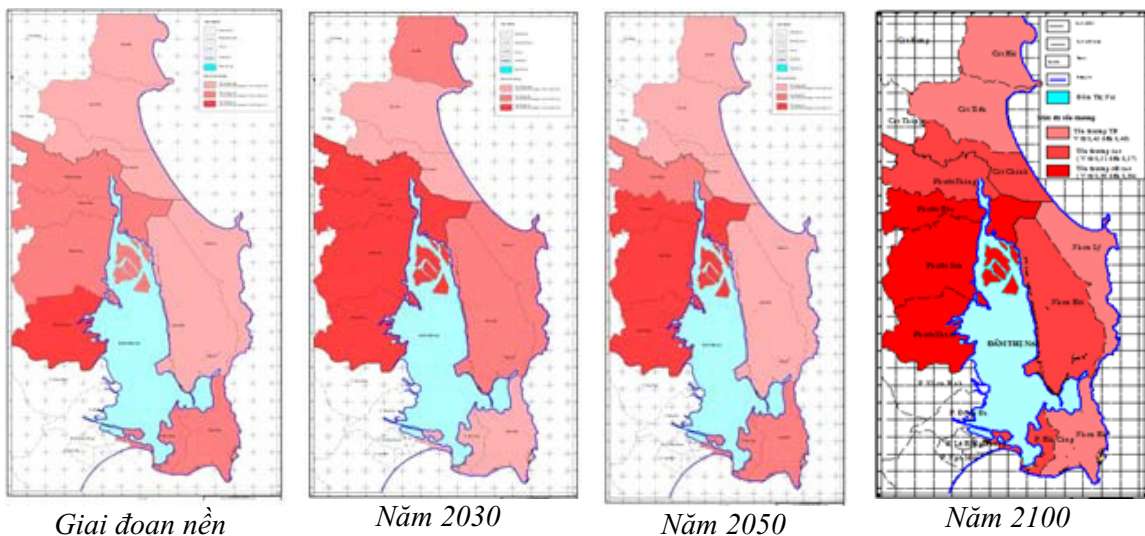
- Trong thời điểm nền (năm 2012): Xã Phước Thuận, Phước Sơn và Phước Hòa bị tổn thương nặng nề nhất với chỉ số tổn thương V từ 0,454 - 0,503, các xã Phước Thắng, Nhơn Hải và phường Hải Cảng là xã bị tổn thương nhẹ nhất với chỉ số tổn thương V từ 0,415 - 0,440. Các xã còn lại tổn thương ở mức trung bình V từ 0,346 - 0,372.

Bảng 2. Chỉ số dễ bị tổn thương (V) lĩnh vực công nghiệp và dịch vụ qua các giai đoạn

Xã/phường	Chỉ số V			
	Nền	2030	2050	2100
Cát Hải	0,346	0,418	0,353	0,452
Cát Tiến	0,372	0,396	0,349	0,487
Cát Chánh	0,355	0,390	0,373	0,512
Phước Thắng	0,440	0,505	0,491	0,569
Phước Hòa	0,454	0,532	0,569	0,613
Phước Sơn	0,468	0,519	0,544	0,606
Phước Thuận	0,503	0,571	0,568	0,634
Nhơn Lý	0,347	0,421	0,399	0,479
Nhơn Hội	0,331	0,415	0,305	0,515
Nhơn Hải	0,423	0,379	0,443	0,490
P. Hải Cảng	0,415	0,395	0,436	0,518



Hình 1. Biểu đồ chỉ số dễ bị tổn thương (V) lĩnh vực công nghiệp và dịch vụ các giai đoạn tại Khu kinh tế Nhơn Hội



Hình 2. Bản đồ dễ bị tổn thương lĩnh vực công nghiệp và dịch vụ Khu kinh tế Nhơn Hội các giai đoạn

- Kịch bản 2030, BĐKH và NBD gây tổn thương nặng nề nhất tới ngành công nghiệp và dịch vụ của các xã của huyện Tuy Phước, với chỉ số tổn thương cao, từ 0,505 - 0,571, trong đó Phước Thuận là xã bị tổn thương cao nhất; các xã Nhơn Hội, Nhơn Lý tổn thương mức trung bình; các xã thuộc Nhơn Hải, Phường Hải Cảng tổn thương thấp nhất.

- Kịch bản 2050, tổn thương lớn nhất trong lĩnh vực công nghiệp và dịch vụ diễn ra tại xã Phước Hòa với chỉ số tổn thương 0,569 (diện tích ngập nước tương đối lớn) gây ảnh hưởng nặng nề tới các cụm công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp và các cơ sở dịch vụ. Các xã Phước Thuận và Phước Sơn cũng chịu tổn thương nặng; các xã Cát Tiến, Cát Hải, Cát Chánh hay các xã khác của thành phố Quy Nhơn chịu tổn thương từ mức trung bình tới thấp.

- Kịch bản 2100, gây tổn thương nặng nhất tại xã Phước Thuận, với chỉ số tổn thương V = 0,634, tổn thương tại các xã cũng cao hơn nhiều so với kịch bản 2050, 2030 và hiện tại. Khu vực tổn thương thấp nhất tại xã Cát Hải, Cát Tiến và Nhơn Lý với chỉ số tổn thương từ 0,452 - 0,487.

Tính đến năm 2100, sự phát triển mọi mặt về kinh tế, trong đó có ngành nông nghiệp - thủy sản và các yếu tố khác, đã dẫn đến nguy cơ tổn thương tại tất cả các xã/phường đều có chiều hướng tăng so với các kịch bản trước đó.

3. Kết luận

Kết quả nghiên cứu đã xác định được bản

chất của công tác đánh giá mức độ tổn thương là đánh giá các yếu tố bên ngoài tác động đến các đối tượng bị tổn thương và sự phục hồi hay ứng phó lại của chính các đối tượng đó.

Trong lĩnh vực công nghiệp và dịch vụ, tổn thương do tác động của BĐKH và NBD trong thời điểm hiện tại và các kịch bản BĐKH trong năm 2030, 2050 và 2100 như sau:

- Trong thời điểm hiện tại, các xã Phước Thuận, Phước Sơn, Phước Hòa bị tổn thương nặng nề nhất với chỉ số tổn thương V từ 0,454 - 0,503, các xã các xã Phước Thắng, Nhơn Hải và Phường Hải Cảng bị tổn thương nhẹ nhất với chỉ số tổn thương V dao động từ 0,415 - 0,440. Các xã còn lại tổn thương ở mức trung bình V, từ 0,346 - 0,372.

- Kịch bản dự báo năm 2030: tổn thương cao nhất là khu vực Phước Thuận; Nhơn Hội, Nhơn Lý ở mức độ trung bình và thấp nhất là khu vực Nhơn Hải và phường Hải Cảng.

- Kịch bản dự báo cho năm 2050: tổn thương cao nhất là khu vực Phước Hòa, các khu vực khác từ trung bình tới thấp.

- Kịch bản dự báo cho năm 2100: tổn thương nặng nề nhất là khu vực Phước Thuận; thấp nhất là các khu vực Cát Hải, Cát Tiến và Nhơn Lý.

Kết quả nghiên cứu đánh giá tổn thương của BĐKH tới lĩnh vực công nghiệp và dịch vụ là cơ sở khoa học phục vụ cho vấn đề quy hoạch, lồng ghép sử dụng không gian biển và ven biển một cách hợp lý trong điều kiện hiện tại và tương lai dưới ảnh hưởng của BĐKH và NBD.

Tài liệu tham khảo

1. Mai Trọng Nhuận và nnk (2002), *Nghiên cứu, đánh giá mức độ tổn thương của đới duyên hải Nam Trung Bộ làm cơ sở khoa học để giảm nhẹ tai biến, quy hoạch sử dụng đất bền vững*, Đại học Quốc gia Hà Nội.
2. Mai Trọng Nhuận và nnk (2011), *Điều tra, đánh giá tổng hợp mức độ tổn thương tài nguyên - môi trường vùng biển và đới ven biển Việt Nam; đề xuất các giải pháp quản lý phát triển bền vững*, Báo cáo tổng kết dự án thành phần 5, Đại học Quốc gia Hà Nội.
3. Phạm Văn Thanh, Đào Mạnh Tiến, và nnk (2013-2015), *Nghiên cứu đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến quy hoạch sử dụng không gian của một số đầm phá ven biển miền Trung Việt Nam và đề xuất giải pháp ứng phó; Thí điểm cho khu kinh tế mở Nhơn Hội, tỉnh Bình Định*, Viện Tài nguyên Môi trường và Phát triển bền vững.
4. Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Môi trường (2011), *Điều tra, đánh giá và cảnh báo biến động của các yếu tố khí tượng thủy văn có nguy cơ gây tổn thương TN-MT vùng biển và dải ven biển Việt Nam, đề xuất các giải pháp phòng tránh và ứng phó*, Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và biến đổi khí hậu, Hà Nội.

5. SL Cutter (2000), *Revealing the Vulnerability of People and Places: A case study of Georgetown County, South Carolina*, Annals of the Association of American Geographers v. 90, p. 713-737.
6. IPCC (2007), *Climate change 2007 - Impacts, Adaptation and Vulnerability*.
7. NOAA (1999), *Community Vulnerability Assessment Tool CD - ROM*. NOAA Coastal Services Center.
8. SOPAC (2004), *Environmental Vulnerability Index*.

VULNERABILITY ASSESSMENT OF CLIMATE CHANGE, SEA LEVEL RISE ON INDUSTRY, SERVICES SECTOR IN NHON HOI ECONOMIC ZONE, BINH DINH

Pham Thanh Long⁽¹⁾, Tran Hong Thai⁽²⁾ and Dao Manh Tien⁽³⁾

⁽¹⁾Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

⁽²⁾National Hydro - Meteorological Service , ⁽³⁾Vietnam Union of Geological Sciences

Abstract: *Vietnam is considered as one of the nations most impacted by climate change, in particular for coastal areas in the Central of Vietnam. Quy Nhon city-the most vulnerable place to sea level rise. Identifying and assessing which objects, sectors are vulnerable to climate change, sea level rise are very essential for decision-makers who develop climate suitable change adaptation measures. The paper has assessed the vulnerability for industry and services sector for base and climate change, sea level rise in 2030, 2050 and 2100.*

Keywords: Climate change, sea level rise, vulnerability.

NGHIÊN CỨU TÍNH TỔN THƯƠNG DO LŨ TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI ĐỒNG THÁP

Bảo Thành, Lê Ánh Ngọc, Vũ Thị Hương và Bùi Chí Nam

Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Hàng năm, trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp đều xảy ra lũ lụt. Nguyên nhân sinh ra lũ lụt là do lũ thượng nguồn đổ về. Bài báo trình bày một số kết quả đánh giá tổn thương do lũ đến xã Phú Thành A, huyện Tam Nông. Để tính tổn thương do lũ đến vùng nghiên cứu, bài báo tập trung đánh giá hai lĩnh vực chính: tổn thương kinh tế (phân tích thiệt hại) và tổn thương xã hội (sử dụng kết hợp khảo sát địa phương, tham vấn cộng đồng, đánh giá của chuyên gia, ma trận đánh giá rủi ro lồng ghép giữa tính nhạy, mức độ lộ diện trước lũ và khả năng thích ứng với lũ). Đánh giá tính dễ bị tổn thương do lũ lụt theo phương pháp phân tích thiệt hại và ma trận là một công cụ hữu ích trong công tác quy hoạch quản lý lũ lớn và giảm thiểu thiệt hại do lũ lụt gây ra tại xã Phú Thành A và có thể ứng dụng phương pháp này để nhân rộng cho các tỉnh khác ở Đồng bằng sông Cửu Long.

Từ khóa: Tính dễ bị tổn thương, lũ lụt.

1. Mở đầu

Lũ lụt là một trong những tai biến tự nhiên, thường xuyên đe dọa cuộc sống của người dân và sự phát triển kinh tế - xã hội tại Đồng Tháp, trong đó có huyện Tam Nông. Lũ lụt đã để lại hậu quả hết sức nặng nề, hàng ngàn hộ dân bị ngập lụt, các công trình bị tàn phá, các hoạt động kinh tế - xã hội bị gián đoạn.

Nhằm giảm nguy cơ lũ thông qua sự hợp tác của các cơ quan liên quan từ cấp Trung ương đến địa phương trong việc thực hiện các biện pháp ứng phó. Nghiên cứu thí điểm ứng phó với lũ lụt trong điều kiện biến đổi khí hậu tại Huyện Tam Nông, tỉnh Đồng Tháp (khảo sát tại xã Phú Thành A) đã được thực hiện từ tháng 9/2014 - 5/2015 với sự hỗ trợ của Cơ quan quốc tế Đức (GIZ). Thông qua việc áp dụng phương pháp luận của Chương trình Quản lý và Giảm nhẹ Lũ (FMMP) thuộc Ủy hội sông Mê Công, nhóm nghiên cứu đã đánh giá tổn thương do lũ gây ra về mặt kinh tế - xã hội và đề xuất các biện pháp ứng phó phù hợp. Kết quả nghiên cứu sẽ là cơ sở cho các nhà quản lý, các nhà hoạch định chính sách xác định chiến lược phát triển bền vững.

2. Phương pháp nghiên cứu, số liệu sử dụng

Để tính tổn thương do lũ đến vùng nghiên cứu, phương pháp đánh giá tập trung ở hai lĩnh vực chính: kinh tế và xã hội. Tổn thương kinh tế: sử dụng phương pháp phân tích thiệt hại. Tổn thương xã hội: sử dụng kết hợp phương pháp khảo sát, tham vấn cộng đồng, đánh giá của chuyên gia, phương pháp ma trận đánh giá rủi ro lồng ghép giữa tính nhạy, mức độ lộ diện trước lũ và sức chống chịu.

Theo hướng tiếp cận trên, các tiêu chí được lựa chọn phục vụ tính toán chỉ số dễ bị tổn thương do lũ gây ra cho huyện Tam Nông, tỉnh Đồng Tháp được thiết lập theo tiêu chí: nguy cơ, tính nhạy và khả năng thích ứng (chống chịu).

- Nguy cơ lũ lụt (E): là mối đe dọa trực tiếp, bao hàm tính chất, mức độ và quy mô của lũ lụt, bao gồm các đặc trưng: độ sâu ngập lụt, thời gian ngập lụt.

- Độ nhạy (S): là điều kiện môi trường của con người có thể làm trầm trọng thêm mức độ nguy hiểm, cải thiện những mối nguy hiểm hoặc gây ra một tác động nào đó. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đề cập đến: nhân khẩu, sinh kế (nguồn thu nhập), kết cấu hạ tầng, môi trường và vấn đề giới.

- Khả năng thích ứng (A): là khả năng chống chịu, thực hiện các biện pháp thích ứng nhằm ngăn chặn các tác động tiềm năng. Đối với Tam Nông, chúng tôi đề cập đến các thành phần: điều kiện chống lũ, kinh nghiệm chống lũ, sự hỗ trợ và khả năng phục hồi.

Theo sơ đồ các công việc cần thực hiện (hình 1) có thể diễn giải như sau: (1) Tiến hành khảo sát, thu thập dữ liệu, tư vấn tại xã Long Thành A (ấp Long Phú A và Long An A): Khảo sát 50 phiếu/ấp; (2) Thu thập các thông tin của huyện để xem xét lại đường biểu thị thiệt hại của FMMP; (3) Tính toán thay đổi thiệt hại do biến đổi khí hậu; (4) Tiến hành đánh giá tổn thương xã hội; (5) Lồng ghép vấn đề giới: giáo dục, thu nhập, sức khỏe, chủ hộ gia đình là nữ,...

3. Kết quả tính tổn thương do lũ

3.1. Tổn thương kinh tế

Theo số liệu từ năm 1910 - 2014 [4]: thiệt hại về nhà cửa, cơ sở hạ tầng, nông nghiệp để lập quan hệ giữa tổng mức độ thiệt hại và mực nước lớn nhất xuất hiện vào thời điểm gây thiệt hại tổng thể đó.

Từ số liệu mực nước của trạm thủy văn Tam Nông, ta có đường phân bố mực nước lũ lớn nhất theo các tần suất khác nhau được thiết lập (hình 2).

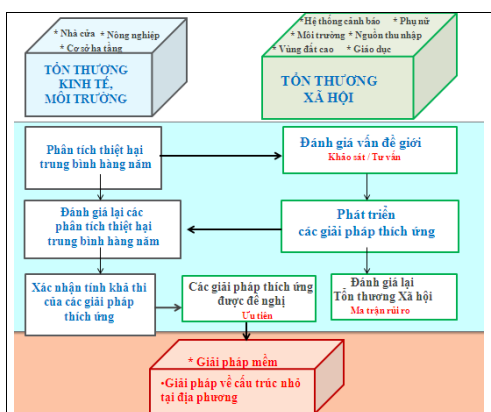
Trên cơ sở quan hệ thiệt hại và mực nước lớn nhất xuất hiện, cùng các nghiên cứu nguy cơ về thủy văn (Phân tích tần suất lũ - hình 2), đường cong xác suất xuất hiện thiệt hại do lũ được xây

dựng (hình 3).

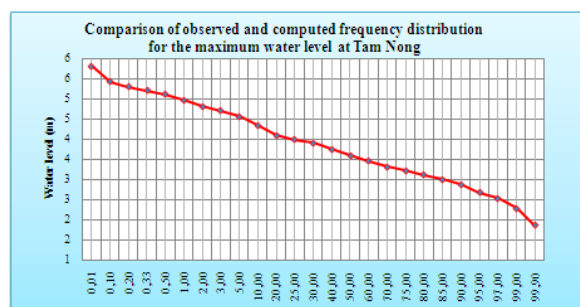
Từ hình 3) ta thấy, tại Tam Nông ứng với các mức tần suất 1%, 2% thì mức thiệt hại về cơ sở hạ tầng và nông nghiệp nhiều hơn so với thiệt hại về nhà cửa, nhưng ứng với các tần suất lớn hơn thì thiệt hại về nhà cửa hầu như luôn xuất hiện, điển hình như ứng với tần suất 50% không có thiệt hại về cơ sở hạ tầng và nông nghiệp nhưng lại có thiệt hại về nhà cửa. Như vậy, thay đổi thiệt hại trung bình hàng năm hay rủi ro tiềm năng ứng với tần suất 1% thiệt hại về cơ sở hạ tầng trung bình năm chiếm 42%, nhà cửa chiếm 39% và nông nghiệp chiếm 19%; đối với tần suất 2% thiệt hại về cơ sở hạ tầng trung bình năm chiếm 43%, nhà cửa chiếm 41% và nông nghiệp chiếm 16%; đối với mức tần suất 4% (đã xảy ra năm 2000) thiệt hại về cơ sở hạ tầng trung bình năm chiếm 42%, nhà cửa chiếm 43% và nông nghiệp chiếm 15%; ứng với tần suất 10% thiệt hại về cơ sở hạ tầng trung bình năm chiếm 40%, nhà cửa chiếm 54% và nông nghiệp chiếm 6%.

3.2. Tổn thương xã hội

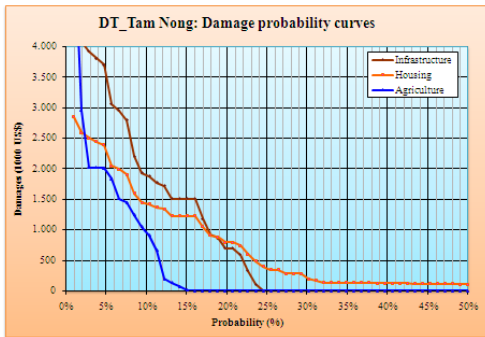
Khảo sát thực địa được thực hiện tại 2 ấp Long Phú A và Long An A của xã Phú Thành A. Đây là 2 ấp có kênh Đồng Tiến và Rạch Ba Răng chạy qua. Nhóm nghiên cứu đã khảo sát tham vấn các hộ đại diện cho vùng trọng yếu bị ngập lũ và lãnh đạo địa phương. Hai ấp Long An A và Long Phú A có điều kiện thuận lợi trong tham vấn và trong mô phỏng thủy văn để đánh giá ảnh hưởng của lũ đến xã Phú Thành A.



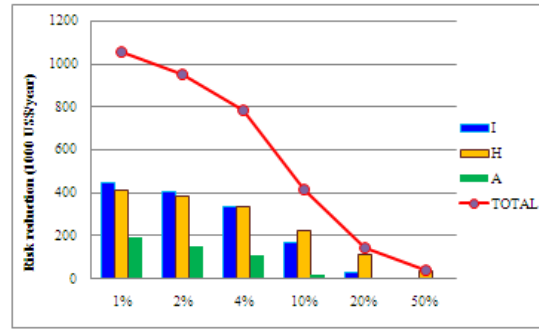
Hình 1. Sơ đồ nghiên cứu [2]



Hình 2. Phân bố mực nước lũ lớn nhất tại trạm Tam Nông theo tần suất khác nhau (1910-2014)



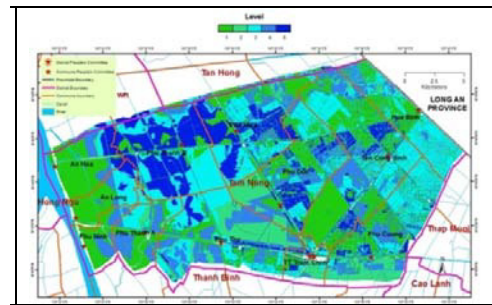
Hình 3. Đường cong xác suất xuất hiện thiệt hại do lũ tại Tam Nông



Hình 4. Giá trị kỳ vọng của thiệt hại do lũ theo tần suất tại Tam Nông



Hình 5. Cán bộ điều tra tình hình ngập lũ và khả năng chống chịu của người dân (ấp Long Phú A) [3]



Hình 6. Mức độ lộ diện bởi lũ lụt của huyện Tam Nông

Kết quả thực hiện tính mức độ tác động của lũ đối với từng chỉ tiêu được dẫn ra trong bảng 1. Theo bản đồ ngập sâu lũ và thời gian ngập lũ của toàn huyện Tam Nông, có thể đánh giá Phú Thành A là xã có nguy cơ lũ thuộc loại thấp.

Tính nhạy được tính toán dựa trên các tiêu chí như: dân sinh, sinh kế, kết cấu hạ tầng và môi trường. Trong các tiêu chí lựa chọn các biến (biến thuận, biến nghịch) phù hợp với tiêu chí và điều kiện của ấp Long An A và Long Phú A, cụ thể: tiêu chí dân sinh, sinh kế, kết cấu hạ tầng và môi trường. Các tiêu chí lựa chọn để đánh giá khả năng thích ứng với lũ tại 2 ấp của xã Phú Thành A là: Điều kiện chống lũ; Kinh nghiệm chống lũ; Sự hỗ trợ (của chính quyền địa phương và hàng xóm láng giềng) và Khả năng tự phục hồi. Từ bộ phiếu điều tra (tính nhạy và khả năng chống chịu), các biến được xử lý, tính toán và

được chuyên gia đánh giá chi tiết trình bày trong bảng 1. Sau khi đã tính được từng biến số, áp dụng công thức tính tổn thương: $V = E \times S/A$ (Trong đó: V = tổn thương; E = độ lộ diện trước lũ; S = độ nhạy: đối với nguy cơ lũ; A = khả năng thích ứng: để ứng phó với nguy cơ lũ; I = tác động = $E \times S$) tính được mức độ bị tổn thương đến từng lĩnh vực (bảng 2, bảng 3).

Kết quả tính toán tổn thương cho 2 ấp Long An A và Long Phú A hầu như giống nhau về mức độ tổn thương cao do tương đồng nhau (nghề nghiệp, tỷ lệ người biết chữ, số hộ nghèo). Điểm khác nhau cơ bản, kết quả điều tra cho thấy khả năng giúp đỡ lẫn nhau của người dân ở ấp Long An A tốt hơn Long Phú A nên mức độ tổn thương đến Long An A thấp, nhưng ở Long Phú A là trung bình.

Tại 2 ấp Long An A và Long Phú A có mật độ dân cư lớn. Khả năng thích ứng, cụ thể là sự hỗ trợ của chính quyền địa phương chưa đủ mạnh, do vậy mức độ tổn thương cao. Người dân ở đây sống chủ yếu phụ thuộc vào trồng lúa, mức độ tổn thương do lũ đến nghề nghiệp được tính toán ở mức cao (bảng 2 và 3).

Điều kiện dân sinh ở đây thuộc hộ nghèo và cận nghèo rất lớn (nghèo trung bình 2 ấp 20%). Số lượng nhà tạm và nhà bán kiên cố nhiều. Dưới ảnh hưởng bởi lũ lớn, mức độ tổn thương đến kết cấu hạ tầng – nhà ở ở mức tổn thương

cao (bảng 2 và 3).

Đối với ấp Long Phú A, mức độ tổn thương cao còn không thấy ở vệ sinh và vấn đề nước sạch trong mùa lũ (bảng 3).

Giảm mức độ tổn thương có thể làm giảm giá trị biến thành phần tác động hoặc làm tăng giá trị biến thành phần thích ứng. Ưu tiên đặt vào các khía cạnh bị tổn thương cao, nhóm nghiên cứu đã tổ chức 3 cuộc họp tham vấn cán bộ địa phương, hộ dân, sở, ban, ngành quản lý liên quan tại Đồng Tháp để lấy ý kiến về giải pháp ứng phó.

Bảng 1. Kết quả khảo sát tổng hợp cho các chỉ tiêu và đánh giá tại ấp Long An A và Long Phú A [3]

Chỉ tiêu	Biến số thành phần	Ký hiệu	Số liệu đánh giá		Kết quả đánh giá		
			Long An A	Long Phú A	Long An A	Long Phú A	
Tính nhậy	Dân sinh	Mật độ	D1	942	2683	Trung bình	Rất cao
		Tỷ lệ người biết chữ	D2	82	74	Rất thấp	Thấp
		Số hộ nghèo (%)	D3	22	16	Thấp	Rất thấp
	Sinh kế	Nghề chính (Nông nghiệp)	S1	95	95	Rất cao	Rất cao
		Thu nhập bình quân (triệu/tháng)	S2	0.61	0.58	Rất thấp	Rất thấp
	Kết cấu hạ tầng	Loại nhà tạm, bán kiên cố (%)	K1	82	88	Rất cao	Rất cao
		Hệ thống cảnh báo lũ (%)	K2	100	90	Rất thấp	Rất thấp
		Hệ thống giao thông (km/km ²)	K3	5.2	2.07	Rất thấp	Rất thấp
		Nhà tránh lũ công cộng, điểm giữ trẻ (lớp)	K4	4	4	Rất thấp	Rất thấp
	Môi trường	Hiện trạng sông, kênh (km/km ²)	M1	6.26	4.61	Rất thấp	Rất thấp
		Tỷ lệ hộ dân sử dụng nhà vệ sinh hợp vệ sinh (%)	M2	70	38	Thấp	Cao
		Nước sinh hoạt (sử dụng nước sạch) (%)	M3	64	34	Thấp	Cao
Khả năng chống chịu	Điều kiện chống lũ	Mức độ chuẩn bị lương thực (%)	DK1	34	34	Thấp	Thấp
		Mức độ chuẩn bị phương tiện (%)	DK2	34	58	Thấp	Trung bình
	Kinh nghiệm chống lũ	Đã trải qua nhiều trận lũ (%)	KN1	96	94	Rất cao	Rất cao
		Biết các biện pháp phòng tránh lũ (%)	KN2	96	92	Rất cao	Rất cao
	Sự hỗ trợ	Lớp tập huấn phòng chống lũ	HT1	0	0	Rất thấp	Rất thấp
		Sự giúp sức của chính quyền địa phương (%)	HT2	24	25	Thấp	Thấp
		Giúp đỡ lẫn nhau của người dân (%)	HT3	84	62	Rất cao	Cao
	Khả năng tự phục hồi	Hỗ trợ dọn dẹp VSMT %	PH1	8	4	Rất thấp	Rất thấp
		Hỗ trợ vốn & nhân lực sửa chữa nhà	PH2	4	4	Rất thấp	Rất thấp
Hỗ trợ vốn tái sản xuất		PH3	6	8	Thấp	Thấp	

Bảng 2. Ma trận tính tổn thương do lũ đến lĩnh vực dân sinh và sinh kế, kết cấu hạ tầng, môi trường đến ấp Long An A

Khả năng thích ứng			Tác động											
			Dân sinh			Sinh kế		Kết cấu hạ tầng				Môi trường		
Chỉ tiêu	Biến thành phần		D1	D2	D3	S1	S2	K1	K2	K3	K4	M1	M2	M3
			TB	T	T	TB	T	TB	T	T	TB	T	TB	T
Điều kiện chống lũ	DK1	Thấp	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB
	DK2	Thấp	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB
Kinh nghiệm chống lũ	KN1	Rất cao	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	KN2	Rất cao	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Sự hỗ trợ	HT1	Rất thấp	C	TB	TB	C	TB	C	TB	TB	TB	TB	TB	TB
	HT2	Thấp	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB
	HT3	Rất cao	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Khả năng tự phục hồi	PH1	Rất thấp	C	TB	TB	C	TB	C	TB	TB	TB	TB	TB	TB
	PH2	Rất thấp	C	TB	TB	C	TB	C	TB	TB	TB	TB	TB	TB
	PH3	Rất thấp	C	TB	TB	C	TB	C	TB	TB	TB	TB	TB	TB

Bảng 3. Ma trận tính tổn thương do lũ đến lĩnh vực dân sinh và sinh kế, kết cấu hạ tầng, môi trường đến ấp Long Phú A

Khả năng thích ứng			Tác động											
			Dân sinh			Sinh kế		Kết cấu hạ tầng				Môi trường		
Chỉ tiêu	Biến số thành phần		D1	D2	D3	S1	S2	K1	K2	K3	K4	M1	M2	M3
			TB	T	T	TB	T	TB	T	T	T	T	TB	TB
Điều kiện chống lũ	DK1	Thấp	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB
	DK2	trung bình	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB
Kinh nghiệm chống lũ	KN1	Rất cao	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	KN2	Rất cao	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Sự hỗ trợ	HT1	Rất thấp	C	TB	TB	C	TB	C	TB	TB	TB	TB	C	C
	HT2	Thấp	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB
	HT3	cao	TB	T	T	TB	T	TB	T	T	T	T	T	T
Khả năng tự phục hồi	PH1	Rất thấp	C	TB	TB	C	TB	C	TB	TB	TB	TB	C	C
	PH2	Rất thấp	C	TB	TB	C	TB	C	TB	TB	TB	TB	C	C
	PH3	Rất thấp	C	TB	TB	C	TB	C	TB	TB	TB	TB	C	C

3. Giải pháp giảm mức độ tổn thương do lũ đến vùng nghiên cứu

Từ kết quả đánh giá tổn thương kinh tế, tổn thương xã hội và điều tra khảo sát tham vấn người dân và các cuộc tham vấn chuyên gia, giải pháp ban đầu để giảm tổn thương do lũ cho địa phương được đề xuất như sau:

- Tập huấn nâng cao năng lực: (1) Tập huấn về lũ, biến đổi khí hậu; (2) Tập huấn bảo vệ môi trường giữ gìn vệ sinh, khơi thông kênh rạch; (3) Tập huấn phương pháp chằng néo nhà cửa, giới thiệu các tiêu chí gia cố, sửa chữa, xây nhà vượt lũ. Phổ biến các phương án sơ tán đến nhà tránh lũ; (4) Phổ biến bình đẳng giới; (5) Dạy bơi cho

trẻ em.

- Thiết lập hệ thống thông tin cảnh báo lũ lụt: (1) Lắp đặt loa phát thanh: chọn điểm đặt loa, thời gian, tần suất phát thanh; (2) Cảnh báo lũ sớm: Xây dựng tiêu báo lũ, các cấp báo động lũ, bảng thông báo tin lũ lụt; Xây dựng nội dung bản tin lũ (trường học, khu vực nào sẽ bị ngập, dân/hộ khu vực nào phải di tản, lúa khu vực cần gặt gắp, vị trí bờ bao cần gia cố,...) [1];

- Cấp nước sạch và giữ vệ sinh môi trường nông thôn: Hỗ trợ lắp đặt đường ống cấp nước sạch; Hỗ trợ dụng cụ trữ nước sạch; Hỗ trợ các thiết bị lọc nước; Hỗ trợ xây dựng nhà vệ sinh đạt tiêu chuẩn vệ sinh môi trường; Hỗ trợ xây

dựng nhà tránh lũ tập trung vừa là nơi giữ trẻ với các công năng khác như nhà văn hóa, hoạt động thể thao, vui chơi; Hỗ trợ đồ dùng y tế thiết yếu (bông băng, cùn, gạc, thuốc trị bệnh thông dụng,...).

- Đa dạng hóa ngành nghề sinh kế: Đa dạng hóa ngành nghề bằng cách trao đổi học tập các mô hình sản xuất giỏi ở các địa phương khác có điều kiện địa hình, dân sinh phù hợp tương tự như Đồng Tháp.

4. Kết luận

Kết quả đánh giá tổn thương kinh tế cho thấy, ứng với tần suất 4% (tần suất lũ xảy ra năm 2000) và 10% (tần suất lũ xảy ra năm 2011) tất cả 3 ngành nông nghiệp, cơ sở hạ tầng và nhà cửa đều bị thiệt hại. Trong đó, nhà cửa thiệt hại

nhiều nhất. Tần suất lũ hay xảy ra là 20% chỉ có nhà cửa và cơ sở hạ tầng bị thiệt hại, tần suất 50% chỉ có nhà cửa bị thiệt hại. Đánh giá tổn thương xã hội, mức độ tổn thương cao ở hai ấp Long An A và Long Phú A của xã Phú Thành A được thấy ở chỉ tiêu dân sinh và sinh kế, nhà ở. Riêng Long Phú A, mức độ tổn thương cao còn có thể thấy ở lĩnh vực môi trường (nước sạch và nhà vệ sinh).

Tóm lại, đánh giá tính dễ bị tổn thương do lũ lụt theo phương pháp phân tích thiệt hại và ma trận từ phương diện đa ngành là một công cụ hữu ích trong công tác quy hoạch quản lý lũ lớn và giảm thiểu thiệt hại do lũ lụt gây ra tại Phú Thành A, và có thể ứng dụng phương pháp này để nhân rộng cho các tỉnh khác ở Đồng bằng sông Cửu Long.

Tài liệu tham khảo

1. Ban Chỉ huy Phòng chống lụt bão và Tìm kiếm cứu nạn (2011), *Tổng kết công tác phòng, chống lụt, bão và giảm nhẹ thiên tai năm 2011; Kế hoạch thực hiện năm 2012*.
2. GIZ, FMMP (2015); *Technical Session Task 2 Adaptation Pilot Project*, Version: 27 January 2015.
3. Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu (2015), *Nghiên cứu thí điểm ứng phó với lũ lụt trong điều kiện biến đổi khí hậu*, Dự án GIZ.
4. MRC (2010), *Tài liệu thiệt hại do lũ lưu vực hạ lưu sông Mê Công*.

ASSESSMENT OF FLOOD VULNERABILITY UNDER CLIMATE CHANGE IN TAM NONG DISTRICT, DONG THAP PROVINCE

Bao Thanh, Le Anh Ngoc, Vu Thi Huong and Bui Chi Nam

Sub-Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

Abstract: Flood occurs in Dong Thap province annually. Main assessment results of flood vulnerability in Tam Nong District, Dong Thap Province are presented in this paper. In the frame methodology provided by FMMP, two factors for flood vulnerability assessment are economic vulnerability (analyses the damage cause by flood) and socio vulnerability (survey-fieldtrip, community consultant, expert consultant, combination between 3 factors sensitivity, exposure and adaptive capacity to create a matrix to assess the vulnerability). Assessing flood vulnerability by flood damage analysis and matrix method is a useful tool for planning of flood management and decreasing damage caused by floods at the pilot site. The methodology can expand to apply in other provinces of the Mekong Delta.

Keywords: Vulnerability, flood

NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN TRƯỜNG SÓNG VEN BỜ KHU VỰC CỬA SÔNG CỔ CHIÊN BẰNG MÔ HÌNH MIKE 21 SW

Nguyễn Văn Hồng, Ngô Nam Thịnh và Trần Tuấn Hoàng
Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Khu vực cửa sông là nơi xảy ra các quá trình tương tác giữa biển và sông hết sức mạnh mẽ. Tương tác sóng - dòng chảy tại cửa sông là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến chế độ dòng chảy cũng như vận chuyển bùn cát. Bài báo này trình bày kết quả tính toán trường sóng khu vực cửa sông Cổ Chiên trong 2 mùa gió: đông bắc và tây nam làm cơ sở đầu vào cho việc mô phỏng dòng chảy tổng hợp và vận chuyển bùn cát. Trường sóng toàn Biển Đông sẽ được tính toán với lưới thô và trường gió trung bình nhiều năm từ mô hình toàn cầu. Kết quả từ trường sóng Biển Đông được làm đầu vào cho miền tính chi tiết tại khu vực cửa sông Cổ Chiên.

Từ khóa: Cổ Chiên, MIKE 21 SW

1. Giới thiệu

Sông Cổ Chiên là một phân lưu của sông Cù Long chảy qua các tỉnh Vĩnh Long, Trà Vinh và Bến Tre. Sông bắt đầu từ thành phố Vĩnh Long chảy theo hướng tây bắc-đông nam đổ ra Biển Đông qua 2 cửa sông: Cung Hầu và Cổ Chiên. Cửa Cổ Chiên lệch về phía Bến Tre và cửa Cung Hầu lệch về phía Trà Vinh.

Vùng biển ven bờ và cửa sông Cổ Chiên là nơi chịu tác động tổng hợp của các yếu tố tự nhiên và con người. Các yếu tố tự nhiên như: sóng, thủy triều, gió, dòng chảy ven bờ,.. và các yếu tố con người như: nuôi trồng thủy sản, giao thông vận tải, khai thác sa khoáng,.. ảnh hưởng đến chế độ dòng chảy vùng cửa sông gây khó xác định luồng lạch, các cồn cát chìm và hình thái sông.

Bài báo này trình bày kết quả tính toán trường sóng tại khu vực cửa sông Cổ Chiên để bước đầu đánh giá đặc trưng sóng tại cửa sông, đồng thời làm dữ liệu đầu vào cho bài toán tính toán vận chuyển trầm tích và bồi xói đáy cửa sông Cổ Chiên.

2. Cơ sở lý thuyết mô hình MIKE 21 SW

Trong MIKE 21 SW, sóng gió được biểu diễn thông qua đại lượng phổ mật độ tác động $N(\sigma, \theta)$ các tham số độc lập về pha được chọn có mối liên hệ với tần số góc, $\sigma = 2\pi f$ và hướng của sóng truyền tới, θ .

Mối liên hệ giữa tần số góc tương đối và tần số góc tuyệt đối là mối liên hệ tán sắc tuyến tính:

$$\sigma = \sqrt{gk \tanh(kd)} = \omega - \bar{k} \cdot \bar{U}$$

Với g là gia tốc trọng trường, d là độ sâu nước, \bar{U} vận tốc dòng, k là số sóng có độ lớn k và hướng θ .

Mối liên hệ giữa mật độ tác động $N(\sigma, \theta)$ và mật độ năng lượng:

$$E(\sigma, \theta): N = \frac{E}{\sigma}$$

Phương trình chủ đạo trong MIKE 21 SW là phương trình cân bằng tác động của sóng trong tọa độ Descartes hoặc là tọa độ cầu. Trong tọa độ.

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

Với: $N(\bar{x}, \sigma, \theta, t)$ là mật độ tác động, t là thời gian, $\bar{x}=(x, y)$ là tọa độ Descartes, $\bar{v}=(c_x, c_y, c_\sigma, c_\theta)$ là vận tốc lan truyền của nhóm sóng.

Số hạng S ở vế phải là số hạng nguồn của phương trình cân bằng năng lượng được biểu diễn như sau: $S = S_{in} + S_{nl} + S_{ds} + S_{bot} + S_{surf}$

Trong đó: S_{in} là sự chuyển tải động lượng năng lượng gió vào sự phát sinh ra sóng; S_{nl} là năng lượng chuyển tải do tương tác phi tuyến sóng - sóng; S_{ds} là sự tiêu tán năng lượng sóng do sóng bạc đầu; S_{bot} là sự tiêu tán do ma sát đáy; S_{surf} là sự tiêu tán năng lượng vỡ sóng do độ sâu.

Hàm mặc định của số hạng nguồn S_{in} , S_{nl} và S_{ds} trong MIKE 21 SW tương tự như hàm nguồn trong mô hình WAM Cycle 4 [1].

3. Dữ liệu đầu vào

3.1. Dữ liệu địa hình

Dữ liệu địa hình Biển Đông được thu thập ở dạng số là số liệu được trích từ hải đồ tỉ lệ 1:200.000. Trong chương trình MIKE, dữ liệu địa hình nhập vào chương trình được lưu ở dạng file 2 chiều. Khu vực ven bờ và tại các biên cũng được chia lưới mịn hơn nhằm hạn chế sai số tại các biên, còn các khu vực khác thì lưới tính sẽ được chia thưa hơn. Tổng số nút lưới là 7830 nút bao gồm 14051 phần tử (hình 1).

Dữ liệu địa hình khu vực sông Cỏ Chiên gồm 16339 nút lưới và 30581 phần tử (hình 2) [3].

3.2. Số liệu gió

Số liệu gió là số liệu trung bình toàn Biển Đông được thu thập từ Trung tâm Dự báo Môi trường NCEP với bước thời gian là 6 giờ và độ phân giải 0,5 độ [2].

3.3. Kiểm định mô hình

Mô hình mô phỏng tính toán sóng Biển Đông vào tháng 12/2009 để kiểm định kết quả tính toán với số liệu thực đo tại vị trí gần bờ mũi Cà Mau có tọa độ 8°27'N; 105°19'E. Kết quả đo đạc sóng tại trạm này được thu thập từ đề tài cấp nhà nước [5]. Vị trí và kết quả kiểm định mô hình được trình bày trong hình 3 và 4.

Kết quả so sánh độ cao sóng giữa tính toán và thực đo tại khu vực Cà Mau cho thấy mô hình mô phỏng sóng Biển Đông khá phù hợp. Vì vậy, tiếp tục sử dụng bộ thông số này tính toán sóng

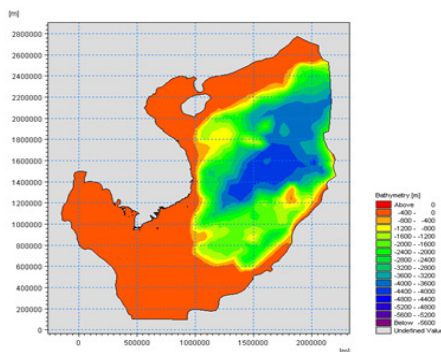
làm biên đầu vào cho mô hình khu vực cửa sông Cỏ Chiên.

Mô hình sóng Biển Đông sẽ tính toán cho tháng 5 (gió tây nam) và tháng 12 (gió đông bắc) làm biên đầu vào cho mô hình sóng cửa sông Cỏ Chiên.

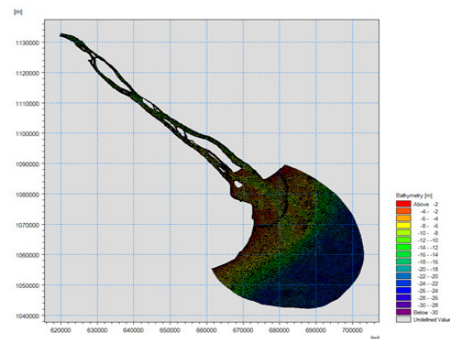
4. Kết quả tính toán

Kết quả tính toán trường sóng trong tháng 5 (hình 5b) cho thấy khu vực Biển Đông chịu tác động chủ yếu bởi gió mùa tây nam, ngoài ra còn có hướng đông. Kết quả tính toán trường sóng tại cửa sông Cỏ Chiên cho thấy vào tháng 5, trường sóng ngoài khơi có hướng chủ yếu là hướng tây nam, khi vào đến cửa sông Cỏ Chiên hướng sóng bị tác động của hình thái cửa sông và khúc xạ do sự nông dần của địa hình nên hướng sóng có sự chuyển sang hướng nam và đông nam. Độ cao sóng vào tháng 5 khá nhỏ, từ 0,5 - 1 m, chu kỳ sóng khu vực cửa sông khoảng 3 giây.

Kết quả tính toán trường sóng trong tháng 12 (hình 5c) cho thấy khu vực Biển Đông chịu tác động trực tiếp của chế độ gió mùa đông bắc với hướng sóng là hướng đông và đông bắc là chủ yếu. Độ cao sóng có nghĩa khu vực ngoài khơi khá cao, trung bình khoảng hơn 2,4 m và độ cao sóng lớn nhất đến hơn 4 m. Khu vực ven bờ cửa sông Cỏ Chiên chịu tác động trực tiếp của trường sóng khá lớn, độ cao sóng trung bình từ 1-1,5m với hướng sóng thẳng góc với bờ. Trong tháng 12, hướng sóng và độ cao sóng tại khu vực này ít biến động, hướng chủ yếu là đông bắc.



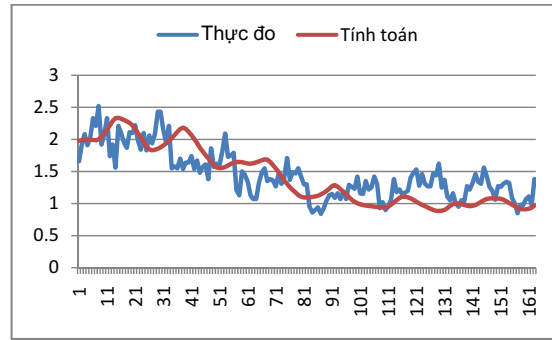
Hình 1. Địa hình Biển Đông



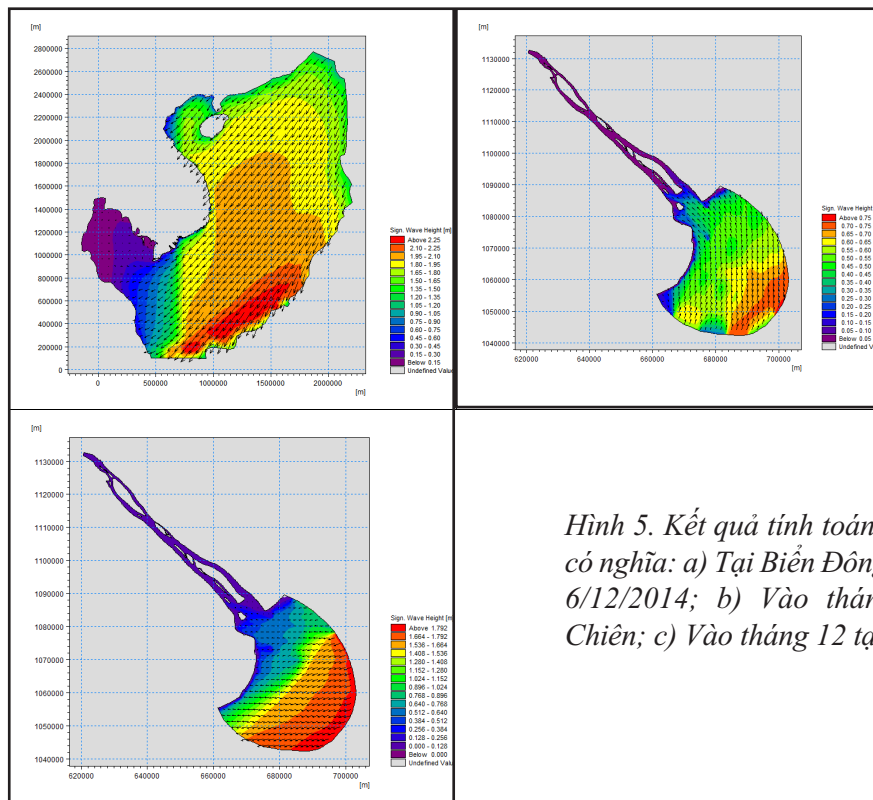
Hình 2. Địa hình và lưới tính khu vực cửa sông Cỏ Chiên



Hình 3. Vị trí kiểm định mô hình



Hình 4. Kết quả độ cao sóng có nghĩa giữa thực đo và tính toán từ 13h ngày 20/12/2009 đến 7h ngày 27/12/2009



Hình 5. Kết quả tính toán trường sóng có nghĩa: a) Tại Biển Đông lúc 9h ngày 6/12/2014; b) Vào tháng 5 tại Cỏ Chiên; c) Vào tháng 12 tại Cỏ Chiên

5. Kết luận

Chế độ sóng toàn Biển Đông đã được tính toán từ dữ liệu gió dự báo của kết quả mô hình dự báo khí hậu toàn cầu. Kết quả tính toán đã được kiểm định lại với số liệu thực đo và cho kết quả khá phù hợp với thực tế.

Kết quả tính toán sóng tại khu vực cửa sông Cỏ Chiên được kế thừa từ dữ liệu tính toán sóng Biển Đông. Kết quả tính toán sóng vào tháng 5 tại khu vực cửa sông Cỏ Chiên có hướng đông nam và nam, với độ cao sóng trung bình khoảng 0,8m.

Trường sóng vào mùa gió đông bắc có độ cao sóng cao hơn, với độ cao sóng trung bình khoảng 1m, hướng sóng chính là hướng đông bắc.

Kết quả tính toán sóng này là dữ liệu đầu vào quan trọng trong việc hình thành chế độ dòng chảy ven bờ khu vực cửa sông Cỏ Chiên cũng như quá trình vận chuyển trầm tích lơ lửng và bồi xói đáy. Vì vậy, kết quả tính toán sóng chính xác và phù hợp với thực tế là dữ liệu đầu vào tin cậy phục vụ mô hình tính toán dòng chảy tổng hợp và vận chuyển bùn cát.

Tài liệu tham khảo

1. DHI (2007), *Mike 21 Spectral Wave – User Guide*
2. http://polar.ncep.noaa.gov/waves/viewer.shtml?-multi_2-aus_ind_phi-
3. Nguyễn Văn Hồng (2014), *Kết quả đo đạc địa hình khu vực sông Cổ Chiên*, Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ.
4. Nguyễn Kỳ Phùng, (2013), *Nghiên cứu hiện tượng bồi lắng sạt lở bờ sông, xác định nguyên nhân, đề xuất các giải pháp phòng chống khắc phục ở tỉnh Vĩnh Long*, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Vĩnh Long.
5. Nguyễn Kỳ Phùng, (2010), *Nghiên cứu quá trình tương tác biển - lục địa và ảnh hưởng của chúng đến hệ sinh thái ven bờ Đông và bờ Tây Nam Bộ*, Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước KC.09/06-10.

RESEARCHING TO CALCULATE THE COASTAL WAVES OF CO CHIEN ESTUARY BY MIKE 21 SW MODEL

Nguyen Van Hong, Ngo Nam Thinh and Tran Tuan Hoang

Sub – Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change (SIHYMECC)

Abstract: *Estuary area was the scene of the interactive process between the sea and river very strong. Interacting wave - flow at the river mouth is one of the important factors affecting the flow regime and sediment transport. In this paper, presents the results of calculating wave field Co Chien estuary in 2 seasons: the northeast and southwest as the basis for the simulation input total flow and sediment transport. The East Vietnam Sea waves will be calculated with gross and net average wind field for many years from a global model. Results from the eastern sea waves will be extracted as input to calculate detailed domain at Co Chien estuary.*

Keywords: Co Chien, Mike 21 SW.

CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM CÁC GIỐNG LÚA TẠI PHƯỜNG TRÀ NÓC - QUẬN BÌNH THỦY THÀNH PHỐ CẦN THƠ

Bảo Thạnh, Phan Thị Anh Thơ và Lê Ánh Ngọc

Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Trong khuôn khổ hợp tác giữa Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu với Trung tâm Phòng chống thiên tai Châu Á (ADPC), xuất phát từ nhu cầu thực tế cần có giống lúa năng suất chất lượng cao phục vụ sản xuất, Trạm Khí tượng Nông nghiệp và Lắng đọng Axit Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) đã tiến hành 3 thí nghiệm để so sánh khả năng thích nghi và năng suất của một số giống lúa (MTL480, MTL680, OM1490, OM10148, AP2010) với giống địa phương IR50404. Qua 3 thí nghiệm được thực hiện tại Trà Nóc, bài báo đã chọn được giống AP2010 có năng suất chất lượng cao có thể thay thế giống lúa phẩm chất thấp IR50404 và phù hợp với mô hình canh tác có sử dụng màng phủ nông nghiệp, mang lại hiệu quả kinh tế cao và bền vững với môi trường.

Từ khóa: giống lúa, IR50404, AP2010.

1. Mở đầu

Phường Trà Nóc, Quận Bình Thủy, Cần Thơ có diện tích canh tác nông nghiệp là 72,5 ha, trong đó 80% là diện tích trồng lúa, chủ yếu sử dụng giống lúa IR50404. Giống lúa IR50404 là giống có phẩm chất thấp (cứng cơm, bạc bụng...) không đạt yêu cầu xuất khẩu nên, giá bán thấp, nông dân trồng không có hiệu quả kinh tế. Bên cạnh đó, giống lúa IR50404 được trồng rất lâu đời, người dân chủ yếu tự giữ giống lại trồng nên xảy ra hiện tượng lẫn tạp, thoái hóa giống. Do đó, việc tìm ra giống lúa mới có năng suất cao, chất lượng tốt, thích nghi điều kiện địa phương để thay thế giống IR50404 là rất cần thiết.

Điều kiện khí hậu của Trà Nóc nói riêng và ĐBSCL nói chung rất thích hợp canh tác lúa. Tuy nhiên, những năm gần đây, biến đổi khí hậu làm cho hệ sinh thái nông nghiệp bị ảnh hưởng xấu đi. Vì vậy, nghiên cứu các biện pháp canh tác lúa vừa mang lại hiệu quả cao, vừa đảm bảo bền vững với môi trường là nền tảng vững chắc để phát triển nông nghiệp.

2. Phương tiện và phương pháp

2.1. Phương tiện

a. Thời gian: Thí nghiệm 1 (TN1): tháng 11/2013 đến tháng 01/2014; thí nghiệm 2 (TN2): tháng 3/2014 đến tháng 7/2014; thí nghiệm 3 (TN3): tháng 10/2014 đến tháng 3/2015

b. Địa điểm

- Thí nghiệm 1, 2 được thực hiện tại Trạm Khí tượng Nông nghiệp và Lắng đọng Axit ĐBSCL tại phường Trà Nóc, quận Bình Thủy, Cần Thơ.

- Thí nghiệm 3: tại 4 ruộng nông tại 4 địa điểm khác nhau của phường Trà Nóc, quận Bình Thủy, Cần Thơ

c. Các giống lúa: MTL480, MTL680, OM1490, OM10148, AP2010, MTL566 và giống đối chứng địa phương IR50404.

2.2. Phương pháp thí nghiệm

TN1: bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên 3 lần lặp lại và 18 nghiệm thức, một giống được bố trí 3 lô. Canh tác theo cây 20 cm x 20 cm; TN2: bố trí 2 lần lặp lại gồm 2 giống AP2010 và IR50404. Canh tác theo theo phương pháp sạ hàng; TN3: có màng phủ và không màng phủ, 1 lần lặp lại tại 4 hộ nông dân. Phương pháp bố lỗ theo khoảng cách 20 cm x 20 cm, đường kính lỗ trên màng phủ 42 cm.

2.3. Phương pháp lấy chỉ tiêu

- Mỗi tuần ghi nhận chỉ tiêu về: chiều cao cây, đếm số chồi ở các lô thí nghiệm

- Đánh giá chỉ tiêu nông học, năng suất và thành phần năng suất[5].

- Chiều dài và chiều rộng hạt gạo theo phương pháp của IRRI [7].

- Độ bền thể gel theo phương pháp của Tang et

al. [8].

- Độ trở hồ theo phương pháp của IRRI [3].
- Hàm lượng amylase theo phương pháp của Cagampang và Rodriguez [6].
- Hàm lượng protein (%) theo phương pháp của Lowry.O.H [9].
- Ghi nhận chỉ tiêu cỏ và chi phí tính hiệu quả kinh tế thí nghiệm 3.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. TNI

Thực nghiệm so sánh 5 giống với giống IR50404.

a. *Đặc tính nông học của các giống lúa thí nghiệm trong vụ đông xuân 2013 – 2014*

Thời gian sinh trưởng: Trung bình thời gian sinh trưởng các dòng lúa thí nghiệm là 89 ngày, biến động trong khoảng 85-95 ngày, thuộc nhóm A1. Giống đối chứng IR50404 cũng có thời gian sinh trưởng 90 ngày. Nhìn chung, thời gian sinh trưởng của 6 giống lúa thí nghiệm này hầu hết thuộc nhóm lúa ngắn ngày, phù hợp với điều kiện canh tác ở ĐBSCL.

- Chiều cao cây: Kết quả thí nghiệm cho thấy chiều cao cây trung bình của các giống lúa (bảng 1) là 84,2 cm. Trong thí nghiệm này, việc chọn chiều cao cây đi đôi với chọn lọc tính đổ ngã. Ghi nhận vào thời gian thu hoạch cho thấy các dòng lúa thể hiện cứng cây, không đổ ngã.

Bảng 1. Một số đặc tính nông học của 6 giống lúa thí nghiệm

STT	Giống/dòng	Thời gian sinh trưởng (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Chiều dài bông (cm)
1	MTL560	87	83,73 a	19,6 b
2	MTL372	85	82,00 b	19,44 b
3	OM5451	95	84,40 a	19,29 b
4	OM10148	90	84,60 a	20,26 b
5	AP2010	87	84,33 a	22,62 a
6	IR50404	89	86,10 a	19,5 b
	Trung bình	89	84,2	20,1

- Chiều dài bông: Giống có chiều dài bông biến thiên trong khoảng 19,29 - 22,62 cm, trung bình 20,1 cm. Dài nhất là giống AP 2010, có chiều dài bông 22,62 cm trong lúc giống đối chứng IR50404 có chiều dài bông là 19,5 cm.

b. *Thành phần năng suất*

- Số bông/m²: Dựa vào kết quả trình bày trong (Bảng 2) cho số bông/m² biến thiên từ 346 - 464 bông/m² và có khác biệt có ý nghĩa 5% giữa các dòng lúa thí nghiệm. Cao nhất là giống đối chứng IR 50404 (464 bông).

- Hạt chắc/bông: Kết quả được trình bày ở bảng 2 cho thấy, số hạt chắc/bông của bộ lúa thí

nghiệm biến thiên từ 68,33 – 84,67 hạt, trung bình khác biệt có ý nghĩa 5% giữa các giống/dòng thí nghiệm. Giống đối chứng IR50404 có 73,3 hạt chắc/bông, được đánh giá trung bình so với giống AP 2010 84,67 hạt chắc trên bông và giống OM 10418 (80 hạt chắc/bông).

- Tỷ lệ hạt chắc: Bộ giống thí nghiệm có tỷ lệ hạt chắc biến thiên từ 63,07% – 82%. Giống đối chứng IR50404 có tỷ lệ hạt chắc 79,4%. Giống OM 10418, AP2010 và IR50404 đều có tỷ lệ hạt chắc cao. Đó là các giống hứa hẹn cho tiềm năng năng suất cao phù hợp với nhận định trên.

Bảng 2. Thành phần năng suất lúa vụ đông xuân 2013 – 2014

STT	Giống	Các thành phần năng suất			
		Số bông/m ²	Số hạt chắc/bông	% Hạt chắc	TL 1000 hạt (g)
1	MTL560	355,67de	75,0bc	70,4b	26,4a
2	MTL372	346,00e	70,0cd	68,8c	25,56c
3	OM5451	423,67b	68,33d	63,07c	25,53c
4	OM10148	387,67c	80,0ab	78,3a	25,7bc
5	AP2010	377,67cd	84,67a	82,00a	26,13ab
6	IR50404	464,67a	73,33cd	79,4a	23,27d

- Trọng lượng 1000 hạt: Kết quả (bảng 2) cho thấy bộ giống thí nghiệm có trọng lượng 1000 hạt biến thiên từ 23,27 - 26,4 gam và có sự khác biệt ý nghĩa thống kê 5%. Các giống lúa có trọng lượng 1000 hạt nhỏ đến lớn trong đó giống MTL 560 (2,4 g) và giống AP2010 (26,13 g) có trọng lượng 1000 hạt cao hơn giống đối chứng IR 50404 (23,27 g) nhưng nhìn chung các giống đều đa dạng, phù hợp với xu hướng của người sản xuất và người tiêu dùng hiện nay.

Số liệu khí tượng đông xuân 2013 - 2014 được ghi nhận nhiệt độ trung bình là 25,8^oC (ở nhiệt độ 20 - 30^oC, cây lúa phát triển tốt). Từ giai đoạn ngâm sữ đến giai đoạn chín hoàn toàn, tổng số giờ nắng 196,8 giờ; tổng nhiệt độ là 5535^oC; nhiệt độ cao nhất, nhiệt độ thấp nhất, nhiệt độ trung bình được ghi nhận ở 3 thời kỳ ngâm sữ, chắc xanh và chín hoàn toàn lần lượt là 31,9^oC; 24,4^oC và 25,2^oC. Số giờ nắng trung bình cả vụ là 6,8 giờ thuận lợi đối với giống trồng ngắn và vừa. Các yếu tố khí tượng thuận lợi cho cây lúa giai đoạn cấu thành năng suất được ghi nhận số hạt chắc trên bông và trọng lượng 1000 hạt. Lượng mưa trong giai đoạn mọc mầm: 13 mm; giai đoạn năm lá: 8,8 mm và giai đoạn hình thành dón: 0,5 mm. Vụ đông xuân là vụ chính trong năm tuy trong vụ ít mưa nhưng cả vụ được tưới bằng nước triều ngọt, các yếu tố về nhiệt và bức xạ đều đảm bảo yêu cầu cho cây lúa

sinh trưởng và phát triển.

c. Năng suất thực tế

- Năng suất lúa là sự hợp thành của nhiều yếu tố, để có năng suất cao đòi hỏi các yếu tố cấu thành năng suất phải tốt. Trong cùng điều kiện khí tượng được ghi nhận tại Trạm, kết quả năng suất thực tế của 6 giống biến thiên trong khoảng từ 6 -7,63 tấn/ha; năng suất trung bình là 76,92 tấn. Trong đó, năng suất thực tế của giống đối chứng là 7,1 tấn/ha.

- Theo (bảng 2 và 3), ta thấy các giống có năng suất cao kể trên nhờ vào từng thành phần năng suất. Ngoài giống đối chứng địa phương, thí nghiệm được ghi nhận giống OM 10418 và AP2010 có số hạt chắc/bông và tỉ lệ hạt chắc cao (cao hơn hoặc tương đương với giống đối chứng). Qua khảo sát 5 giống, giống AP2010 có khả năng thích nghi điều kiện khí hậu tại quận Bình Thủy và năng suất tương cao hơn giống đối đã được chọn để khảo sát tiếp trong vụ tiếp theo.

3.2. TN2

Đánh giá năng suất và phẩm chất 2 giống lúa AP2010 và IR50404 trên diện tích 500 m²

a. Kết quả năng suất và thành phần năng suất

Bảng 4 trình bày một số chỉ tiêu nông học và thành phần năng suất, năng suất của hai giống AP2010 và giống đối chứng IR50404 trên khu vực thử nghiệm.

Bảng 3. Năng suất thực tế của 6 giống vụ đông xuân 2013 – 2014

STT	Giống	NSTT (tấn/ha)
1	MTL560	6,47d
2	MTL372	6,00e
3	OM5451	6,93c
4	OM10148	7,37ab
5	AP2010	7,63a
6	IR50404	7,1bc
TB		6,92

Bảng 4. Một số chỉ tiêu nông học và năng suất của 2 giống lúa vụ xuân hè 2014

Giống	TGST (ngày)	Cao cây (cm)	Dài bông (cm)	Số bông/m ²	Số hạt chắc/bông	% Hạt chắc	TL 1000 hạt (g)	NSTT (tấn/ha)
AP2010	86	81	21	298	162	84	25,6	6,4
IR50404	88	78	20,2	277,5	154	81	23,05	6,15

Tiến hành so sánh hai giá trị trung bình các chỉ tiêu của 2 giống trên cho thấy: các chỉ tiêu nông học và năng suất của giống AP2010 đều cao hơn so với giống IR50404 (bảng 4). Bên

cạnh đó, thời gian sinh trưởng cũng bằng với IR50404. Do đó, giống AP2010 hoàn toàn có thể đưa ra sản xuất thay thế giống IR50404 đang bị thoái hóa.

Bảng 5. Một số đặc tính phẩm chất của 2 giống khảo nghiệm

STT	Giống/dòng	Hàm lượng Amylose (%)	Hàm lượng Protein (%)	Độ trở hồ (cấp)
1	IR50404	20,77	6,34	5
2	AP2010	8,83	6,69	3

(Số liệu được phân tích tại Phòng thí nghiệm Chọn giống thực vật và Ứng dụng công nghệ sinh học - Đại học Cần Thơ)

b. Kết quả phẩm chất của 2 giống lúa AP2010 và IR50404

- **Hàm lượng amylose:** Hàm lượng amylose của giống AP2010 được đánh giá là rất thấp (3 - 10%), thuộc phân nhóm gạo dẻo. Còn giống IR50404 có hàm lượng amylose khá cao (>20%). Do đó, giống AP2010 có hàm lượng amylose thấp hơn 20% rất phù hợp với sở thích của người trồng lúa ở nhiều quốc gia.

- **Độ trở hồ:** Kết quả trình bày ở bảng 5 cho thấy, nhiệt trở hồ của giống AP2010 được đánh giá là cao (cấp 3), gạo có nhiệt trở hồ cao có phẩm chất nấu tốt. Giống IR50404 có độ trở hồ

cấp 5, thuộc phân nhóm trung bình. Độ trở hồ cho biết khả năng trương nở của hạt gạo khi nấu.

- **Hàm lượng protein:** Kết quả phân tích hàm lượng protein của 2 giống lúa thí nghiệm được đánh giá là tương đương nhau (6,34 – 6,69%). Đây là 2 giống lúa có hàm lượng protein ở mức trung bình.

- **Chiều dài và hình dạng hạt gạo:** Giống lúa AP2010 có kích thước hạt thuộc phân nhóm thon dài, phù hợp với thị hiếu của người tiêu dùng trong nước và quốc tế, giống IR50404 thuộc nhóm trung bình.

Bảng 6. Kích thước hạt gạo của 2 giống lúa thí nghiệm vụ xuân hè 2014

Giống	Độ dài hạt		Dạng hạt	
	Chiều dài (mm)	Chiều rộng (mm)	Tỷ lệ dài/rộng	Hình dạng
AP2010	7,2	2,1	3,4	Thon dài
IR50404	6,9	2,3	3,0	Trung bình

Kết quả phân tích (bảng 5 và 6) cho thấy giống AP2010 có phẩm chất tốt hơn giống IR50404 và có thể thay thế giống IR50404 phẩm chất thấp, đồng thời cung cấp giống mới cho địa phương có năng suất và phẩm chất tốt và tạo điều kiện cho thị trường xuất khẩu lúa gạo tại ĐBSCL nói chung.

Thông số khí tượng được ghi nhận thí nghiệm 2 gồm các yếu tố là nhiệt độ và lượng mưa. Tổng số giờ nắng cả vụ là 864,7 giờ và trung bình/ngày là 7,2 giờ so với vụ đông xuân 2014

có số giờ nắng cả vụ không khác biệt được ghi nhận là 868,7 giờ; trung bình/ngày 7,2 giờ do đó năng suất trung bình vụ đông xuân 6,92 tấn/ha và vụ xuân hè 6,3 tấn/ha. Tuy nhiên, vụ xuân hè bị ảnh hưởng mưa (tổng lượng mưa 156,6 mm) trong suốt giai đoạn trổ bông nở hoa đến chín hoàn toàn. Giống AP2010 cần 9 ngày và giống IR50404 cần 11 ngày để chuyển từ giai đoạn trổ bông nở hoa đến giai đoạn ngâm sữa. Thí nghiệm 2 cho thấy cùng điều kiện khí tượng, giống AP2010 thích nghi hơn giống đối chứng

địa phương thể hiện cụ thể qua năng suất và phẩm chất tốt.

3.3. TN3: So sánh mô hình trồng lúa có sử dụng màng phủ nông nghiệp trên 2 giống lúa AP2010 và MTL566 tại 4 ruộng lúa tại phường. Trà Nóc - quận Bình Thủy - Cần Thơ

- Kết quả trình bày ở bảng 7 và bảng 8 cho thấy các chỉ tiêu về thành phần năng suất và năng suất của nghiệm thức có màng phủ đều cao hơn không có màng phủ. Do mô hình trồng lúa có màng phủ có khả năng giữ được dinh dưỡng lâu, hạn chế cỏ dại và sâu bệnh nên lúa phát triển tốt hơn so với không sử dụng màng phủ.

- Năng suất thực tế của các giống thí nghiệm rất cao (10 – 12 tấn/ha), rất phù hợp cho sản xuất lúa ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long.

- Vụ đông xuân ở Trà Nóc ghi nhận thuận lợi cho cây lúa phát triển. Nhiệt độ tối cao và tối thấp ở giai đoạn đẻ nhánh nằm trong khoảng 22,2 - 29,1°C. Tổng số giờ nắng cả vụ là 747,7 giờ. Ở giai đoạn ba lá và năm lá, nhiệt độ trung

binh tương ứng là 26,1°C và 26,8°C. Thời kỳ đẻ nhánh, làm đòng: nhiệt độ thích hợp nhất là 25 - 32°C. Nhiệt độ thấp dưới 16°C hay cao hơn 38°C đều không thuận lợi cho việc đẻ nhánh, làm đòng của cây lúa.

Thời kỳ trở bông, làm hạt: đây là thời kỳ cây lúa mẫn cảm nhất với điều kiện ngoại cảnh, nhất là nhiệt độ. Thời kỳ này yêu cầu nhiệt độ tốt nhất từ 28 - 30°C và trong giai đoạn trở bông nở hoa được ghi nhận nhiệt độ trung bình 23,8°C.

- Phương pháp sử dụng màng phủ được đánh giá hiệu quả cho cây trồng và điều kiện khí tượng ghi nhận thuận lợi cây lúa sinh trưởng và phát triển. Tuy nhiên, trong thời kỳ đầu từ giai đoạn sạ đến lúc cây đẻ nhánh, giống lúa MTL566 được đánh giá là có khả năng sinh trưởng và phát triển tốt hơn giống lúa AP2010 nhưng từ giai đoạn trở đến chín thì ngược lại, giống AP2010 sử dụng màng phủ nông nghiệp nuôi dưỡng chồi hữu hiệu tốt hơn nên cho năng suất cao hơn giống MTL 566 (500 - 1 tấn/ha).

Bảng 7. Thành phần năng suất của 2 giống lúa vụ đông xuân 2014 – 2015

Đặc tính	Nghiệm thức	Giống MTL566		Giống AP2010	
		Không MP	Có MP	Không MP	Có MP
Dài bông (cm)	Ruộng lúa 1	19,9	20,1	19,0	20,8
	Ruộng lúa 2	20,0	20,5	21,2	21,6
	Ruộng lúa 3	20,4	21,5	21,0	21,8
	Ruộng lúa 4	20,0	20,5	21,2	21,6
Số bông/m ² (bông)	Ruộng lúa 1	245	258	252	275
	Ruộng lúa 2	238	250	242	268
	Ruộng lúa 3	242	250	248	258
	Ruộng lúa 4	242	260	239	258
Hạt chắc/bông	Ruộng lúa 1	172	185	178	192
	Ruộng lúa 2	176	173	165	182
	Ruộng lúa 3	168	172	169	175
	Ruộng lúa 4	150	153	165	162
Tỷ lệ hạt chắc (%)	Ruộng lúa 1	81,3	81,9	82,6	83,4
	Ruộng lúa 2	83	83,5	82	85
	Ruộng lúa 3	82	82,3	80,6	83
	Ruộng lúa 4	83	83,5	82	85
KL 1000 hạt (g)	Ruộng lúa 1	26,2	26,9	27,2	27,5
	Ruộng lúa 2	26,5	28,0	26,3	26,8
	Ruộng lúa 3	26,7	26,9	27,2	27,6
	Ruộng lúa 4	26,2	26,7	26,3	26,7

Ghi chú: MP là máy phủ

Bảng 8. Năng suất của 2 giống lúa Vụ Đông Xuân 2014 – 2015

Năng suất (tấn/ha)	Nghiệm thức	Giống MTL566		Giống AP2010	
		Không MP	Có MP	Không MP	Có MP
Năng suất lý thuyết (tấn/ha)	Ruộng lúa 1	11,1	12,8	12,2	14,5
	Ruộng lúa 2	11,1	11,6	10,5	13,0
	Ruộng lúa 3	10,8	11,6	11,4	12,5
	Ruộng lúa 4	9,5	10,6	10,4	11,1
Năng suất thực tế (tấn/ha)	Ruộng lúa 1	10,6	11,9	11,6	12
	Ruộng lúa 2	10,6	12,1	10,0	12,0
	Ruộng lúa 3	9,6	10	10,2	11,8
	Ruộng lúa 4	9,2	10,2	9,3	10,7

• *Chỉ tiêu cỏ*

Số liệu trình bày ở bảng 9 cho thấy, khi không sử dụng màng phủ và không phun thuốc cỏ (1m² đối chứng) lượng cỏ cao gấp 2 - 3 lần khi sử dụng thuốc cỏ. Bên cạnh đó, mặc dù đã phun thuốc cỏ nhưng tại ruộng thí nghiệm ghi nhận lượng cỏ khá lớn, lượng cỏ này cạnh tranh dinh

dưỡng, đồng thời là môi trường cho nấm bệnh phát triển từ đó làm giảm năng suất. Điển hình như ruộng 3 và 4, lượng cỏ cao nên năng suất thấp hơn 2 ruộng còn lại (lô không màng phủ). Riêng ruộng thứ 1 do không áp dụng phương pháp tưới ngập khô luân phiên nên lượng cỏ ít hơn các ruộng còn lại.

Bảng 9. Khối lượng cỏ khô trên mỗi lô thí nghiệm không sử dụng màng phủ

Ruộng thí nghiệm	Giống AP2010		Giống MTL 566		1m ² đối chứng (g)
	Trọng lượng cỏ khô (g)				
	96m ²	1m ²	96m ²	1m ²	
Ruộng lúa 1	600	6,2	400	4,2	18
Ruộng lúa 2	700	7,3	800	8,3	24
Ruộng lúa 3	3200	33,3	3500	36,5	108
Ruộng lúa 4	850	8,9	875	9,1	25

• *Hiệu quả kinh tế*

Mặc dù trồng lúa có sử dụng màng phủ nông nghiệp tốn chi phí ban đầu hơn so với không sử dụng màng phủ (chênh lệch khoảng 1 triệu đồng/

ha). Tuy nhiên, canh tác có sử dụng màng phủ cho năng suất cao hơn 1- 2 tấn/ha, thì sử dụng màng phủ nông nghiệp vẫn lãi hơn so với không sử dụng.

Bảng 10. Các khoản chi (triệu đồng) trong quá trình thực hiện thí nghiệm

Các khoản chi	Có màng phủ	Không màng phủ
Màng phủ	10	0
Xới đất, làm đất	0,9	0,9
Lúa giống	0,6	3,6
Thuốc xử lý giống	1,340	1,340
Công dặm	0	1
Thuốc ốc	0,1	0,1
Thuốc diệt mầm cỏ	0	0,37
Thuốc đạo ôn, sâu	0,5	2
Thuốc chuột	0	0,2
Phân bón	2,5	5,6
Công cắt	1,875	1,875
Công gom, suốt	2,625	2,625
Công chuyên chở	0,7	0,7
Tổng cộng	21,140	20,310

Qua quá trình bố trí thí nghiệm, thu thập và phân tích các chỉ tiêu cần thiết ở 4 ruộng lúa tại khu vực Trà Nóc trong vụ đông xuân 2014 - 2015 cho thấy sử dụng màng phủ nông nghiệp trên 2 giống lúa AP2010 và MTL566 mang lại hiệu quả cao so với không sử dụng màng phủ. Bên cạnh đó, 2 giống AP2010 và MTL566 rất thích hợp với điều kiện khí hậu tại Trà Nóc, Cần Thơ nên cho năng suất rất cao (10 - 12 tấn/ha).

4. Kết luận và kiến nghị

Qua 3 đợt thí nghiệm tại địa phương, giống

lúa AP2010 được lựa chọn là giống lúa đạt năng suất và phẩm chất thay thế giống IR50404 tại phường Trà Nóc, quận Bình Thủy, Cần Thơ. Việc sử dụng màng phủ nông nghiệp trên giống lúa mang lại hiệu quả kinh tế cao so với không sử dụng màng phủ.

Cần tiếp tục thử nghiệm mô hình trồng lúa có sử dụng màng phủ nông nghiệp tại nhiều nơi khác và với diện tích rộng hơn nhằm đánh giá toàn diện hiệu quả tối ưu của mô hình.

Tài liệu tham khảo

1. Bùi Chí Bửu và Nguyễn Thị Lang (2000), *Một số vấn đề cần biết về gạo xuất khẩu*, Viện lúa Đồng bằng sông Cửu Long;
2. Võ Công Thành (2003), *Bài giảng kỹ thuật di truyền*, Tài liệu giảng dạy Bộ môn Di Truyền Giống Nông Nghiệp. Trường Đại học Cần Thơ;
3. International Rice Research Intitude (1986), *Anunual Report for 1985*, . *Int. Rice res. Inst., P. O. Box 933*, Manila. Philippines.
4. Internationnal Rice Research Intitude (1988), *IRRI – Indochina Program. Phase 2. IRRI – Kampuchea Project*. January, 1988. International Rice Research Intitude, Los Banos, Philippin, 129 plus Appendices.
5. Bộ Nông Nghiệp & PTN (2011). *Quy phạm khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống lúa*. Tiêu chuẩn ngành 558-2002.
6. Cagampang.G.B. and F.M. Rodriguez (1980). *Method of analysis for creening crop of appropriate qualities. InSTITUTE of pland Breeding*. University of the Philippin and Los Banos. P8-9.
7. Internationnal Rice Research Intitude (1986). *Anunual Report for 1985* . *Int. Rice res. Inst.*, P. O. Box 933, Manila. Philippines.
8. Internationnal Rice Research Intitude (1996). *Sdandard evaluation system for rice*. Los Banos. Philippines.
9. Lowry O. H., N. J. Rosebroug., A. L. Farr and R. J. Raldall (1951), *Protein measurement with the Folin phenol reagent*, *Bio. Chem.* 193: 265-275.

EXPERIMENTAL PROGRAMMES OF RICE SEED VARIETIES AT TRA NOC WARD - BINH THUY DISTRICT - CAN THO CITY

Bao Thanh, Phan Thi Anh Tho and Le Anh Ngoc

Sub - Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

Abstract: *In the framework of cooperation between SIHYMECC and the Asian Disaster Preparedness Center (ADPC), based on the actual demand of local people and the Tra Noc People's Committee, Binh Thuy District, Can Tho City, three experiment programmes were developed. The 1st programme was to compare adaptation and productivity of the 5 rice seed varieties (MTL480, MTL680, OM1490, OM10148, AP2010) with the popular local rice seed variety (IR50404) during the 2013 - 2014 Spring Winter Crop. Through the three experiments, the higher quality AP2010 was selected to replace for the IR50404. The AP2010 was also suitable for the mulch model which brought high economic effectiveness for farmers and environmental sound results.*

Key words: Rise seeds, IR50404, AP2010.

THỬ NGHIỆM TÍNH TOÁN PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TRONG LĨNH VỰC TRỒNG TRỌT, CHĂN NUÔI VÀ NUÔI TRỒNG THỦY SẢN Ở THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Bảo Thạnh, Lê Ánh Ngọc và Nguyễn Văn Tín

Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Biến đổi khí hậu (BĐKH) là một trong những thách thức lớn nhất của nhân loại. Nguyên nhân chính của BĐKH là do phát thải khí nhà kính (KNK) từ các hoạt động sống của con người. KNK được định nghĩa là những thành phần của khí quyển, được tạo ra do tự nhiên và các hoạt động của con người. Theo kết quả kiểm kê phát thải KNK năm 2010 của Việt Nam, hai lĩnh vực phát thải nhiều nhất là năng lượng và nông nghiệp. Tại thành phố Hồ Chí Minh (TPHCM), mặc dù hoạt động nông nghiệp chiếm tỉ trọng nhỏ và đang có xu hướng giảm về diện tích nhưng cũng gây ra lượng phát thải KNK đáng kể. Hoạt động nông nghiệp trên địa bàn TPHCM chủ yếu tập trung tại 5 huyện: Cần Giò, Nhà Bè, Bình Chánh, Hóc Môn và Củ Chi. Kết quả tính toán phát thải trong nông nghiệp năm 2013 cho thấy lượng phát thải trong chăn nuôi chiếm tỉ lệ cao nhất (64,5%), tiếp đến là lĩnh vực trồng lúa (31%) và nuôi trồng thủy sản (4,5%),...

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, khí nhà kính, nông nghiệp.

1. Tổng quan chung

Nông nghiệp Việt Nam dựa trên cơ sở chính là ngành trồng trọt và chăn nuôi, trong đó trồng trọt chiếm vị trí quan trọng nhất (78,2% giá trị tổng sản lượng nông nghiệp). Nông nghiệp cũng là một ngành có nguồn phát thải KNK lớn nhất của nước ta, mà chủ yếu là khí Mêtan (CH₄), Oxit nitơ (N₂O), tiếp đó là Mono xit carbon (CO) và Oxit nitrogen (NOx).

Trong khu vực nông nghiệp, nguồn phát thải KNK được sinh ra từ: chăn nuôi gia súc, trồng lúa, đốt các phế thải phân bón,... Mặc dầu không có nghĩa vụ giảm nhẹ KNK, Việt Nam đã tiến hành xây dựng, phân tích, đánh giá các phương án giảm nhẹ KNK trong nông nghiệp.

Hoạt động nông nghiệp trên địa bàn TPHCM chủ yếu tập trung tại 5 huyện: Cần Giò, Nhà Bè, Bình Chánh, Hóc Môn và Củ Chi với trồng trọt, chăn nuôi. Cụ thể [2].

Trồng trọt: Cơ cấu cây trồng tiếp tục chuyển dịch đúng hướng giảm diện tích lúa, tăng diện tích trồng hoa, rau an toàn, cỏ thức ăn gia súc, cây công nghiệp, giá trị sản xuất của trồng trọt tăng đáng kể. Công tác giống đã có bước chuyển biến tích cực, góp phần nâng cao năng suất, chất lượng, giá trị sản phẩm và an toàn vệ sinh thực

phẩm. Đến năm 2013 tổng diện tích trồng lúa ở thành phố vào khoảng 29,293 ha, trong đó vụ đông xuân 6.065 ha, hè thu 6.271 ha, vụ mùa là 8.957 ha, năng suất đạt 4.3 tấn/ha và tổng sản lượng đạt 90.259 tấn.

Chăn nuôi: Tổng đàn heo là 335,621 con (trong đó 43,083 con heo nái); bò sữa là 98,000 con; bò thịt là 39,600 con và trâu là 5,800 con.

Nuôi trồng thủy sản: Nuôi trồng thủy sản nước mặn có diện tích 8460 ha, tập trung chủ yếu ở Cần Giò; nước ngọt là 1640 ha, tập trung chủ yếu ở Bình Chánh và Củ Chi.

2. Phương pháp nghiên cứu

Xác định tổng tải lượng phát thải từ các quá trình theo Hướng dẫn của Ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu (IPCC) [3].

Phương pháp này xác định phát thải các KNK chủ yếu CO₂, CH₄, N₂O thông qua hệ số phát thải theo từng lĩnh vực, ngành nghề. Các hệ số phát thải này được đưa vào các công thức tính phát thải của IPCC theo từng lĩnh vực với từng KNK.

a. Lĩnh vực trồng trọt

- Phát thải CH₄ từ ruộng lúa:

$$CH_{4Rice} = \sum_{i,j,k} (EF_{i,j,k} \times t_{i,j,k} \times A_{i,j,k} \times 10^{-6})$$

Trong đó: CH_{4Rice} là phát thải khí mêtan hàng năm từ trồng lúa, Gg CH₄/năm, 1Gg = 1000 tấn;

$EF_{i,j,k}$ là hệ số phát thải, kg CH₄ ha/ ngày; t_{ijk} là thời gian canh tác lúa, ngày; $A_{i,j,k}$ là diện tích lúa, ha /năm.

- Phát thải từ đốt phụ phẩm nông nghiệp:

$$L_{\text{fireCH}_4} = A \times M_B \times C_f \times G_{\text{ef}} \times 10^{-3}$$

Trong đó: L_{fireCH_4} là lượng phát thải khí mêtan do cháy, tấn; A là diện tích cháy, ha; M_B là khối lượng của vật liệu để đốt, tấn/ha; là C_f là hệ số đốt (giá trị mặc định); G_{ef} là hệ số phát thải, g/kg vật chất khô bị đốt cháy (giá trị mặc định trong $G_{\text{efCH}_4} = 2,7$ g/kg và $G_{\text{efNO}_2} = 0,07$ g/kg).

Trong trường hợp dữ liệu cho M_B và C_f không có sẵn, sử dụng phương pháp cấp 1, $M_B.C_f = 5,5$ tấn/ha.

b. Lĩnh vực chăn nuôi

- Lên men đường ruột

$$E = EF_{(T)} \times (N_{(T)} / 10^6) \text{ (GgCH}_4\text{/năm)}$$

Trong đó: E là lượng phát thải mêtan từ quá trình lên men đường ruột, (GgCH₄/năm); $N_{(T)}$ là loại vật nuôi (con); $EF_{(T)}$ là hệ số phát thải (kg CH₄/năm).

Bảng 1. Hệ số phát thải mêtan vật nuôi áp dụng Tier1 IPCC [3]

Vật nuôi	Nước phát triển kgCH ₄ /con/năm	Nước đang phát triển kgCH ₄ /con/năm	Hệ số áp dụng kgCH ₄ /con/năm
Bò sữa		61	61
Bò thường		47	47
Trâu	55	55	55
Heo	1,5	1	1

- Quản lý phân:

+ Phát thải CH₄ từ quá trình quản lý phân:

$$E = EF_{(T)} \times (N_{(T)} / 10^6) \text{ (GgCH}_4\text{/năm)}$$

Trong đó: E là lượng phát thải mêtan từ quá trình quản lý phân, (GgCH₄/năm); $N_{(T)}$ là loại vật nuôi (con); $EF_{(T)}$: hệ số phát thải từ quản lý phân (kgCH₄/năm).

Bảng 2. Hệ số phát thải mêtan từ phân của một số vật nuôi theo IPCC [3]

Vật nuôi	26 ⁰ C	27 ⁰ C	>28 ⁰ C
Bò sữa	28	31	31
Bò thường	1	1	1
Trâu	2	2	2
Heo	6	7	7

+ Phát thải N₂O từ quá trình quản lý phân

$$N_2O_D = [\sum_s (\sum_T N_T \times Nex_T \times MS_{(T,S)}) \times EF_{3s}] \times 44/28$$

Trong đó: N_T là Số vật nuôi; $MS_{(T,S)}$ là tỉ lệ phân được xử lý theo hệ thống S; $EF_{3(S)}$ là hệ số phát thải của hệ thống xử lý S (kg N₂O - N/kg N); 44/28 là hệ số chuyển đổi từ phát thải N₂O sang

N; Nex_T là lượng phát thải N trung bình hàng năm, (kg N/con/năm).

$$Nex_T = N_{\text{rate}(T)} \times \frac{TAM}{1000} \times 365$$

Trong đó: $N_{\text{rate}(T)}$ là tốc độ thải N, kg N / (1000kg khối lượng vật nuôi); TAM là sinh khối của từng loại vật nuôi, (kg/con).

Bảng 3. Hệ số N_{rate} của một số vật nuôi ở khu vực châu Á [3]

Vật nuôi	N_{rate} kgN/tấn/ngày	TAM kg/con
Bò sữa	0,47	350
Bò thường	0,34	200 - 275
Heo thịt	0,42	60
Trâu	0,32	350 - 550

+ Nitơ thất thoát từ quá trình quản lý phân

$$N_{volatilization-MMS} = \sum_S \left[\sum_T (N_{(T)} \times Nex_{(T)} \times MS_{(T,S)}) \times \left(\frac{Frac_{GasMS}}{100} \right) \right]_{(T,S)}$$

FracGasMS: Tỷ lệ lượng Nitơ thất thoát theo từng loại vật nuôi.

c. Nuôi trồng thủy sản

$$CH_4EmissionWWflood = 365 \times E(CH_4) \times A_{flood_totalsurface} \times 10^{-6}$$

Trong đó: CH₄EmissionsWWflood là tổng phát thải CH₄ từ đất nuôi trồng ngập nước, GgCH₄/năm; P là thời gian không có băng, ngày/năm = 365; A_{flood_totalsurface} là tổng diện tích

khu vực bị ngập nước, ha.

3. Kết quả tính toán

Bài báo này ước tính và dự báo phát thải trong lĩnh vực trồng trọt (trồng lúa) và chăn nuôi (bò sữa, bò thịt, trâu, heo), nuôi trồng thủy sản nước mặn và nước ngọt.

3.1. Phát thải KNK từ trồng trọt

Bảng 4. Tổng lượng phát thải KNK từ trồng lúa ở TPHCM

	Đông Xuân	Hè Thu	Vụ mùa	Đốt phụ phẩm	Tổng
Diện tích (ha)	6.065	6.271	8.957		21.293
CO ₂ tương đương (tấn)	113.719	117.581	167.944	10.348	399.244

Kết quả tính toán cho thấy tổng lượng phát thải trong trồng lúa xấp xỉ 400 nghìn tấn CO₂ tương đương, trong đó phát thải chủ yếu là khí CH₄ từ ruộng lúa ngập nước: 388,896 tấn CO₂ (97%) và đốt phụ phẩm nông nghiệp 10,348 tấn CO₂ (3%).

3.2 Phát thải KNK từ chăn nuôi

– Lên men đường ruột:

Bảng 5. Tổng lượng phát thải CH₄ từ lên men đường ruột

Vật nuôi	Bò sữa	Bò thịt	Trâu	Heo	Tổng
CH ₄ (GgCH ₄ /năm)	6,0	1,3	0,32	0,34	7,9
CO ₂ tương đương (tấn)	149.450	31.891	7.975	8.390,5	197.706

Tổng lượng phát thải CO₂ tương đương do quá trình lên men đường ruột năm 2013 là: 197.706 tấn, trong đó phát thải từ bò sữa chiếm chủ yếu với 149.450 tấn (75%), tiếp đến là phát thải từ bò thịt 31.891 tấn CO₂ (16%).

– **Quá trình quản lý phân:** gồm phát thải khí CH₄, phát thải trực tiếp N₂O và gián tiếp N₂O.

Bảng 6. Tổng lượng phát thải CO₂ tương đương từ quá trình quản lý phân

Vật nuôi	Quản lý phân vật nuôi			Tổng phát thải tấn CO ₂ /năm	Tỷ lệ (%)
	CH ₄ (tấn CO ₂ /năm)	N ₂ O trực tiếp (tấn CO ₂ /năm)	N ₂ O gián tiếp (tấn CO ₂ /năm)		
Bò sữa	75.950	221.824	5.766	303.539	48
Bò thịt	679	53.350	1.508	55.537	9
Trâu	290	12.783	242	13.315	2
Heo	58.734	197.017	4.814	260.565	41
Tổng	135.652	484.974	12.330	632.956	100
Tỷ lệ (%)	21,4	76,6	1,9	100	

Tổng lượng phát thải quy đổi ra CO₂ từ quá trình quản lý phân vật nuôi khoảng 632 nghìn tấn, trong đó phát thải N₂O trực tiếp là lớn nhất

(76,6%), thứ hai là phát thải từ CH₄ (21,4%), phát thải N₂O gián tiếp là nhỏ nhất (1,9%). Loại vật nuôi phát thải nhiều nhất từ quá trình quản lý

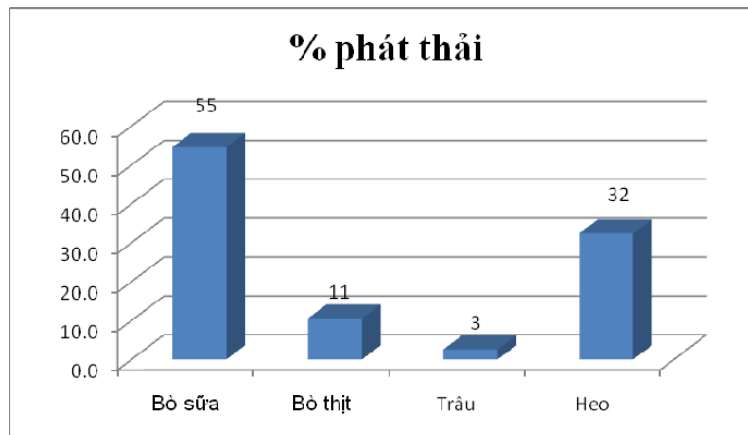
phân là bò sữa (48%), tiếp đến là heo (41%) và bò thịt (9%), ít nhất là trâu (2%).

Bảng 7 trình bày kết quả tính toán phát thải KNK trong lĩnh vực chăn nuôi ở TPHCM năm 2013. Theo đó, tổng lượng phát thải KNK quy đổi ra CO₂ tương đương là 830,663 tấn, trong đó theo vật nuôi, bò sữa đóng góp lượng phát thải nhiều nhất, chiếm 55%; tiếp đến là heo chiếm

33%; bò thịt chiếm 11% và ít nhất là trâu, chiếm 3%. Về loại hình phát thải, phát thải từ quản lý phân chiếm chủ yếu chiếm 76% và từ quá trình lên men đường ruột chiếm 24%. Như vậy để giảm phát thải KNK từ chăn nuôi ở TP. HCM cần chú trọng hơn đến giảm phát thải thông qua quá trình quản lý phân vật nuôi.

Bảng 7. Tổng lượng phát thải CO₂ từ chăn nuôi năm 2013

Vật nuôi	Lên men đường ruột	Quản lý phân vật nuôi			Tổng phát thải CO ₂ tương đương (tấn/năm)	Tỉ lệ (%)
	CH ₄ (tấn CO ₂ tương đương/năm)	CH ₄ (tấn CO ₂ tương đương/năm)	N ₂ O trực tiếp (tấn CO ₂ tương đương/năm)	N ₂ O gián tiếp (tấn CO ₂ tương đương/năm)		
Bò sữa	149.450	75.950	221.824	5.766	452.989	55
Bò thịt	31.891	679	53.350	1.508	87.428	11
Trâu	7.975	290	12.783	242	21.290	3
Heo	8.391	58.734	197.017	4.814	268.955	32
Tổng	197.706	135.652	484.974	12.330	830.663	100



Hình 1. Tỉ lệ % đóng góp phát thải trong chăn nuôi ở Tp. HCM năm 2013

3.3. Phát thải KNK từ nuôi trồng thủy sản

Tổng diện tích nuôi trồng thủy sản năm 2013 là 10,100 ha tập trung chủ yếu tại huyện Cần Giờ, Bình Chánh và Nhà Bè [1].

Lượng phát thải khí CH₄ từ hoạt động nuôi trồng thủy sản được tính toán như sau.

$$CH_4\text{Emission}_{WWflood} = 365 \times E(CH_4) \times A_{flood_totalsurface} \times 10^{-6}$$

Trong đó: CH₄ Emissions_{WWflood} là tổng

phát thải CH₄ từ đất ngập (GgCH₄ /năm); P = 365; E(CH₄) = 0,63 kg CH₄/ha/ngày [3].

Tổng lượng phát thải CH₄ từ hoạt động nuôi trồng thủy sản ở TPHCM:

$$CH_4 (Gg CH_4) = 365 \times 0,63 \times 10,200 \times 10^{-6} = 2,345 (GgCH_4/năm)$$

Lượng phát thải KNK quy đổi ra CO₂ tương đương = 2,345 x 25 x 1000 = 58,625 tấn CO₂ tương đương.

Bảng 8. Tổng phát thải khí nhà kính trong nông nghiệp ở Tp. HCM

Năm 2013	Trồng trọt	Chăn nuôi	Thủy sản	Tổng
Phát thải (tấn CO ₂ tương đương)	399.244	830.663	58.625	1.288.532
Tỉ lệ %	31,0	64,5	4,5	100

Tổng lượng phát thải trong ba lĩnh vực trồng trọt, chăn nuôi và nuôi trồng thủy sản ở Tp. HCM năm 2013 vào khoảng 1,3 triệu tấn CO₂ tương đương, trong đó chăn nuôi đóng góp 830 nghìn tấn CO₂ tương đương (64,5%), trồng trọt đóng góp 400 nghìn tấn CO₂ tương đương (31%) và nuôi trồng thủy sản đóng góp tỉ lệ rất nhỏ chỉ khoảng 58 nghìn tấn (4,5%).

4. Kết luận

Mặc dù hoạt động nông nghiệp ở TPHCM chiếm tỉ trọng nhỏ trong cơ cấu kinh tế của Thành phố, phát thải từ chăn nuôi khoảng 830 nghìn tấn CO₂ tương đương chiếm 64,5%, trồng trọt phát thải gần 400 nghìn tấn (31%) và thủy sản 58 nghìn tấn (4,5%).

Trong hoạt động chăn nuôi, phát thải nhiều

nhất từ quá trình quản lý phân (76%). Theo loại vật nuôi, bò sữa và heo là hai vật nuôi phát thải KNK nhiều nhất (bò sữa chiếm 55% và heo chiếm 32% tổng lượng phát thải trong chăn nuôi). Do vậy cần có chính sách hỗ trợ, hướng dẫn cơ sở chăn nuôi bò sữa và heo trong việc quản lý phân để giảm thiểu phát thải KNK.

Hoạt động trồng lúa ở TPHCM chủ yếu là canh tác truyền thống nên mặc dù diện tích nhỏ cũng phát thải một lượng đáng kể KNK, do đó Thành phố cần có chính sách khuyến khích người dân sử dụng phương pháp canh tác cải tiến như hệ thống canh tác lúa cải tiến (System of Rice Intenfiscation – SRI), ba giảm ba tăng (3G3T) vừa mang lại hiệu quả kinh tế đồng thời làm giảm lượng phát thải KNK ở lĩnh vực này.

Tài liệu tham khảo

1. Lê Việt Bảo (2014), *Tình hình sản xuất nông nghiệp trên địa bàn TPHCM 2011 - 2014, TPHCM.*
2. *Niên giám thống kê thành phố Hồ Chí Minh 2011, 2012, 2013.*
3. IPCC (2006), *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol4 Agriculture, Forestry and Other Land Use.*

PGREENHOUSE GAS INVENTORY IN THE FIELD OF RICE CULTIVATION, LIVESTOCK AND AQUACULTURE IN HO CHI MINH CITY

Bao Thanh, Le Anh Ngoc and Nguyen Van Tin
Sub-Institute of Hydrometeorology and Climate Change

Abstract: *Climate change which is one of the biggest challenge of mankind is caused by greenhouse gas (GHG) resulted from human activities. GHG is defined as the composition of the atmosphere, created by natural and human activities. As a result of 2010 National GHG Inventory, two sectors emitting most GHG emissions are energy and agriculture. In Ho Chi Minh City, although agricultural activities accounts for a small proportion and tends to decrease in areas, but also contribute a significant GHG emission. Agricultural activities in HCM City including rice cultivation and livestock in 5 districts: Can Gio, Nha Be, Binh Chanh, Hoc Mon and Cu Chi. GHG inventory result in agriculture (2013) dedicated that the biggest GHG emission source was livestock (64.5%), the second was rice cultivation (31%) and aquaculture (4.5%).*

Keywords: *Climate change, gas green house, agriculture.*

NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN VÀ DỰ BÁO PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH CHO TỈNH TÂY NINH

Nguyễn Văn Hồng, Nguyễn Văn Tín và Phan Thùy Linh

Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Nghiên cứu này tập trung tính toán và dự báo phát thải khí nhà kính tỉnh Tây Ninh theo phương pháp tính toán của Ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu (IPCC) trong các lĩnh vực như: nông nghiệp, tiêu thụ năng lượng, công nghiệp và các quá trình công nghiệp của tỉnh Tây Ninh. Kết quả cho thấy tổng lượng phát thải khí nhà kính (KNK) của Tây Ninh khoảng trên 8,27 triệu tấn. Trong đó nông nghiệp chiếm 40,1 %, lĩnh vực tiêu thụ năng lượng chiếm 34,3%, công nghiệp và các quá trình công nghiệp chiếm 20,5%.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, khí nhà kính.

1. Mở đầu

Tây Ninh là tỉnh chuyển tiếp giữa vùng núi và cao nguyên Nam Trung Bộ xuống Đồng bằng sông Cửu Long. Tỉnh vừa mang đặc điểm của một cao nguyên, vừa có sắc thái của vùng đồng bằng.

Sự phát triển luôn diễn ra theo xu thế tất yếu: như tăng trưởng kinh tế, gia tăng dân số và đô thị hóa, mà hậu quả của nó là: sự gia tăng về nhu cầu năng lượng, khai thác tài nguyên, nhân lực, cơ sở hạ tầng; sự gia tăng không đồng đều về kinh tế, thu nhập, trình độ văn hóa, khoa học. Theo xu thế đó, trong sự phát triển đi lên, Tây Ninh cũng đang chịu sức ép về nhiều mặt mật độ dân số tăng, đất bị xói mòn, cạn kiệt tài nguyên, ô nhiễm không khí,... Đây là mối nguy thật sự rất cần được quan tâm của Tỉnh.

Bên cạnh đó, Tây Ninh cũng là một tỉnh nằm

trong ảnh hưởng chung của biến đổi khí hậu (BĐKH) của cả nước. BĐKH đã và đang có những diễn biến khá phức tạp và là một trong những vấn đề quan trọng được toàn nhân loại quan tâm, tác động trực tiếp và gián tiếp đến đời sống kinh tế - xã hội của người dân. Một trong những nguyên nhân chính dẫn đến BĐKH là do phát thải KNK gây ra. Vì vậy, việc nghiên cứu tính toán và dự báo phát thải KNK là việc làm rất cần thiết.

2. Phương pháp nghiên cứu tính toán phát thải KNK

Bài viết sử dụng những phương pháp nghiên cứu sau: (1) Thu thập, thống kê, tổng hợp tài liệu; (2) Khảo sát thực địa.

Công thức tính phát thải KNK được trình bày như sau [8, 9]:

a) Lĩnh vực trồng lúa:

$$CH_{4Rice} = \sum_{i,j,k} (EF_{i,j,k} \times t_{i,j,k} \times A_{i,j,k} \times 10^{-6}) \quad (1)$$

Trong đó: CH_{4Rice} là phát thải khí mêtan hàng năm từ trồng lúa ($Gg CH_4 / năm$); $EF_{i,j,k}$ là hệ số phát thải hàng ngày cho các điều kiện i, j và k ($kg CH_4 ha/ngày$); $t_{i,j,k}$ là thời gian canh tác lúa

cho các điều kiện i, j và k (ngày); $A_{i,j,k}$ là diện tích lúa thu hoạch hàng năm cho các điều kiện i, j và k ($ha/năm$).

- Đốt phụ phẩm nông nghiệp:

$$L_{fire CH_4} = A \times M_B \times C_r \times G_{ef} \times 10^{-3} \quad (2)$$

Trong đó: L_{fire} là lượng phát thải KNK do cháy (tấn); A là diện tích cháy (ha); M_B là khối lượng của vật liệu để đốt ($tấn/ha$); C_r là hệ số đốt (giá trị mặc định); G_{ef} là hệ số phát thải (g/kg) vật chất khô bị đốt cháy (giá trị mặc định trong $G_{ef CH_4} =$

$2,7 g/kg$ và $G_{ef NO_2} = 0,07g/kg$).

b) Lĩnh vực chăn nuôi:

- Lên men đường ruột:

$$E = EF_{(T)} \times (N_{(T)} / 10^6) \quad (3)$$

Trong đó: E là lượng phát thải metan từ quá trình lên men đường ruột, (GgCH₄/năm); N_(T) là số loại

$$N_2O_D = [\sum_s (\sum_T N_{TX} N_{exT} \times MS_{(T,S)}) \times EF_{3s}] \times 44/28 \quad (4)$$

Trong đó: N_T là số vật nuôi; MS_(T,S) là tỷ lệ phân được xử lý theo hệ thống S; EF_{3(S)} là hệ số phát thải của hệ thống xử lý S (kg N₂O - N/kg N); 44/28 là hệ số chuyển đổi từ phát thải (N₂O - N); Nex_T là lượng phát thải N trung bình hàng năm (kg N/con/năm) và được xác định theo công thức:

vật nuôi (con); EF_(T) là hệ số phát thải (kg CH₄/năm)
- Phát thải N₂O từ quá trình quản lý phân:

$$N_{exT} = N_{rate}(T) \times \frac{TAM}{1000} \times 365 \quad (5)$$

Trong đó: N_{rate} là tốc độ thải N, kg N (1000kg animal mass)⁻¹; TAM là sinh khối của từng loại vật nuôi (kg/con).

- Phát thải nitơ thất thoát từ quá trình quản lý phân:

$$N_{volatilization - MMS} = [\sum_s [\sum_T (N_{(T)} \times N_{ex(T)} \times MS_{(T,S)}) \times (Frac_{GasMS} / 100)]]_{(T,S)} \quad (6)$$

Trong đó: Frac_{GasMS}: Tỷ lệ % lượng nitơ thất thoát

c) Lĩnh vực nuôi thủy sản nước ngọt

$$CH_4_{EmissionWWflood} = P \times E_{(CH_4)diff} \times A_{flood_total_surface} \times 10^{-6} \quad (7)$$

Trong đó: C_{H₄EmissionsWWflood} là tổng phát thải CH₄ từ đất ngập (GgCH₄/năm); P là thời gian không có băng (ngày/năm); E_(CH₄) là bình quân lượng khí thải khuếch tán hàng ngày (kg CH₄/ha.ngày) (E_(CH₄) = 0,630 kg CH₄/ha.ngày); A_{flood_totasurface} là tổng diện tích khu vực bị ngập nước (ha).

loại nhiên liệu f (tấn/TJ); J là loại khí thải; F là loại nhiên liệu sử dụng trong quá trình đốt/nung.

e) Phát thải từ vật liệu nung

$$CO_2_{phát\ thải} = \sum_i (M_i \times EF_i \times F_i) \quad (9)$$

Trong đó: E_{CO₂} là tải lượng phát thải khí CO₂ từ quy trình sử dụng cacbonat (tấn); M_i là khối lượng cacbonat loại i tiêu thụ (tấn); EF_i là hệ số phát thải cacbonat loại i (tấn CO₂/tấn cacbonat (tra)); F_i là tỷ lệ hàm lượng cacbonat được chuyển hóa (%); i là loại cacbonat sử dụng trong quy trình sản xuất.

d) Lĩnh vực năng lượng

$$E_{j,f} = M_f \times EF_{j,f} \quad (8)$$

Trong đó: E_{j,f} là tải lượng phát thải khí j của loại nhiên liệu f sử dụng trong quá trình đốt/nung (tấn); M_f là năng lượng tiêu thụ nhiên liệu loại f(TJ); EF_{j,f} là hệ số phát thải mặc định khí j của

- Lĩnh vực đốt nhiên liệu:

$$\text{Tổng lượng phát thải dầu (DO, FO, than)} = \text{Nhiệt trị} \times \text{Hệ số phát thải} \times \text{Lượng nhiên liệu tiêu thụ} \quad (10)$$

- Lĩnh vực sản xuất xi măng:

$$CO_2_{Emissions} = M_{cl} \times EF_{cl} \times CF_{ckd} \quad (11)$$

Trong đó: M_{cl} là khối lượng của xi măng sản xuất; CF_{ckd} là hiệu số chỉnh lượng phát thải

(trường hợp này lấy C_{ckd}=1); EF_{cl} là hệ số phát thải của xi trong xi măng (tấn CO₂ /tấn clinker); EF_{cl} = 0,52 tonnes CO₂/tonne clinker (IPCC 2006)

- Lĩnh vực chất thải rắn:

$$CH_4 = (W_T \times W_F \times MCF \times DOC \times DOC_F \times F \times 16/12) \times (1 - OX) \quad (12)$$

Trong đó: W_T là tổng lượng rác (tấn/năm); W_F: % lượng rác đưa xử lý chôn lấp; MCF là giá trị mặc định của tham số metan (0,6); DOC là phần trăm DOC trong rác thải (0,13); DOC_F là giá trị sai số của DOC (0,7); F là phần trăm của khí CH₄ trong khí bãi chôn lấp (0,5); OX là tỷ lệ oxy hóa (0).

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Phát thải KNK từ nông nghiệp

a. Phát thải KNK từ trồng lúa

Hệ số phát thải CH₄ ở Tây Ninh: EF_i = 0,75 tấn CH₄/ha.năm.

Theo Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn, tổng diện tích canh tác lúa năm 2014 ở Tây Ninh là 142.224 ha [1].

Bảng 1. Tổng lượng phát thải KNK trong trồng lúa

Phát thải	Trồng lúa (tCO ₂)	Đốt phụ phẩm (tCO ₂)	Tổng (tCO ₂)
CH ₄	2.666.700	52.800	2.797.632
NO ₂		16.317	16.317
Tổng	2.666.700	69.117	2.813.949

Theo quy hoạch phát triển nông nghiệp tỉnh Tây Ninh đến năm 2020 [4] thì: diện tích gieo trồng lúa ở Tây Ninh là 125.000 ha.

Bảng 2. Dự báo tổng lượng phát thải KNK trong trồng lúa năm 2020

Phát thải	Trồng lúa (tCO ₂)	Đốt phụ phẩm (tCO ₂)	Tổng (tCO ₂)
CH ₄	2.343.750	4.641	2.348.391
NO ₂		14.250	14.250
Tổng	2.343.750	18.891	2.362.641

b. Phát thải KNK từ chăn nuôi

Tính toán và dự báo phát thải từ lĩnh vực chăn nuôi tại Tây Ninh áp dụng cho 03 đối tượng: trâu,

bò và heo. Bao gồm phát thải từ lên men đường ruột và quản lý phân các đối.

Bảng 3. Tổng lượng phát thải KNK từ chăn nuôi

Vật nuôi	Lên men đường ruột CH ₄ (tCO ₂ /năm)	Quản lý phân vật nuôi			Tổng phát thải (tCO ₂ /năm)
		CH ₄ (tCO ₂ /năm)	N ₂ O trực tiếp (tCO ₂ /năm)	N ₂ O gián tiếp (tCO ₂ /năm)	
Bò	102.813	2.188	172.238	3.691	280.929
Trâu	27.512	1.000	44.487	388	73.388
Heo	4.872	34.101	109.169	2.383	150.524

Theo quy hoạch nông nghiệp của Sở Nông nghiệp và phát triển Nông thôn tỉnh Tây Ninh [4]

đến 2020 số lượng trâu là 15.000 con, bò 160.000 con, heo 355.000 con.

Bảng 4. Tổng lượng phát thải KNK dự báo cho năm 2020 từ chăn nuôi

Vật nuôi	Lên men đường ruột CH ₄ (tCO ₂ /năm)	Quản lý phân vật nuôi			Tổng phát thải (tCO ₂ /năm)
		CH ₄ (tCO ₂ /năm)	N ₂ O trực tiếp (tCO ₂ /năm)	N ₂ O gián tiếp (tCO ₂ /năm)	
Bò	187.999	4.000	314.507	6.676	513.183
Trâu	20.625	750	33.059	390	54.823
Heo	8.874	62.125	208.394	4.423	283.817

c. Phát thải KNK từ nuôi trồng thủy sản

Tổng diện tích nuôi trồng thủy sản năm 2014 tại Tây Ninh là 927,4 ha.

Lượng phát thải khí CH₄ từ nuôi trồng thủy sản là 5.331 tCO₂/năm.

Theo quy hoạch nông nghiệp tỉnh Tây Ninh đến 2020 tổng diện tích nuôi trồng thủy sản là 2.000 ha.

Lượng phát thải CH₄ từ nuôi trồng thủy sản dự báo đến năm 2020, là 11.497 tCO₂/năm.

3.2. Phát thải khí nhà kính từ lĩnh vực tiêu thụ năng lượng

a. Phát thải KNK từ tiêu thụ năng lượng điện

Theo Sở Công Thương [2] năm 2014, Tây Ninh tiêu thụ là 1,776 triệu kWh. Theo Cục Khí tượng Thủy văn và BĐKH [3] thì 1 kWh phát thải 0,56 kgCO_{2td}, vậy tổng lượng phát thải KNK trong tiêu thụ điện năng là: 953,778 tấn CO_{2td}.

b. Phát thải từ tiêu thụ năng lượng xăng dầu

Lượng xăng dầu tiêu thụ tại Tây Ninh năm 2014 là 169.347,1 m³ xăng và 270.674,6 m³ dầu.

Bảng 5. Lượng phát thải KNK từ tiêu thụ xăng dầu năm 2014

	Số lượng (lít)	Tỉ trọng (kg/lít)	Năng lượng (TJ)	Phát thải CO ₂ (tCO ₂)
Xăng	169.347.000	0,74	5.607,9	530.510
Dầu DO	270.675.000	0,86	10.009,5	741.708

c. Phát thải KNK từ hoạt động giao thông vận tải năm 2014 [2] lượng xăng dùng cho giao thông là Theo báo cáo của sở Công thương Tây Ninh, 82,303 (m³) và dầu DO là 131,548 (m³).

Bảng 6. Năng lượng tiêu thụ và lượng phát thải KNK trong hoạt động giao thông vận tải 2014

Loại nhiên liệu	Số lượng (lít)	Tỉ trọng (kg/lít)	Nhiệt trị (TJ/kg)	Năng lượng (TJ)	Hệ số phát thải (tCO ₂ /TJ)	Phát thải CO ₂ (tCO ₂)
Xăng	82.303.000	0,74	0,00004475	2.725,5	94,6	257.828
Dầu DO	131.548.000	0,86	0,000043	4.864,6	74,1	360.470

Tổng lượng phát thải trong năng lượng điện và xăng, dầu là: 2,225,996 (tCO₂).

3.3. Phát thải KNK từ lĩnh vực công nghiệp và các quá trình công nghiệp

a. Phát thải KNK từ chế biến tinh bột củ mì

Ngành chế biến tinh bột củ mì ở Tây Ninh là ngành chế biến chính. Sản lượng năm 2014 đạt 897,561 tấn. Định mức tiêu thụ nguyên liệu của một số nhà máy sản xuất tinh bột củ mì của Việt Nam được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 7. Định mức tiêu thụ năng lượng chế biến bột củ mì ở Việt Nam

Năng lượng	Đơn vị	Quy đổi
Dầu FO	Tấn/tấn SP	0,03 - 0,05 (0,4)
Điện	KWH/tấn SP	175-180 (177)

Vì vậy, năng lượng tiêu thụ cho hoạt động sản xuất bột củ mì là 359.024 tấn dầu FO và 158,8 triệu KWh.

Tổng lượng phát thải dầu FO = Nhiệt trị x Hệ số phát thải x Lượng nhiên liệu tiêu thụ
FO (tCO₂) = 0,042 x 77,4 x 359.024 = 1.167.117 tCO₂

Tổng lượng phát thải KNK trong tiêu thụ điện năng là:

Điện (tCO₂) = 158,8 x 106 x 0,56 x 10⁻³ = 88,966 tCO₂

Vậy tổng lượng phát thải KNK trong ngành sản xuất tinh bột củ mì là: 1.167.117 tCO₂ + 88.966 tCO₂ = 1.256,083 tCO₂

b. Phát thải KNK từ sản xuất gạch

Số lượng gạch nung ở Tây Ninh năm 2014 là 698,509,000 viên [2].

Bảng 8. Phát thải KNK từ sản xuất gạch nung ở Tây Ninh 2014

Carbonat	Khối lượng carbonat tiêu thụ (tấn/năm)	Hệ số Phát thải (tCO ₂ /tCO ₃)	Lượng phát thải (tCO ₂ /năm)
CaCO ₃	6,401,4	0,44	2,814,8
MgCO ₃	35,104,4	0,48	16,756,1

c. Phát thải KNK từ sản xuất xi măng

Tổng sản lượng xi măng năm 2014 ở Tây Ninh là 768,349 tấn [2].

Ta tính được phát thải KNK từ Clinker trong sản xuất xi măng

$$CO_{2Emissions} = 768.349 \times 1 \times 0,52 = 399.541 \text{ tCO}_2$$

d. Phát thải KNK từ ngành chế biến cao su

Theo Sở Công Thương [2], đến cuối năm 2014, sản lượng cao su đạt khoảng 165.403 tấn.

Định mức kỹ thuật trong chế biến cao su [5] thì mức tiêu thụ nhiên liệu trên 1 tấn sản phẩm mủ cao su cần 30 lít dầu DO, và tiêu thụ lượng điện là 115 KWH.

Vì vậy, lượng nhiên liệu tiêu thụ trong sản

xuất cao su ở Tây Ninh năm 2014 là: $=165,403 \times 115 = 19.012,345 \text{ KWH} = 19,012 \text{ MWH}$
 Số lượng dầu DO = $165.403 \times 30 = 4.960.090 \text{ lít}$ Khối lượng dầu
 Lượng điện tiêu thụ DO = $(4,960,090 \times 0,86)/1000 = 4,266 \text{ tấn}$

Bảng 9. Định mức tiêu thụ năng lượng chế biến cao su

Năng lượng	Đơn vị	Quy đổi	Nhiên liệu tiêu thụ
Dầu DO	Lít/tấn SP	30	4,960,090 lít
Điện	KWH/tấn SP	115	19,012 MWH

Tổng lượng phát thải từ tiêu thụ dầu = Nhiệt trị x Hệ số phát thải x Lượng nhiên liệu tiêu thụ.

Tổng lượng phát thải = $0,043 \times 74,1 \times 4,266 = 13,292 \text{ tCO}_2$

Lượng phát thải từ tiêu thụ điện năng là (hệ số phát thải 0,56 tấn/MWH)

$$E_{(\text{điện})} = 19,012 \times 0,56 = 10,647 \text{ tCO}_2$$

Vậy tổng lượng phát thải từ chế biến cao su là:

$$E_{(\text{caosu})} = 10.290 + 10,647 = 24,238 \text{ tCO}_2$$

e. Phát thải KNK từ ngành chế biến đường là:

Theo Sở Công Thương [2], sản lượng đường sản xuất ở Tây Ninh năm 2014 là 196,671 tấn đường tinh luyện. Hệ số phát thải để sản xuất ra 1 tấn đường là $EF_{\text{sugar}} = 241 \text{ kg CO}_2/\text{tấn}$ [9], do vậy lượng phát thải khí nhà kính từ hoạt động sản xuất đường tại Tây Ninh 2014 là:

$$E_{\text{sugar}} = 241 \times 196.671 \times 10^{-3} = 47,397 \text{ tCO}_2$$

3.4. Phát thải khí từ chất thải rắn

Bảng 10. Lượng phát thải KNK từ rác thải chôn lấp ở Tây Ninh

Nguồn chất thải	CRT Đô thị	CTR Khu công nghiệp	Cơ sở sản xuất ngoài KCN
Khối lượng (tấn/năm)	110.048	58.999	228.746
Phát thải CH ₄ (tấn/năm)	4.230	2.268	8.793
Phát thải CO ₂ (tấn/năm)	105.751	56.695	219.815
Tổng phát thải CO ₂ (tấn/năm)	382.262		

Theo quy hoạch phát triển đô thị tỉnh Tây Ninh đến 2020 và định hướng đến năm 2030 được ban hành theo Quyết định số 22/2014/QĐ-UBND, đến năm 2020, Tây Ninh sẽ có 14 đô thị

với quy mô dân số 617.000 người. Với hệ số phát thải trung bình 1,2 kg/người.ngày, dự báo khối lượng CTR sinh hoạt đô thị trên địa bàn tỉnh 2020 vào khoảng 740,4 tấn/ngày.

Bảng 11. Khối lượng chất thải rắn quy hoạch ở Tây Ninh 2020

Nguồn chất thải	CRT Đô Thị	CTR Khu công nghiệp (KCN)	Cơ sở sản xuất ngoài KCN
Khối lượng (tấn/ngày)	740,4	256,62	758,6
Tổng (tấn/năm)	270.246	93.666,3	276.889

Bảng 12. Dự báo lượng phát thải KNK từ rác thải chôn lấp ở Tây Ninh

Nguồn chất thải	CRT Đô Thị	CTR Khu công nghiệp	Cơ sở sản xuất ngoài KCN
Khối lượng (tấn/năm)	270.246	93.666,3	276.889
Phát thải CH₄ (tấn/năm)	10.388	3.600	10.643
Phát thải CO₂ (tấn/năm)	259.696	90.010	266.079

4. Kết luận

Như vậy tổng lượng phát thải khí nhà kính tại một số ngành chính ở Tây Ninh khoảng trên 8,27 triệu tCO₂. Nông nghiệp chiếm phần lớn lượng

phát thải KNK 3,24 triệu tCO₂ (40,1%), Lĩnh vực tiêu thụ năng lượng 2,84 triệu tCO₂ (34,3%), ngành công nghiệp và các quá trình công nghiệp phát thải KNK chiếm khoảng 1,7 triệu tCO₂ (20,5%). Điều

này có thể giải thích do diện tích trồng lúa ở Tây Ninh vẫn chiếm tỷ lệ cao, và hoạt động chăn nuôi còn hạn chế, chủ yếu là nuôi bò và heo.

Lĩnh vực nông nghiệp đề xuất các giải pháp giảm phát thải KNK trong áp dụng hệ thống canh tác lúa cải tiến SRI, ủ yếm khí, ba giảm ba tăng, sử dụng các giống lúa chín sớm,...

Đối với lĩnh vực sử dụng năng lượng đề xuất ba nhóm giải pháp chính để giảm phát thải KNK

trong lĩnh vực điện năng là: giảm tỷ lệ thất thoát điện năng; nâng cao hiệu quả sử dụng điện và đẩy mạnh sử dụng các loại năng lượng tái tạo, năng lượng mới.

Lĩnh vực công nghiệp đề xuất sử dụng công nghệ mới sử dụng hiệu quả và tiết kiệm năng lượng, công nghệ phát thải carbon thấp, áp dụng mô hình khu công nghiệp, cụm công nghiệp xanh trên địa bàn tỉnh.

Tài liệu tham khảo

1. Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2015), *Kết quả thực hiện năm 2014 triển khai nhiệm vụ kế hoạch năm 2015*, Báo cáo số 542/BC - SNN;
2. Sở Công Thương (2015), *Tình hình thực hiện kế hoạch ngành Công Thương năm 2014 và xây dựng kế hoạch năm 2015*, Báo cáo số 349/BC - SCT;
3. Cục Khí tượng Thủy văn và BĐKH (2014), *Nghiên cứu, xây dựng hệ số phát thải (Ef) của lưới điện Việt Nam*;
4. Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Tây Ninh (2015), *Quy hoạch phát triển nông nghiệp tỉnh Tây Ninh đến năm 2020*.
5. Tổng công ty cao su Việt Nam (2010), *Về việc ban hành định mức kinh tế kỹ thuật trong chế biến cao su thiên nhiên*, QĐ 31/QĐ-HĐTVCSVN.
8. IPCC, (2006) *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*.
9. IPCC (2006), *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Vol4 Agriculture, Forestry and Other Land Use.

CACULATING AND FORECASTING GREENHOUSE GAS EMISSION FOR TAY NINH PROVINCE

Nguyen Van Hong, Nguyen Van Tin and Phan Thuy Linh
Sub – Institute of Meteorology Hydrology and Climate change

Abstract: *This study focused on calculating and forecasting greenhouse gas emissions for Tay Ninh province follow to the calculation method of the IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). This method have been applied to many areas, such as agriculture, consume energy, industry and industrial processes of Tay Ninh province. The result showed that total of greenhouse gas emissions was more than 8,27 million tons CO₂. Specially, agriculture occupied 40,1%, consume energy field occupied 34,3% , industry and industrial processes occupied 20,5%.*

Keywords: Climate change, gas green house.

NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN NGẬP ÚNG KHU VỰC QUẬN 12, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH BẰNG MÔ HÌNH MIKE FLOOD

Trần Tuấn Hoàng⁽¹⁾, Ngô Nam Thịnh⁽¹⁾, Võ Thị Thảo Vi⁽¹⁾ và Phạm Quốc Phương⁽²⁾

⁽¹⁾Phân viện Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

⁽²⁾Trung tâm Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý thành phố Hồ Chí Minh

Nghiên cứu tính toán ngập úng cho lưu vực quận 12, thành phố Hồ Chí Minh bằng mô hình MIKE FLOOD, nhằm tìm ra nguyên nhân ngập (do triều, mưa hoặc lũ, thiết kế công trình...) và giải pháp giảm ngập, phục vụ công tác quy hoạch xây dựng và tiêu thoát nước đô thị. Nghiên cứu này đã sử dụng MIKE 11 HD để tính toán dòng chảy trên sông, kênh, rạch, có xét đến công trình cống ngăn triều; MIKE 21 FM để tính toán dòng chảy tràn bề mặt từ dữ liệu địa hình số (2,5x2,5m) xác định bằng công nghệ Lidar và công trình đê ngăn triều ven sông. MIKE URBAN mô phỏng mạng lưới thoát nước đô thị từ dữ liệu hiện trạng cống ở quận 12. MIKE FLOOD thực hiện tính toán kết nối 3 mô hình MIKE 11 HD, MIKE 21 FM và MIKE URBAN. Trong nghiên cứu này, ngập lụt được mô phỏng theo các kịch bản chính: mưa vượt thiết kế, mực nước biển dâng (NBD) và lũ từ thượng nguồn tăng. Kết quả tính toán được so sánh với số liệu ngập thực tế cho kết quả khá tốt và đưa ra một số giải pháp giảm ngập cho khu vực quận 12 ở các tuyến đường thường xuyên ngập như Nguyễn Văn Quá, Phan Văn Hón, quốc lộ 1A,

Từ khóa: Ngập, quận 12, Lidar

1. Mở đầu

Vì những thiệt hại do ngập lụt gây ra đối với con người, kinh tế, xã hội rất lớn nên rất cần có những nghiên cứu tính toán để tìm ra nguyên nhân và đề xuất giải pháp hữu hiệu giúp giảm thiểu những thiệt hại do ngập lụt gây ra. Bài báo này sẽ giới thiệu nghiên cứu tính toán thử nghiệm ngập lụt do triều, mưa, trên một tiểu lưu vực thuộc lưu vực Tham Lương - Bến Cát: quận 12, thành phố Hồ Chí Minh. Tính toán này sẽ nhân rộng cho từng lưu vực và dân ứng dụng cho toàn Thành phố khi hội đủ điều kiện như các hệ thống cống thoát nước được cập nhật đầy đủ dữ liệu, các công trình trọng điểm chống ngập đi vào hoạt động toàn diện.

2. Phương pháp và số liệu sử dụng

2.1. Phương pháp

Bài báo dùng nhiều phương pháp khác nhau để có thể giải quyết tình hình ngập:

- Phương pháp kế thừa, tổng hợp, phân tích và thống kê được sử dụng để tính toán các số liệu cơ bản như số liệu mưa, triều, lũ và các thông số công trình của các dự án của các đề tài trước đây và của nghiên cứu này.

- Phương pháp điều tra khảo sát: để bổ sung

kích thước các kênh nhỏ và xác định các công trình cống, hồ ga,... cho khu vực nghiên cứu.

- Phương pháp mô hình hóa: sử dụng các mô hình MIKE FLOOD với số liệu địa hình xác định từ bản đồ DEM, các số liệu về hệ thống công trình thoát nước, số liệu khí tượng thủy văn... để tính toán ngập lụt. Bộ 3 mô hình MIKE 11 HD, MIKE 21FM và MIKE URBAN được liên kết để sử dụng đồng thời cho tính toán dự báo.

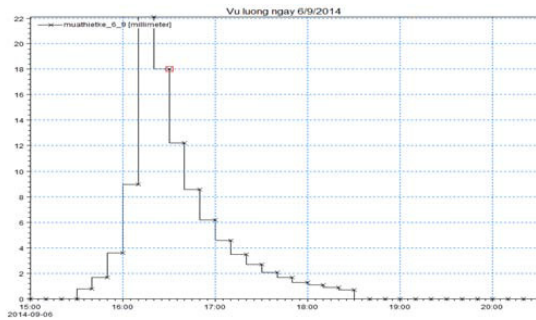
2.2. Số liệu sử dụng

- Dữ liệu địa hình: Thu thập dữ liệu về bản đồ, dữ liệu ảnh viễn thám,... và đã thiết lập được dữ liệu độ cao số địa hình (DEM) cho khu vực nghiên cứu với độ phân giải cao (2,5 x 2,5 m). Dữ liệu địa hình được đưa vào và thể hiện trong MIKE 21FM như hình 4.

- Thu thập, phân tích, đánh giá và tổng hợp các dữ liệu về khí tượng thủy văn và hệ thống công trình thoát nước cũng như về các điểm ngập úng trong khu vực nghiên cứu.

- Khảo sát bổ sung số liệu địa hình sông, mặt cắt sông, đo đạc lưu lượng cho 2 vị trí sông Sài Gòn ở khu vực nghiên cứu, cụ thể là đã khảo sát sông Vàm Thuật và đưa dữ liệu đã thu thập toàn lưu vực hạ lưu sông Sài Gòn - Đồng Nai vào mô

hình MIKE 11 HD (hình 2) [5, 6]. Khảo sát các tuyến cống thoát nước, hồ ga thu nước, đê dọc sông Sài Gòn, Vàm Thuật, Tham Lương,...; khảo sát các vị trí công trình ngăn triều cường và các cửa xả dọc tuyến sông trong khu vực nghiên cứu và đưa vào mô hình MIKE URBAN (hình 3) [1,

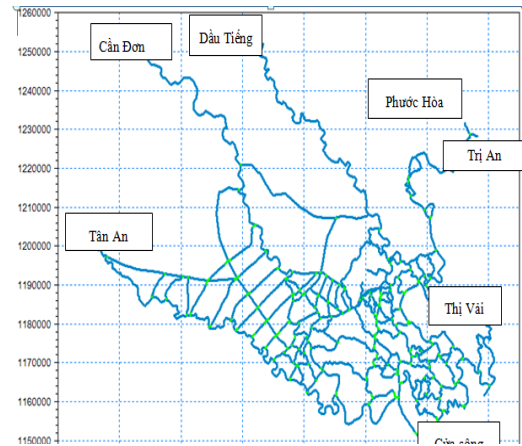


Hình 1. Vũ lượng trận mưa ngày 6/9/2014

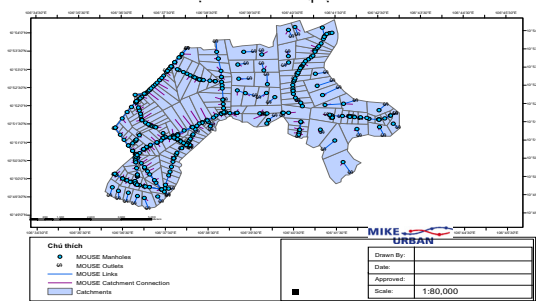
2, 4]. Khảo sát các điểm ngập trong khu vực nghiên cứu cho mùa mưa năm 2014.

Số liệu mưa tính toán cho khu vực nghiên cứu: diễn biến trận mưa lớn gây ngập tại quận 12 ngày 6/9/2014 được thiết lập lại như hình 1.

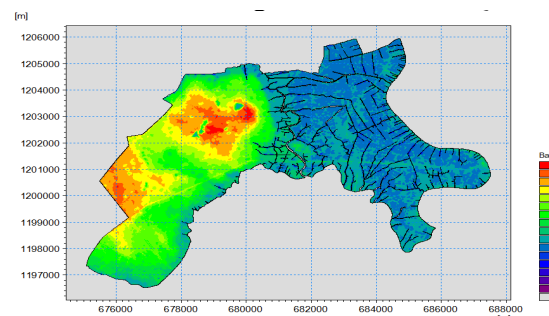
2.3. Mạng lưới kết nối trong MIKE 11HD



Hình 2. Hệ thống kênh rạch trong Mike11



Hình 3. Mạng lưới thoát nước quận 12



Hình 4. Địa hình độ cao quận 12

3. Kết quả

Các thông số chính của mô hình như thời gian chảy truyền, hệ số thấm, hệ số tổn thất, hệ số nhám lòng cống và kênh, rạch,... đã được xác

định thông qua quá trình hiệu chỉnh với số liệu ngập do mưa triều thực tế trong đợt mưa ngày 6/9/2014 [3]. Tình hình ngập thực tế trong đợt mưa ngày 6/9/2014 được trình bày tại bảng 1.

Bảng 1. Thống kê ngập tại quận 12 ngày 6/9/2014

Tên đường	Phạm vi		Độ sâu ngập lớn nhất (m)	Độ sâu ngập lớn nhất tính toán (m)
	Từ	Đến		
Phan Văn Hớn	SN 355	SN 289	0,30	0,45
Nguyễn Văn Quá	SN 355	SN 289	0,30	0,38
Quốc lộ 1A	SN 1866	SN 1966	0,20	0,4

Ghi chú: SN: Số nhà.

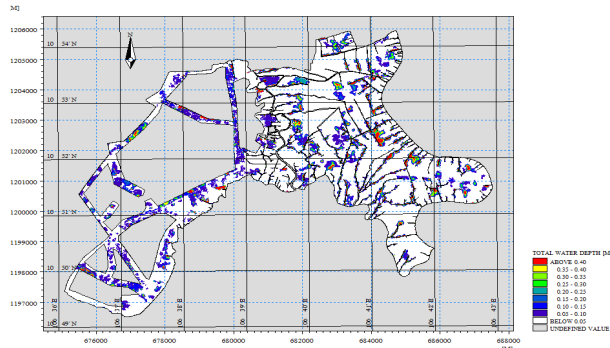
Trong nội dung của bài báo này các tác giả không đề cập đến kỹ thuật mô hình mà chỉ tập trung vào việc giới thiệu kết quả đã đạt được. Kết quả tính toán tổng độ sâu ngập tại quận 12 trong đợt mưa này được thể hiện qua hình 5.

3.1. Kết quả ngập tại đường quốc lộ 1A

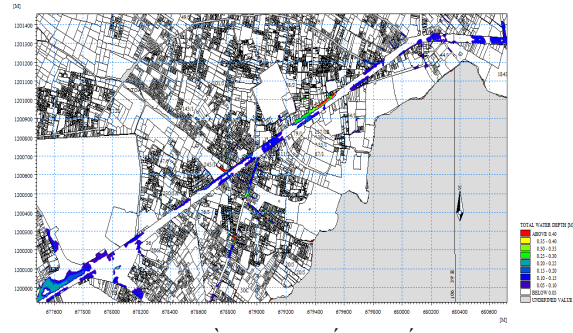
Theo thống kê, ngày 6/9/2014, quốc lộ 1A bị ngập từ số nhà 1866 đến 1966, thuộc đoạn thường xuyên bị ngập trên đường này từ đường Lê Thị Riêng đến đường Quang Trung.

Theo kết quả tính toán ngập, với trận mưa ngày 6/9/2014, tổng độ sâu ngập đoạn từ đường Lê Thị Riêng đến đường Quang Trung (hình 6) có thể đạt đến 40 cm. Kết quả tính toán độ sâu

ngập lớn nhất trên đoạn đường này cho thấy nước bắt đầu dâng sau 35 phút mưa, khi cường độ mưa tăng nhanh đến cực đại.



Hình 5. Bản đồ độ sâu ngập lớn nhất tại quận 12 ngày 6/9/2014



Hình 6. Bản đồ ngập lớn nhất tại quốc lộ 1A

3.2. Kết quả ngập tại đường Nguyễn Văn Quá

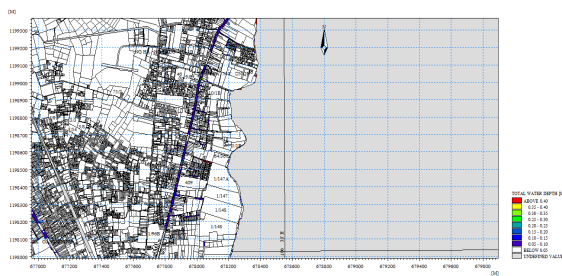
Theo thống kê đợt mưa ngày 6/9/2014, Đường Nguyễn Văn Quá bị ngập từ số nhà 289 đến số nhà 355. Đoạn đường này thuộc khu vực thường xuyên bị ngập thuộc đường Nguyễn Văn Quá từ đường Đông Hưng Thuận 10B (ĐHT 10B) đến Đông Hưng Thuận 10 (ĐHT 10).

Theo kết quả tính toán ngập tại đường Nguyễn Văn Quá, trong trận mưa ngày 6/9/2014, đường Nguyễn Văn Quá bị ngập đoạn từ ĐHT 10B đến ĐHT 10 (hình 7) với tổng độ sâu ngập đạt đến 38 cm. Diễn biến tổng độ sâu ngập trên đường cho thấy nước bắt đầu chảy tràn trên đường sau gần 30 phút mưa. So với đoạn ngập trên quốc lộ 1A, đường Nguyễn Văn Quá bị ngập sớm 10 phút và nước rút tốt hơn trên quốc lộ 1A.

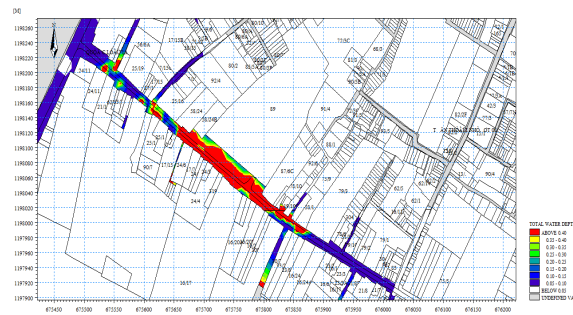
Theo thống kê đợt mưa ngày 6/9/2014, đường Phan Văn Hớn bị ngập từ số nhà 289 đến số nhà 355, đoạn đường này thuộc khu vực thường xuyên bị ngập trên đường Phan Văn Hớn từ đường quốc lộ 1A đến đường Tân Thới Nhất 8 (TTN 8).

Theo kết quả tính toán, trong đợt mưa ngày 6/9/2014, đường Phan Văn Hớn bị ngập từ số nhà 289 đến số nhà 355, đoạn này thuộc khu vực ngập thường xuyên trên đường Phan Văn Hớn từ quốc lộ 1A đến đường Tân Thới Nhất 8 với tổng độ sâu ngập đạt đến gần 45 cm. Diễn biến tổng độ sâu ngập trên đường cho thấy nước bắt đầu chảy tràn trên đường sau 35 phút mưa. So với đoạn ngập trên quốc lộ 1A, đường Phan Văn Hớn bị ngập sớm hơn 5 phút nhưng tổng độ sâu ngập lớn hơn gần 10 cm.

3.3. Kết quả ngập đường Phan Văn Hớn



Hình 7. Bản đồ ngập lớn nhất tại đường Nguyễn Văn Quá đoạn Đông Hưng Thuận 10B - Đông Hưng Thuận 10



Hình 8. Bản đồ ngập lớn nhất tại đường Phan Văn Hớn đoạn quốc lộ 1A – Tân Thới Nhất 8

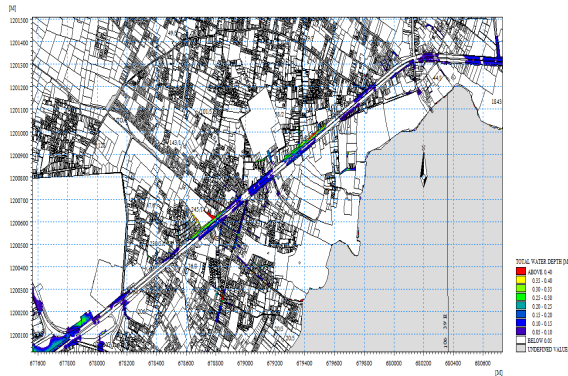
3.4. Kết quả về giải pháp giảm ngập

Trong nghiên cứu này, giải pháp giảm ngập

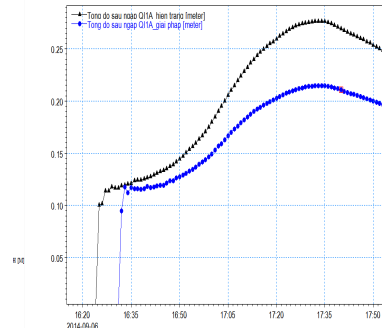
được đưa ra từ những phân tích, đánh giá diễn biến ngập tính toán từ mô hình MIKE FLOOD.

Nhằm giảm ngập cho 3 con đường trên địa bàn quận 12 là quốc lộ 1A, Nguyễn Văn Quá và Phan Văn Hớn đã được thiết lập tăng kích thước cống

từ 60cm theo hiện trạng 2014 lên 100cm tại 3 con đường này.



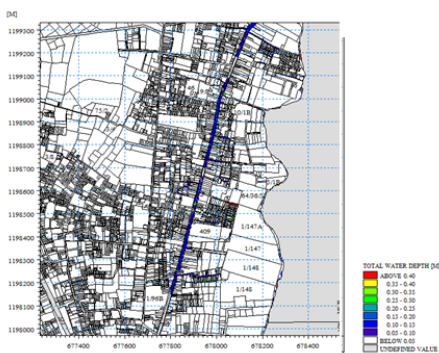
Hình 9. Bản đồ ngập lớn nhất tại quốc lộ 1A



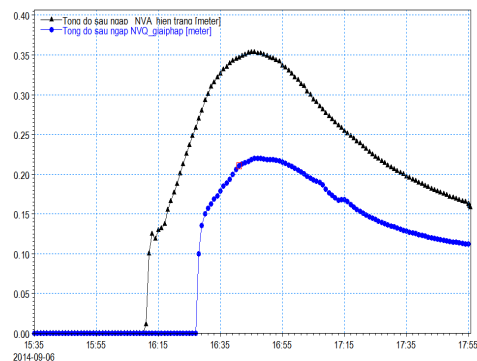
Hình 10. So sánh độ sâu ngập hiện trạng và giải pháp trên quốc lộ 1A

Xem hình 9 và 10, so sánh độ sâu ngập theo hiện trạng và giải pháp cho thấy: tuyến đường quốc lộ 1A từ Lê Thị Riêng đến Quang Trung đã giảm ngập thấy rõ. Cả đoạn đường này hầu như

mức ngập thấp hơn hiện trạng. Độ sâu ngập lớn nhất đã giảm 7 cm so với hiện trạng 2014 và nước rút tốt.



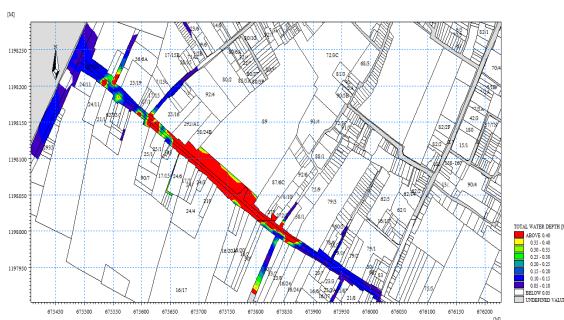
Hình 11. Bản đồ ngập lớn nhất tại Nguyễn Văn Quá từ Đông Hưng Thuận 10B - Đông Hưng Thuận 10



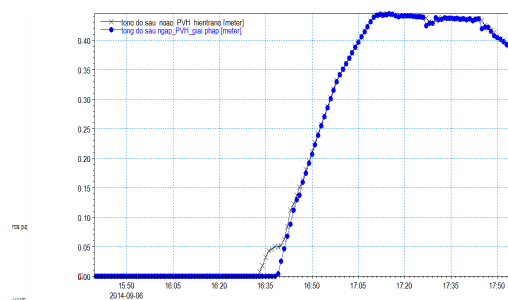
Hình 12. So sánh độ sâu ngập đường Nguyễn Văn Quá

Từ hình 11 và 12, ta thấy đoạn từ đường Đông Hưng Thuận 10B đến Đông Hưng Thuận 10 đã có sự giảm mức ngập so với hiện trạng 2014. Theo hình 11, nước trên đường được thoát

tốt xuống kênh. Tại hình 12, độ sâu ngập lớn nhất trên cả đoạn đường này đã giảm 13 cm, cụ thể là từ 35 cm ở hiện trạng 2014 còn 22 cm

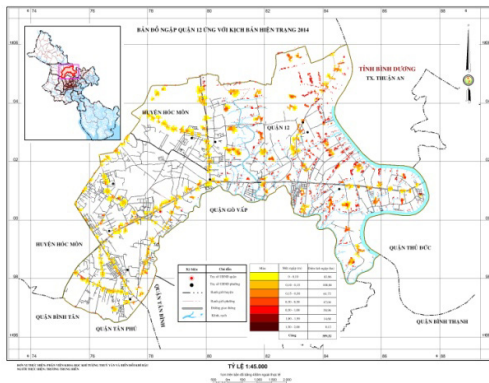


Hình 13. Bản đồ ngập lớn nhất tại đường Phan Văn Hớn



Hình 14. So sánh độ sâu ngập đường Phan Văn Hớn

Từ hình 13 và 14, ta thấy từ Quốc lộ 1A đến đường Tân Thới Nhất 8 đã có sự giảm ngập so với hiện trạng 2014 nhưng mức ngập tại đây vẫn còn cao ở mức 43 cm. Hình 14 thể hiện rõ nước trên đường bắt đầu dâng muộn hơn 10 phút so với hiện trạng nhưng nước vẫn còn thoát chậm sau mưa. Độ sâu ngập trên cả đoạn đường này đã giảm từ 45 cm ở hiện trạng xuống còn 43 cm.



Hình 15. Bản đồ ngập lớn nhất và diện tích ngập tại quận 12 theo hiện trạng

4. Kết luận

- Kết quả kết hợp 3 mô hình để tính toán ngập cho kết quả gần với thực tế.

- Kết quả tính toán ngập của mô hình MIKE FLOOD sau khi có giải pháp được đưa ra đã thực hiện được yêu cầu giảm ngập cho khu vực quận 12. Thực hiện theo giải pháp trên, độ sâu ngập lớn nhất tại 2 điểm ngập trên đường quốc lộ 1A và Nguyễn Văn Quá sẽ giảm xuống từ 10 -12 cm so với hiện trạng.

- Độ chính xác mô hình qua việc so sánh kết quả ngập tại 3 con đường thường xuyên ngập ở quận 12 là khá đúng về độ sâu ngập, thời gian ngập, tuy nhiên, khi tính toán có kết quả thiên lớn hơn thực đo. Điều này là do khi lấy kết quả so sánh từ mô hình so với vị trí đo đạc còn nhiều sai số. Như là mô hình không rõ vị trí đo đạc chính xác vị trí nào trên đường chỉ biết là đoạn từ số nhà nào đến số nhà nào.

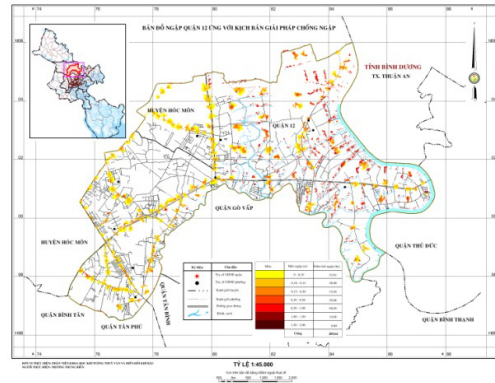
Qua kết quả có thể thấy một số vấn đề cần khắc phục nhằm giảm ngập cho khu vực nghiên cứu:

- Hệ thống thoát nước có kích thước nhỏ, không đáp ứng được khả năng dẫn nước.

- Khu vực các phường An Phú Đông, Thạnh Xuân, Thạnh Lộc (phía đông quận 12) cần có các trạm bơm để giảm lượng nước mưa lớn khi triều

Cần có thêm nhiều nghiên cứu về công trình tiêu thoát nước và địa hình ở khu vực này để đưa ra các giải pháp giảm ngập hiệu quả hơn cho đoạn đường này.

Từ kết quả tính toán, bản đồ ngập lớn nhất cho hiện trạng (hình 15) và giải pháp (hình 16) được trình bày và hỗ trợ các nghiên cứu ảnh hưởng của ngập sau này.



Hình 16. Bản đồ ngập lớn nhất và diện tích ngập tại quận 12 theo giải pháp

cường xuất hiện sẽ gây ngập cho khu vực này.

- Mở rộng và tăng cường nạo vét hệ thống kênh rạch để đảm bảo dòng chảy và khả năng trữ nước trong hệ thống.

- Thường xuyên thu gom rác tại các hố ga thu nước, và tuyên truyền cho người dân ý thức quản lý các hố ga thông thoáng cho việc thoát nước. Cần các biện pháp chế tài các hộ kinh doanh vỉa hè đã lấp các hố ga tránh mùi hôi làm nghẽn đường thoát nước, gây ngập cục bộ.

- Cần có thêm các giải pháp giảm ngập cho đoạn đường Phan Văn Hớn đang ngập vì địa hình nơi đây bị trũng so với địa hình xung quanh.

- Cần khắc phục một số nhược điểm để tăng thời gian tính toán cũng như độ chính xác mô hình: giảm diện tích cho các nút thuộc khu vực đường sá (khu vực thường ngập), tăng diện tích các nút tại khu vực có nhà và vùng cao ít ảnh hưởng ngập. Từ đó mô hình sẽ giảm nút tính và kết quả vùng ngập sẽ chi tiết hơn và chính xác hơn.

- Trước khi đưa dữ liệu vào các mô hình cần dùng phần mềm GIS chồng các lớp sông ngòi, cống, hố ga, lớp đường sá,... cho trùng với hệ tọa độ cũng như vị trí chính xác với nhau. Từ đó đưa vào các mô hình và kết nối trong mô hình MIKE FLOOD sẽ chính xác và đỡ mất thời gian chỉnh sửa.

Tài liệu tham khảo

1. DHI (2014), *MIKE URBAN Tutorials*.
2. DHI (2014), *MIKE URBAN CS 'DHIAPP.INI' AND '*.ADP' files Reference Manual*.
3. DHI (2014), *MIKE FLOOD Modelling of Urban Flooding*.
4. Bộ xây dựng (2008), TCXDVN 51:2008, *Thoát nước và công trình bên ngoài – Tiêu chuẩn thiết kế, Nhà Xuất bản Xây dựng, Hà Nội*.
5. Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn thành phố Hồ Chí Minh (2011-2013), *Dự án cải tạo kênh Tham Lương - Bến Cát Rạch - Nước Lên*.
6. www.phongchonglutbaotphcm.gov.vn/?id=5&m=10/2014.

SIMULATION OF FLOOD INUNDATION USING MIKE FLOOD MODEL IN DISTRICT 12 – HO CHI MINH CITY

Tran Tuan Hoang⁽¹⁾, Ngo Nam Thinh⁽¹⁾, Vo Thi Thao Vi⁽¹⁾ và Pham Quoc Phuong⁽²⁾

⁽¹⁾Sub – Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change (SIHYMECC)

⁽²⁾Ho Chi Minh GIS Portal

Abstract: *The simulation inudate in District 12 - Ho Chi Minh City by MIKE Flood model, that is the finding the cause flooding (tides, rain or flow upstream) and solutions reduce flooding, the planned construction and urban drainage. In this study, MIKE 11 HD calculate the flow in the river and wiew/culvet. MIKE 21FM calculate the overflow surface topography of Lidar data (2,5 x 2,5 m) and dikes along the river. MIKE Urban simulate urban drainage network data in District 12. MIKE Flood calculations coupling 3 models MIKE 11 HD, MIKE 21 FM and Mike Urban. In this study, simulated flooded of scenarios: rain beyond design, sea level rise and flow upstream increase. That results are compared with monitoring inudation data for good and offers some solutions to reduce flooding in the District 12 such as inudation on Nguyen Van Qua street, Phan Van Hon street, National hightway.*

Keywords: MIKE Flood, Lidar, district 12.

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA NƯỚC MƯA CHẢY TRÀN ĐẾN CHẤT LƯỢNG NƯỚC MẶT SÔNG SÀI GÒN

Nguyễn Văn Hồng - Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Mục đích của nghiên cứu này là phân tích và đánh giá ảnh hưởng của chất ô nhiễm có trong nước mưa chảy tràn tại 4 khu vực: đô thị (KV1), dân cư (KV2), nông nghiệp (KV3), công nghiệp (KV4) đến chất lượng nước mặt sông Sài Gòn. Các thông số quan trọng dùng để đánh giá và phân tích như pH, chất rắn lơ lửng (TSS), nhiệt độ, DO, các chất hữu cơ. Bài báo tập trung nghiên cứu ảnh hưởng của nước mưa chảy tràn chảy vào sông Sài Gòn thông qua hệ thống thu gom nước thải của thành phố Hồ Chí Minh. Kết quả nghiên cứu cho thấy phần lớn các chất ô nhiễm ảnh hưởng đến chất lượng nước mặt là các chất hữu cơ trong nước mưa chảy tràn tại các khu vực dân cư, khu vực thương mại và khu công nghiệp. Một số chỉ tiêu có trong mẫu nước mưa chảy tràn vượt quy chuẩn cho phép đối với chất lượng nước mặt và chất lượng nước mặt bảo vệ đời sống thủy sinh.

Từ khóa: Nước mưa chảy tràn, chất lượng nước, ô nhiễm.

1. Mở đầu

Nước mưa chảy tràn là phần nước thừa từ nước mưa chảy trên bề mặt đệm và không thấm xuống bề mặt. Nước chảy tràn khi chảy qua bề mặt đệm cuốn trôi các chất thải đổ vào nguồn nước mặt, vì vậy chất lượng của nó bị ảnh hưởng bởi bề mặt đệm. Các chất ô nhiễm cuốn trôi vào nước mưa chảy tràn gây ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước mặt, đặc biệt đối với những cơn mưa đầu mùa.

Trong nhiều năm qua, nước mưa chảy tràn vào hệ thống thoát nước của Thành phố và đổ ra sông Sài Gòn được xem như nguồn nước sạch nên chưa được giám sát, phân tích và đánh giá ảnh hưởng của nó đến chất lượng nguồn nước mặt và hệ sinh thái. Tuy nhiên, quá trình đô thị hoá và công nghiệp hoá của khu vực này ngày càng mạnh mẽ đã làm cho môi trường nước mặt sông Sài Gòn phải hứng chịu ô nhiễm rất cao. Nước thải cùng với nước mưa chảy tràn đổ vào sông ngòi theo hệ thống cống xả chung. Do đó, bài báo này tập trung phân tích và đánh giá ảnh hưởng của nước mưa chảy tràn chảy tràn qua nhiều loại bề mặt đệm khác nhau (khu vực nông thôn, khu đô thị và thương mại, khu vực dân cư và công nghiệp, khu vực công nghiệp) đến chất lượng nước mặt sông Sài Gòn.

2. Phương pháp nghiên cứu

Các mẫu nước được lấy vào đầu trận (ĐT) và cuối trận (CT) khi mưa diễn ra với tần suất 15 phút/lần cho đến khi kết thúc trận mưa vào 4 trận mưa khác nhau là các ngày: 10/8/2013; 30/8/2013; 13-14/9/2013 và 21/9/2013). Nước mưa chảy tràn được lấy tại vị trí hệ thống thu gom nước mưa trước khi chảy vào hệ thống cống chung của thành phố. Mẫu sau khi lấy được chuyển nhanh về phòng thí nghiệm VILAS 284 và phân tích theo các quy chuẩn kỹ thuật hiện hành. Các chỉ tiêu chất lượng nước được đo đạc và phân tích như: nhiệt độ, pH, chất rắn lơ lửng (TSS), BOD5, COD, T-N, T-P.

Nước mưa chảy tràn tại các khu vực lấy mẫu được so sánh với chất lượng nước mặt sông Sài Gòn vào cùng thời điểm tại các vị trí đại diện (hình 1 và bảng 1):

- Khu vực đô thị (KV1): Lấy mẫu tại quận 9 và quận Thủ Đức (đường Nguyễn Văn Bá, Đặng Văn Bi, Đại Lộ II Phước Bình, Đường số 9 Phước Bình).

- Khu vực dân cư (KV2): Lấy mẫu tại quận Bình Thạnh (đường Vạn Kiếp).

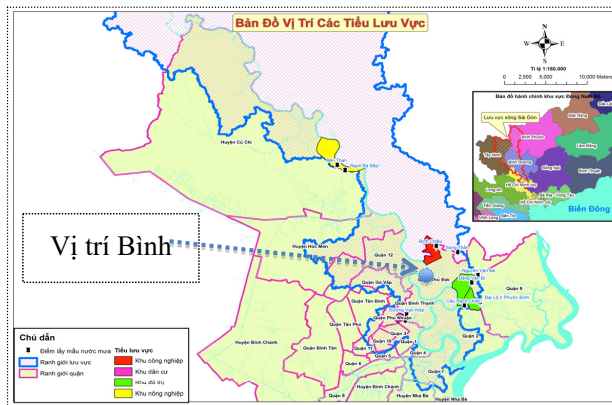
- Khu vực sản xuất nông nghiệp (KV3): Lấy mẫu tại huyện Củ Chi (Bến Than).

- Khu vực khu công nghiệp (KV4): Lấy mẫu

tại Bình Chiểu và Sóng Thần.

Để đánh giá và so sánh ảnh hưởng của chất lượng nước mưa chảy tràn tại các khu vực khác nhau đến chất lượng nước mặt sông Sài Gòn, trên dòng chính sông Sài Gòn khảo sát, đo đạc thủy văn, lưu lượng và chất lượng nước tại vị trí Bình Phước để phân tích mối tương quan giữa lưu lượng và chất lượng nước khi không mưa và

có mưa. Khi không mưa vận tốc dòng chảy, lưu lượng và chất lượng nước được đo từng giờ trong 48 giờ liên tục, còn khi có mưa được đo với tần suất 15 phút. Các thông số giám sát để đánh giá chất lượng nước gồm có: nhiệt độ, pH, tổng chất rắn lơ lửng (TSS), DO, nhu cầu Oxy sinh học (BOD5), Amoni (N-NH₄⁺) trong 48 giờ quan trắc liên tục từ ngày 13/9/2013 đến 14/09/2013.



Hình 1. Vị trí các khu vực lấy mẫu nước mưa và quan trắc nước mặt

Bảng 1. Vị trí các điểm quan trắc nước mưa chảy tràn và nước mặt

TT	Vùng	Điểm quan trắc	Tọa độ điểm quan trắc	
			Vĩ độ	Kinh độ
1	KV1 (Quận 9 và Thủ Đức)	Nguyễn Văn Bá	10°50'58"	106°46'22"
2		Đặng Văn Bi	10°50'26"	106°45'55"
3		Đại Lộ II Phước Bình	10°49'3"	106°46'28"
4		Đường số 9 Phước Bình	10°50'58"	106°46'20"
5	KV2 (Bình Thạnh)	Đường Vạn Kiếp	10°48'10"	106°41'36"
6	KV3 (Củ Chi)	Bến Than	10°58'52"	106°37'2"
7	KV4 (Thủ Đức)	Sóng Thần	10°52'37"	106°45'00"
8		Bình Chiểu	10°53'04"	106°43'35"

3. Kết quả và thảo luận

Nhiệt độ của nước mưa chảy tràn thay đổi theo thời gian của trận mưa nhưng thường cao hơn nước mặt của sông Sài Gòn từ 1- 4^oC. Do đó, ảnh hưởng của nó lên nước mặt sông Sài Gòn đối với chỉ tiêu nhiệt độ là không đáng kể.

Giá trị pH của nước mưa chảy tràn tại các điểm xả xuống kênh, rạch thường nhỏ hơn giá trị pH của nước sông. Giá trị pH tại các vị trí của 4 đợt lấy mẫu nước mưa chảy tràn dao động từ 5,5 - 7,5. Nhìn chung, pH không có sự biến động lớn

và đạt QCVN 08:2008/BTNMT loại B1 (pH = 5,5). Giá trị pH thấp nhất tại vị trí Bình Chiểu vào cuối trận mưa đợt 1 và cao nhất ở đường Nguyễn Văn Bá vào đợt 2. Giá trị pH của nước kênh rạch tại vị trí hứng, thu gom nước mưa thấp sẽ bị ảnh hưởng lâu dài đến hệ sinh thủy sinh của nguồn nước [2].

Chất rắn lơ lửng trong nước mưa chảy tràn thường rất cao, nồng độ TSS dao động 6 - 335 mg/l. Đặc biệt tại KV1, gần đường Đặng Văn Bi, đường Vạn Kiếp, đều vượt QCVN

08:2008/BTNMT loại B1 (TSS = 50 mg/l) [5]. Riêng vị trí đường Nguyễn Văn Bá vào đợt 1, hàm lượng TSS cũng vượt quy chuẩn (do vị trí này đang có công trình xây dựng) nên sự ô nhiễm cũng xuất hiện cục bộ (hình 2). Do đó, nồng độ chất rắn lơ lửng trong nước mưa chảy tràn cao dẫn đến nồng độ chất rắn lơ lửng trong nước sông tăng cao, làm ảnh hưởng đến hệ thủy sinh vật trong sông. Tuy nhiên, chất rắn lơ lửng rất có lợi cho việc hấp thu các chất ô nhiễm hữu cơ, hoá chất bảo vệ thực vật, kim loại nặng trong nước (Zebek, 2014) [4]. Ảnh hưởng trực tiếp của chất rắn lơ lửng trong môi trường nước đối với vùng nuôi trồng thủy sản là không đáng kể nếu như nồng độ này không vượt quá giới hạn cho phép (50mg/l) [4].

Nồng độ BOD5 thường rất cao trong nước mưa chảy tràn, có thể đạt gần 200 mg/l. Đa số các vị trí khu vực dân cư và khu thương mại có nồng độ này cao hơn so với quy chuẩn cho phép do ảnh hưởng của nguồn nước thải sinh hoạt. Kết quả phân tích mẫu nước mưa chảy tràn qua 4 đợt cho thấy, nồng độ BOD5 tại các vị trí có giá trị cao và vượt QCVN 08:2008/BTNMT loại B1 (BOD5 = 15 mg/l). Giá trị BOD5 rất lớn ở những vị trí khu vực dân cư đông đúc (đường Đặng Văn Bi, Nguyễn Văn Bá, đường Vạn Kiếp, và khu công nghiệp (Bình Chiểu). Vào cuối trận mưa, nồng độ BOD5 ở các vị trí này có xu hướng giảm nhiều so với đầu trận mưa (hình 3).

Trong các dạng hợp chất chứa nitơ, giá trị cao nhất phân tích được đó là N-NH₄⁺, nồng độ N-NH₄⁺ trong nước mưa chảy tràn nằm trong khoảng từ 0,1 - 2,5 mg/l. Tại khu vực KV1 và KV2 giá trị N-NH₄⁺ cao nhất vượt quy chuẩn cho phép của quy chuẩn nước mặt và nước nuôi trồng thủy sản. Kết quả phân tích 5/8 vị trí có hàm lượng N-NH₄⁺ đạt QCVN 08:2008/BTNMT loại B1 (0,5mg/l). Hàm lượng N-NH₄⁺ thấp nhất tại khu vực KV3 và lớn nhất khu vực KV2 (đường Vạn Kiếp). Chưa có dấu hiệu có nồng độ N - NH₄⁺ cao trong thời gian dài của nước mặt (hình 3).

Nồng độ oxy hoà tan (DO) trong dòng nước mưa chảy tràn nằm trong khoảng từ 1,1 - 6,8

mg/l. Giá trị DO thấp nhất đo đạc tại vị trí của hệ thống thu gom nước mưa chảy tràn ở bề lửng sơ bộ chất rắn lơ lửng ở khu công nghiệp (Sóng Thần, Bình Chiểu) và khu dân cư (đường Vạn Kiếp) (hình 2). Giá trị DO đo được có giá trị dưới 4 mg/l và không đạt QCVN 08:2008/BTNMT loại B1, giá trị DO này có thể ảnh hưởng đến giai đoạn sinh trưởng và trưởng thành của cá con ở kênh, rạch (Brylinska, 1986) [1]. Ở các vị trí khác (Nguyễn Văn Bá, Đặng Văn Bi, Đại Lộ II Phước Bình, đường số 9 Phước Bình) và khu nông nghiệp (Bến Than), giá trị DO đều đạt QCVN 08:2008/BTNMT loại B1 (DO = 4 mg/l). Nước mưa chảy tràn có nồng độ DO cao hơn nước sông tại khu vực dân cư và thương mại. Do đó, nước mưa chảy tràn ảnh hưởng đến chất lượng nước sông Nhiều Lộc – Thị Nghè. Kết quả nồng độ DO của nước sông tăng sẽ làm ảnh hưởng đến quá trình phân huỷ các chất hữu cơ của vi sinh vật trong môi trường nước mặt, làm cho quá trình tự làm sạch của dòng sông sẽ chậm hơn.

Nồng độ N-NO₃⁻ tại các vị trí đều rất thấp và hoàn toàn nằm trong ngưỡng cho phép QCVN 08:2008/BTNMT loại A2 = 5 mg/l và B1 = 10 mg/l. Nồng độ N-NO₃⁻ trong nhiều mẫu nước mưa chảy tràn nằm dưới giới hạn cho phép theo quy chuẩn nước mặt, nên nồng độ N-NO₃⁻ không ảnh hưởng lớn đến chất lượng nước mặt (hình 4).

Hàm lượng T - N dao động từ 0,5 - 4,8 mg/l, lớn nhất ở đường Vạn Kiếp (KV2). Giá trị T-N cao nhất khoảng 4,8 mg/l tính theo N, nhưng đối với nước sông gần hệ thống thu gom nước mưa chảy tràn, nồng độ thường cao hơn ở KV1 và KV3, do đó ảnh hưởng của nước mưa chảy tràn là đáng kể đối với chỉ tiêu này. Hàm lượng T-N tại KV1 (Nguyễn Văn Bá, Đặng Văn Bi, đường Vạn Kiếp) và KV4 (Sóng Thần) ở cuối trận mưa giảm rõ rệt so với đầu trận (hình 4).

Mối quan hệ giữa lưu lượng nước sông, lượng mưa và nồng độ các chất ô nhiễm TSS, BOD5 và N-NH₄⁺ trong nước mặt ngày 13-14/9/2013 được biểu diễn trên hình 5. Nồng độ các chất TSS và BOD5 tăng khi bắt đầu mưa và đạt đến đạt giá trị cao nhất ở thời điểm khoảng 30 - 40

phút sau khi mưa và sau đó nồng độ các chất ô nhiễm trong nước sông giảm dần. Tuy nhiên, do cơ chế hoạt động chung của dòng nước ở hạ lưu sông Sài Gòn là dòng hai chiều, với các dao động theo nhịp thủy triều. Khi triều kém (từ lúc 3 giờ đến 8 sáng ngày 14/9/2013) lưu lượng nước sông xuống thấp làm cho nồng độ TSS và các chất hữu cơ như BOD5 tăng cao.

4. Kết luận

Quá trình nghiên cứu cho thấy:

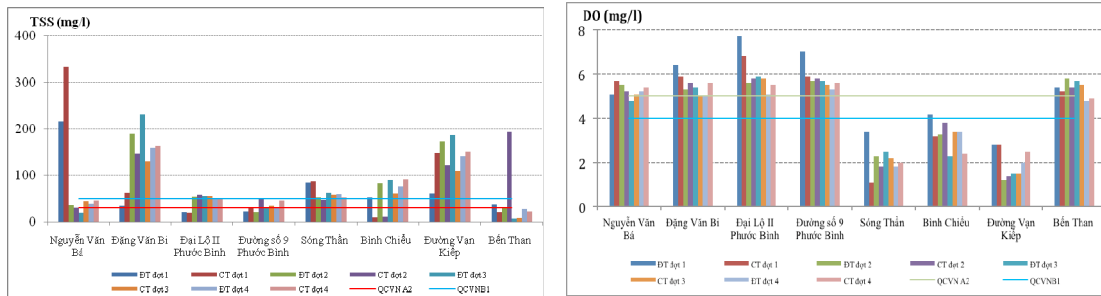
- Giá trị pH nước mưa chảy tràn không có sự biến động lớn và đạt QCVN 08:2008/BTNMT loại B1 (pH = 5,5). Giá trị pH của nó tại khu công nghiệp cao hơn khu dân cư, thương mại và nông nghiệp. Giá trị pH của nước kênh rạch tại vị trí thu gom nước mưa thấp sẽ bị ảnh hưởng lâu dài đến hệ sinh thủy sinh của nguồn nước.

- Hàm lượng TSS nước mưa chảy tràn thường rất cao, kết quả là chất rắn lơ lửng của khu vực dân cư, đô thị, thương mại có giá trị cao gấp từ 1 - 4 lần so với nước mặt sông Sài Gòn. Nồng độ chất rắn lơ lửng trong nước mưa chảy tràn cao

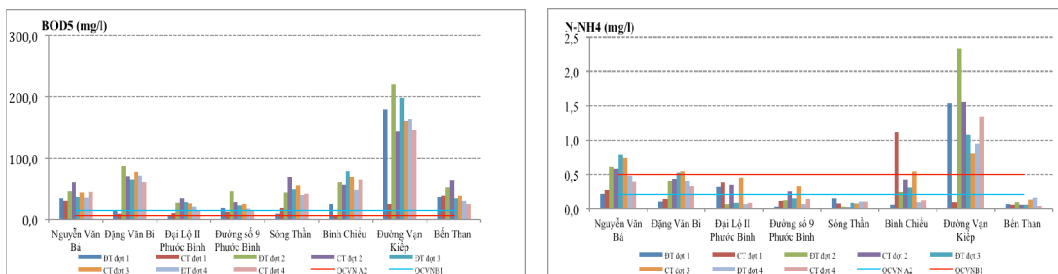
dẫn đến nồng độ chất rắn lơ lửng trong nước sông tăng cao, làm ảnh hưởng đến hệ thủy sinh vật trong sông. Ngoài ra, kim loại nặng được hấp thu bởi chất rắn lơ lửng sẽ lắng xuống trầm tích đáy sông, do đó nó có thể gây ảnh hưởng đến đời sống thủy sinh vật đáy.

- Giá trị các chất ô nhiễm BOD5, N-NH₄⁺, T-P, T-N trong nước mưa chảy tràn của ba khu vực nghiên cứu trên được sắp xếp theo thứ tự như sau: khu dân cư và khu thương mại có nồng độ nước mưa chảy tràn thường lớn hơn các khu vực khu công nghiệp, khu vực nông nghiệp. Nhưng ngược lại, nồng độ N-NO₃⁻ tại các khu công nghiệp và dân cư lớn hơn các khu tập trung thương mại.

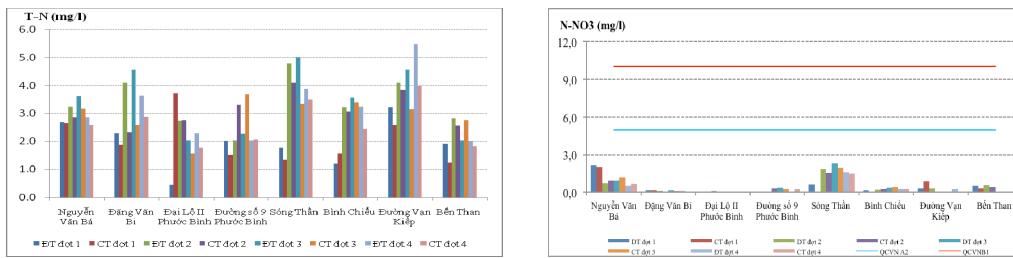
- Các giá trị chất lượng nước của nước mưa chảy tràn cuối trận mưa có xu hướng giảm so với đầu trận mưa. Nồng độ các chất TSS và BOD5 trong nước sông Sài Gòn tăng khi bắt đầu mưa và đạt đến nồng độ cao nhất ở thời điểm khoảng 30 - 40 phút sau khi mưa và sau đó nồng độ các chất ô nhiễm trong nước sông giảm dần.



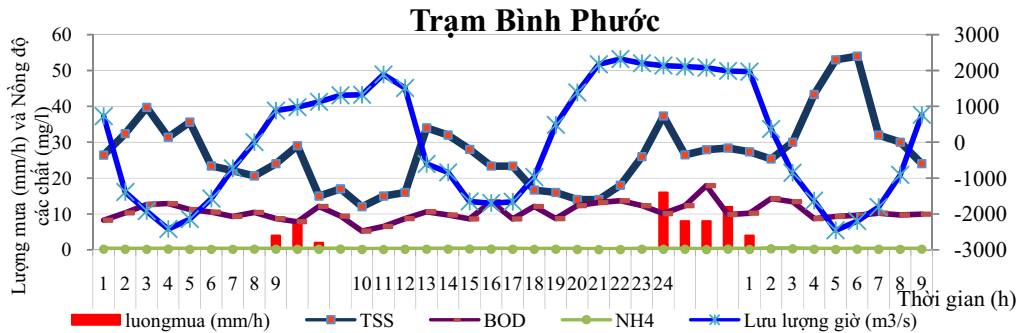
Hình 2. Giá trị TSS và DO nước mưa chảy tràn



Hình 3. Giá trị N-NH₄⁺ và BOD5 nước mưa chảy tràn tại các vị trí



Hình 4. Giá trị $N-NH_4^+$ và BOD_5 nước mưa chảy tràn tại các vị trí



Hình 5. Sự tương quan giữa lượng mưa, mực nước, lưu lượng và chất lượng nước sông tại vị trí Bình Phước

Tài liệu tham khảo

1. Brylinska (1986), *Freshwater fish of Poland*. PWN Sci. Press (in Polish).
2. Danuta Baralkiewicz, (2014), *Storm Water Contamination and Its Effect on the Quality of Urban Surface Water*, Environ Monit Assess, 186:6789-6803.
3. Jiake, L.I. et al. (2011), *Effect of Non Point Source Pollution on Water Quality of the Weihe River*, Internatioanl Journal of Sediment Research, Vol 26, No.1, 2011, p 50-61.
4. Zebek, E., & Szweikowska, (2014), *A. Influence Evaluation of Pretreated Storm Water on Analysis of Cyanobacteira Numbers in Jeziorak Maly Urban Lake at Various Precipitation Rates*, Ochrona Srodowiska, 36 (1), 27-31.
5. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt QCVN 08:2008/BTNMT, năm 2008 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

STORM WATER RUNOFF CONTAMINATION AND ITS EFFECT ON THE WATER SURFACE OF SAI GON RIVER

Nguyen Van Hong - Sub – Institute of Hydrometeorology and Climate change (SIHYMECC)

Abstract: The aim of this research studied on the chemical elements containing in storm water drained at 4 areas: multi-family housing (KV01), residential area (KV02), agricultural area (KV03), Industrial area (KV04) effecting to the surface water quality in Sai Gon river. The important parameters were used to evaluate and analyze in this study were pH, TSS, rain intensity, temperature, dissolve oxygen (DO), organic matter content. We focused on the effect of storm water drained running to Sai Gon river through waste water discharge system in Ho Chi Minh city. The researches were conducted at 4 typical catchment areas which have different both in term of their surface area and land use. The results reported that most serious things affecting to the water quality came from organic matter content in storm water drained at mix of inhabitant and commercial areas, and industrial areas. Many parameters containing in storm water drained samples exceeded safe concentrations for quality water surface and quality aquatic organism.

Keywords: Stormwater runoff, water quality, pollution .

MÔ HÌNH THỦY ĐỘNG LỰC BA CHIỀU VÀ VẬN CHUYỂN BÙN CÁT TÍNH TOÁN ĐIỂN BIẾN LÒNG DẪN XUNG QUANH CÁC CÔNG TRÌNH KÈ MỎ HÀN

Phần II: Kiểm định mô hình thủy động lực ba chiều và phân tích, đánh giá

Nguyễn Đức Hạnh⁽¹⁾, Trần Ngọc Anh⁽¹⁾ và Shinichiro Onda⁽²⁾

⁽¹⁾Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

⁽²⁾Trường Đại học Kyoto, Nhật Bản

Phần I đã trình bày cơ sở lý thuyết của mô hình vận chuyển bùn cát di đáy và lơ lửng, các hướng tiếp cận sai phân hóa và giải hệ phương trình. Trên cơ sở đó một mô hình thủy động lực ba chiều và vận chuyển bùn cát đã được xây dựng bằng ngôn ngữ lập trình Fortran 9.0. Phần II này sẽ trình bày một số kết quả kiểm định mô hình toán về trường thủy động lực đã xây dựng với kết quả thí nghiệm vật lý về kết cấu đảo chiều hoàn lưu. Các kết quả thí nghiệm vật lý dùng để kiểm định ở đây đã được công bố trong bài báo “Nghiên cứu tác động của kết cấu đảo chiều hoàn lưu đến trường dòng chảy trong trường hợp dòng chảy ngập” [4]. Kết quả kiểm định cho thấy khả năng ứng dụng của mô hình mô phỏng trường dòng chảy xung quanh một loại công trình chỉnh trị sông phức tạp. Do đó cũng có thể sử dụng các kết quả mô phỏng bằng mô hình nhằm phân tích tác động của các công trình này đến trường dòng chảy, là cơ sở cho việc đánh giá quá trình biến đổi đáy xung quanh công trình.

Từ khóa: Mô hình 3D, kè mỏ hàn, chỉnh trị sông.

1. Thí nghiệm vật lý

Trong điều kiện sông tự nhiên khó có thể đo đạc được một cách chính xác vận tốc dòng chảy theo cả ba chiều. Vì vậy, các nghiên cứu về mô hình thủy động lực ba chiều từ trước tới nay, kết quả mô hình thường được kiểm nghiệm với các số liệu đo đạc được từ thí nghiệm vật lý. Trong nghiên cứu này, mô hình thủy động lực ba chiều đã xây dựng [1, 2, 3], kiểm nghiệm bằng một thí nghiệm vật lý trong máng cong 180⁰ có 03 công trình đảo chiều hoàn lưu liên tiếp ở phía bờ lõm [4]. Chi tiết về thiết kế mô hình vật lý được thể hiện trong hình 1. Máng thí nghiệm có thành thẳng đứng, rộng 0,6 m, gồm 2 đoạn máng thẳng có chiều dài $L = 3$ m và một đoạn cong 180⁰ có bán kính nhỏ (R_1) và bán kính lớn (R_2) tương ứng bằng 1,0 m và 1,6 m. Ở phía thành lõm của đoạn máng cong có bố trí 3 kè liên tiếp có chiều dài $L_1 = 0,2$ m và $L_2 = 0,2$ m (hình 1). Mỗi kè có chiều dày $h = 0,1$ m và được đặt cách đáy máng thí nghiệm một khoảng $a = 0,1$ m. Độ dốc máng thí nghiệm là $S = 1/2000$, lưu lượng đầu vào phía thượng lưu (Q) bằng 0,0321 m³/s, độ sâu dòng nước tại mặt cắt phía hạ lưu được giữ không đổi

bằng 0,35 m. Vị trí các thủy trực đo vận tốc (theo cả 3 chiều không gian) được bố trí xung quanh các công trình (hình 2) trong đó một số các thủy trực được đánh số thứ tự từ 1 - 27 để dùng cho các phân tích, so sánh về vận tốc theo hướng ngang và dọc theo chiều dòng chảy.

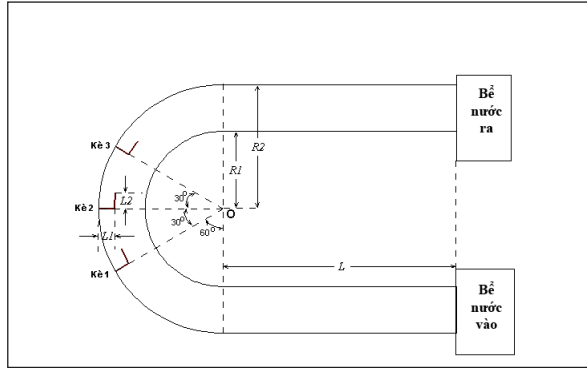
2. Kết quả kiểm định mô hình số trị

Mô hình thủy động lực ba chiều dựa trên hệ phương trình cơ bản đã xây dựng [2] được áp dụng thử nghiệm tính toán với các điều kiện tương tự như điều kiện trong thí nghiệm vật lý kể trên. Lưới tính toán (hình 4) có kích thước $i \times j \times k = 140 \times 24 \times 20$ trong đó i là số ô lưới theo chiều dòng chảy, j là số ô lưới theo chiều ngang dòng chảy, k là số ô lưới theo chiều thẳng đứng.

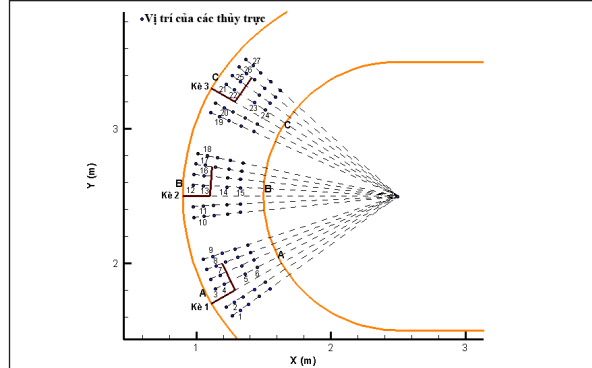
Để có thể đánh giá được cụ thể hơn tính phù hợp của mô hình số, ta sẽ so sánh giữa thực đo và tính toán: thành phần vận tốc hướng ngang dòng chảy tại các nhóm thủy trực (3, 4, 5, 6) thuộc mặt cắt A-A, (12, 13, 14, 15) thuộc mặt cắt B-B, (21, 22, 23, 24) thuộc mặt cắt C-C; thành phần vận tốc hướng xuôi theo chiều dòng chảy tại các nhóm thủy trực (1, 2, 4, 7, 8, 9), (10, 11, 13, 16, 17, 18) và (19, 20, 22, 25, 26, 27) (vị trí các thủy trực như

trong hình 2). Các kết quả so sánh được biểu thị như trên hình 4 và hình 5 trong đó trục hoành D

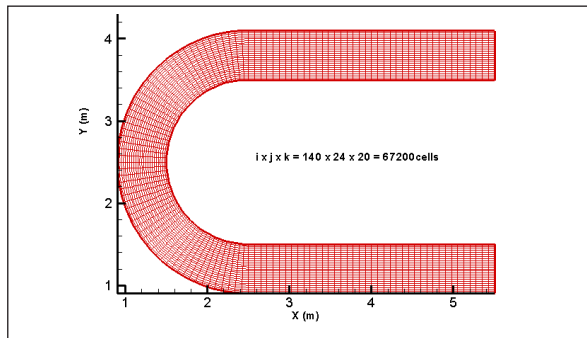
(m) biểu thị khoảng cách so với công trình.



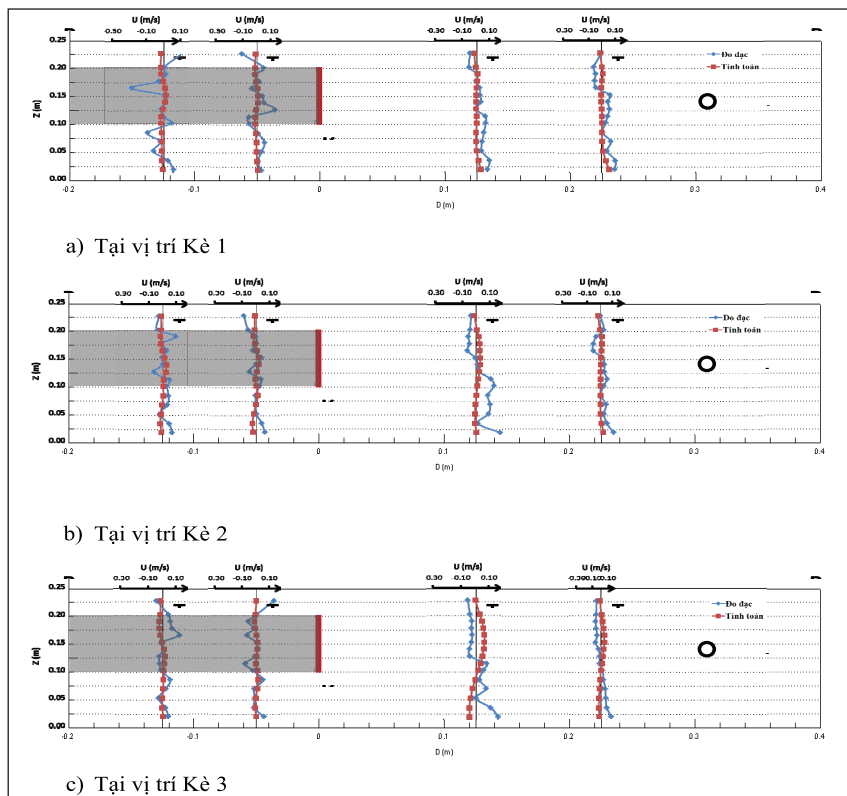
Hình 1. Sơ đồ mặt bằng của thí nghiệm vật lý



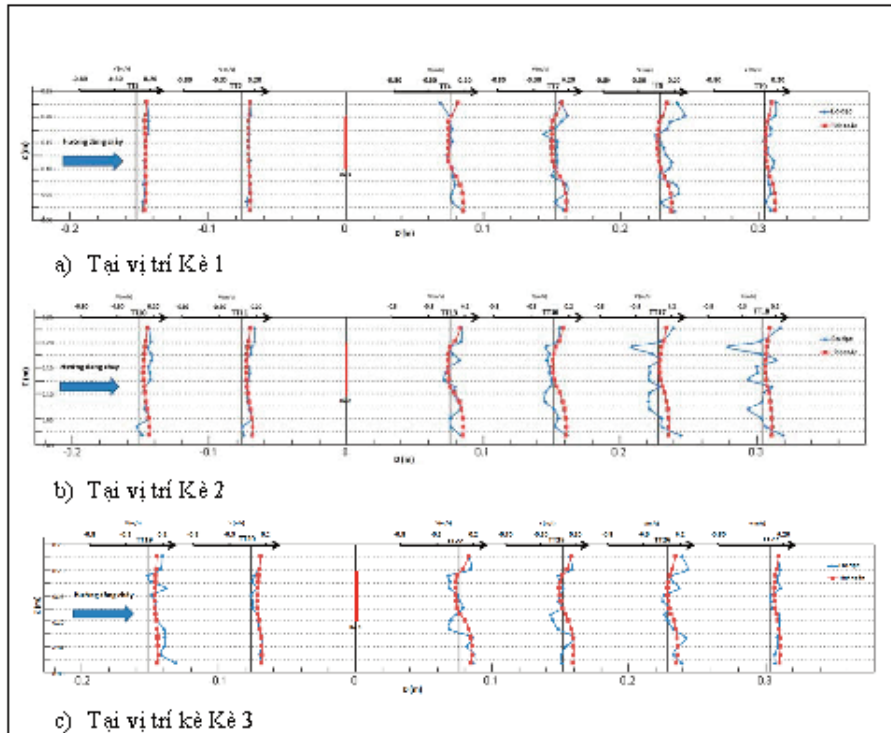
Hình 2. Vị trí các thủy trực đo đạc trong thí nghiệm vật lý



Hình 3. Lưới tính toán của mô hình số trị



Hình 4. Profile vận tốc theo phương thẳng đứng của thành phần vận tốc u (ngang sông) tại các thủy trực



Hình 5. Profile vận tốc theo chiều thẳng đứng của thành phần vận tốc v (theo chiều dòng chảy) tại các thủy trực

Nhìn chung có thể thấy rằng các kết quả mô phỏng bằng mô hình thủy động lực ba chiều đã xây dựng là tương đối phù hợp với các kết quả đo đạc trong thí nghiệm vật lý, đặc biệt là phần phía ngoài của các công trình. Phần phía trong của các công trình, tuy có một số khác biệt giữa kết quả mô phỏng và số liệu đo đạc nhưng cả hai đều cho thấy rõ trường dòng chảy đã bị thay đổi rõ rệt so với quy luật dòng chảy trong đoạn sông cong bởi sự có mặt của các công trình. Do đó có thể sử dụng các tính toán bằng mô hình để phân tích một cách đầy đủ và toàn diện hơn các đặc trưng trường dòng chảy xung quanh các công trình này.

3. Phân tích kết quả mô phỏng bằng mô hình số

Kết quả đo đạc tuy đã cho thấy rằng các công trình kè mở hàn có tác động đến trường dòng chảy nhưng không đủ chi tiết để có thể thể hiện rõ các quy luật vận động của dòng nước xung quanh các công trình. Từ sự phù hợp giữa kết quả mô hình số và số liệu đo đạc ở trên cho phép ta có thể sử dụng các kết quả mô phỏng để phân

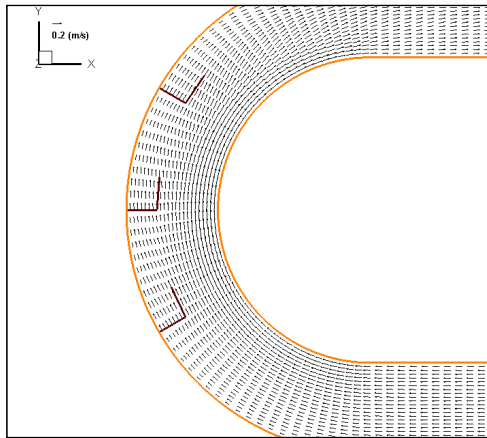
tích các quy luật vận động của dòng nước xung quanh các công trình.

Hình 6 biểu thị trường dòng chảy phương ngang tại các lớp độ sâu khác nhau: a) lớp gần đáy (tức là dưới phần mở của công trình), b) lớp giữa (nằm ở giữa phần thân của các công trình), c) lớp sát mặt (nằm ở trên phần bị ngập của công trình). Từ hình 6 có thể thấy ở lớp gần đáy và lớp sát mặt vẫn có dòng chảy tác động vào phía bờ lõm, nên vẫn có tiềm năng là nguyên nhân gây xói ở bờ lõm, nhưng ở lớp giữa, do sự có mặt của các kết cấu đảo chiều hoàn lưu nên dòng chảy giảm mạnh và ít có tác động đến phía bờ lõm.

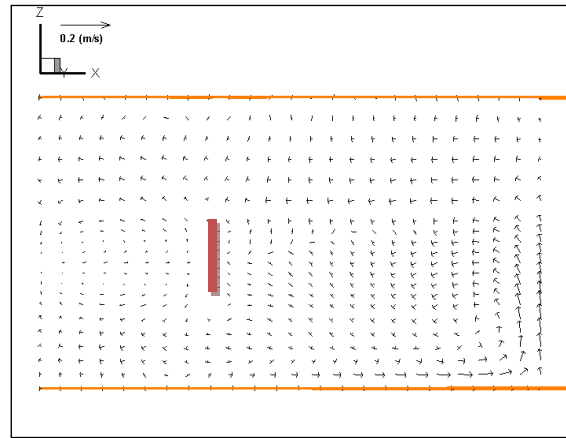
Hình 7 biểu thị các véc tơ vận tốc nhìn theo các phương mặt cắt ngang A-A, B-B, C-C. Từ hình này ta có thể thấy có một số xoáy đã được hình thành phía bên trong của công trình theo hai hướng ngược nhau (ngược chiều kim đồng hồ ở phía trên mặt và thuận chiều kim đồng hồ ở phía dưới đáy) và làm giảm dòng chảy ở phía bờ lõm. Các kết quả mô phỏng cũng khẳng định rằng, với sự có mặt của các công trình đảo chiều hoàn lưu, phía bờ lõm của kênh được bảo vệ khỏi các vận

tốc dòng chảy mạnh nhưng vẫn cho dòng chảy sát đáy đi tới bờ lõm. Điều này có thể giải thích

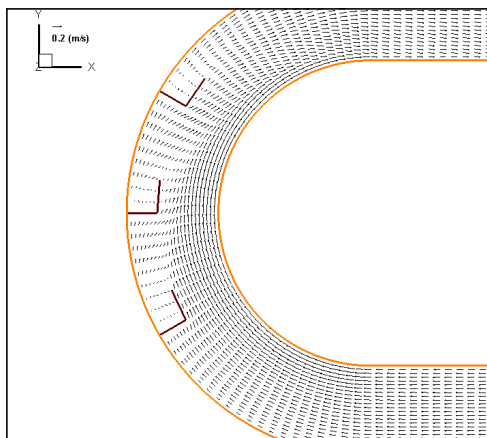
cho sự hình thành các khối bồi tích phía trong của các công trình đảo chiều hoàn lưu.



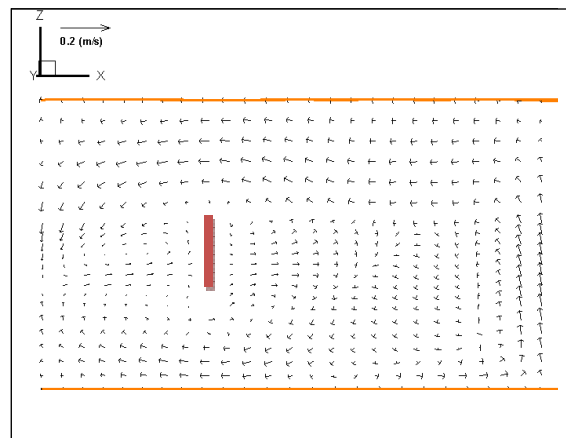
a) Trường dòng chảy ở lớp sát đáy



a) Mặt cắt A-A



b) Trường dòng chảy ở lớp dòng chảy giữa (cách đáy 0.15 m)



b) Mặt cắt B-B

Hình 6. Trường dòng chảy mô phỏng theo phương ngang

Hình 7. Các véc tơ vận tốc theo phương mặt cắt ngang

4. Kết luận

Bài báo này đã trình bày kết quả kiểm nghiệm của mô hình thủy động lực ba chiều đã xây dựng với các số liệu đo đạc từ thí nghiệm vật lý về một máng cong 180° có bố trí 3 công trình đảo chiều hoàn lưu liên tiếp ở phía bờ lõm. Kết quả kiểm định cho thấy sự phù hợp khá tốt giữa kết quả mô phỏng bằng mô hình số và số liệu đo đạc. Điều này cho thấy khả năng ứng dụng của mô hình để mô phỏng trường thủy động lực xung

quanh công trình chỉnh trị sông phức tạp này. Đây cũng là cơ sở để có thể áp dụng các kết quả mô phỏng của mô hình số để phân tích chi tiết về bức tranh thủy động lực xung quanh các công trình đảo chiều hoàn lưu mà các kết quả thí nghiệm vật lý không đủ chi tiết để có thể phản ánh được. Bên cạnh đó, sẽ rất tốn kém thời gian và công sức để có thể dùng mô hình vật lý xác định các thông số kỹ thuật tối ưu của công trình. Mô hình thủy động lực ba chiều này cũng có thể

áp dụng để tính toán cho các trường hợp mà các công trình đảo chiều hoàn lưu có các thông số kỹ thuật khác nhau nhằm tìm ra tổ hợp các thông

số kỹ thuật mà công trình có thể đạt được hiệu quả cao nhất.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này đã được thực hiện nhờ sự tài trợ của đề tài cấp Đại học Quốc gia Hà Nội, mã số QGTĐ.12.07, nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ quý báu này.

Tài liệu tham khảo

1. Tran Ngoc Anh, Shinichiro Onda, Nguyen Duc Hanh, Nguyen Thanh Son (2013), *3D Simulation of Flows around Hydraulic Structures*, Proceedings of the 14th Asia Congress of Fluid Mechanics – ACFM14, October 15 – 19, 2013; Hanoi and Halong, Vietnam.
2. Nguyen Duc Hanh, Tran Ngoc Anh, Shinichiro Onda, Luong Phuong Hau, Nguyen Kien Dung (2014), *Three dimension numerical simulation and analysis flows around a series of reverse circulation on structures in a chanel bend*, Proceedings of the 19th IAHR-APD Congress 2014, Hanoi, Vietnam.
3. Nguyễn Đức Hạnh, Trần Ngọc Anh, Shinichiro Onda (2015), *Mô hình thủy động lực ba chiều và vận chuyển bùn cát tính toán diễn biến lòng dẫn xung quanh các công trình kè mô hàn. Phần I: Cơ sở lý thuyết*, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Tập 31, Số 3S (2015).
4. Nguyễn Đức Hạnh, Trần Ngọc Anh (2014), *Nghiên cứu tác động của kết cấu đảo chiều hoàn lưu đến trường dòng chảy trong trường hợp dòng chảy ngập*. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Tập 30, Số 4S, tr. 73-81.

3D HYDRODYNAMIC AND SEDIMENT TRANSPORT MODEL FOR SIMULATING BED DEFORMATION PROGRESS AROUND SPUR-DIKES PARTII: VERIFICATIONS OF THE FLOW MODEL

Nguyen Duc Hanh⁽¹⁾, Tran Ngoc Anh⁽¹⁾ and Shinichiro Onda⁽²⁾

⁽¹⁾VNU University of Science

⁽²⁾Kyoto University, Kyoto, Japan

Abstract: Part I of this series report papers have presented the governal equations and techniques used in 3D hydrodynamic and sediment tranport modeling developed in Fortran 9.0. This paper presents some results of verifying the flow model with results from a laboratory experiment of reverse circulation structures. The applicability of the flow model in simulating flow field around complex river training structures was revealed including the eddies and vortices forming around the strucutres. The fair agreement between simulation and observation results demonstrates that the model could be used for analysing the effect of these structures on flow field around these structures, and then the sedimentation transport part should be integrated into this in order to develop a more comprehensive tool for estimate bed deformation progress in river.

Keywords: 3D Model, Spur dike, river training.

BƯỚC ĐẦU ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN SƠN LA ĐẾN BỒI LẮNG HỒ HÒA BÌNH

Nguyễn Thị Hồng Chiên⁽¹⁾, Dương Hồng Sơn⁽¹⁾ và Phạm Quang Sơn⁽²⁾

⁽¹⁾Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

⁽²⁾Viện Địa chất

Thủy điện Hòa Bình đã mang lại nhiều lợi ích về kinh tế - xã hội. Nhưng sau một thời gian hoạt động, hồ chứa đã có sự thay đổi về chất lượng nước mặt, hệ sinh thái,... và đặc biệt là dung tích của hồ. Trung bình mỗi năm có hàng chục triệu m³ bùn cát bồi lấp lòng hồ. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, khi thủy điện Sơn La đi vào hoạt động, hồ chứa Sơn La đã ảnh hưởng không nhỏ đến mức độ bồi lắng của hồ chứa Hòa Bình, làm cho lượng bùn cát bồi lắng tại hồ Hòa Bình giảm đáng kể. Bài báo sử dụng chuỗi số liệu đo đạc địa hình lòng hồ Hòa Bình từ năm 1989 - 2013 tại 64 mặt cắt ngang của Trạm Môi trường Hòa Bình để phân tích, đánh giá mức độ ảnh hưởng của thủy điện Sơn La đến bồi lắng hồ Hòa Bình.

Từ khóa: Bồi lắng hồ chứa Hòa Bình, hồ chứa Sơn La.

1. Mở đầu

Hồ chứa Hòa Bình được xây dựng để phục vụ phòng lũ, cung cấp nước tưới cho Đồng bằng sông Hồng và các vùng phụ cận, sản xuất điện năng, giao thông đường thủy, nuôi trồng thủy sản,... Gần đây còn sử dụng nước hạ lưu cung cấp nước sinh hoạt cho Hà Nội. Từ khi hồ tích nước và điều tiết (năm 1989) đến nay, việc đo đạc, khảo sát bồi lắng lòng hồ tại 64 mặt cắt ngang được Trạm Môi trường Hòa Bình thực hiện hàng năm vào thời kỳ hồ tích nước đến cao trình cao nhất và ổn định nhất (hình 1).

Theo kết quả tính toán, hiện nay đã có hơn một tỷ m³ bùn cát lắng đọng tại lòng hồ [3]. Tuy nhiên, những năm gần đây, khi hồ chứa Sơn La đi vào hoạt động, tốc độ bồi lắng tại hồ đã có sự thay đổi đáng kể. Từ số liệu khảo sát bồi lắng (1989 - 2013), có thể đánh giá ban đầu về ảnh hưởng của thủy điện Sơn La đến bồi lắng hồ chứa Hòa Bình. Đó là cơ sở để nhận định, dự báo xu thế bồi lắng hồ chứa Hòa Bình trong tương lai.

2. Hiện trạng bồi lắng hồ chứa Hòa Bình

Kết quả tính toán bồi lắng bùn cát hàng năm của hồ chứa Hòa Bình được trình bày trong hình

2. Sau 25 năm, hồ tích nước và điều tiết, tổng lượng bùn cát bồi lắng tại hồ là 1.423,11 triệu m³, trung bình mỗi năm có 56,9 triệu m³ bùn cát bồi lấp tại lòng hồ [3]. Lượng bùn cát đó chiếm 37 % dung tích chết của hồ, thậm chí, một số mặt cắt ở khu vực trung lưu hồ (từ mặt cắt 19 - 37) đã bị bồi lấp cả phần dung tích hữu ích, cao trình đáy hồ tại đây đã nâng lên khoảng 40 m so với ban đầu. Tính trung bình trên toàn tuyến hồ theo mặt cắt dọc, lòng hồ đã bị bồi lấp một lớp bùn cát dày khoảng 6,8m. Tuy nhiên, mức độ bồi lấp diễn biến phức tạp, không phân bố đều theo không gian và thời gian vận hành của hồ.

2.1 Diễn biến bồi lắng lòng hồ theo thời gian

Hình 2 cho thấy, lượng bồi lắng qua các năm khác nhau: lớn nhất là 87,5 triệu m³ (1996) do có lũ lịch sử (lưu lượng đỉnh lũ 22.650 m³/s); còn nhỏ nhất là 24,0 triệu m³ (2012 - 2013) do thủy điện Sơn La hoạt động. Vì vậy, việc đánh giá diễn biến bồi lắng lòng hồ Hòa Bình theo thời gian được phân thành 2 thời kỳ: (1) Trước khi có thủy điện Sơn La (1989 - 2009); (2) Sau khi có thủy điện Sơn La (2010 - 2013).

a) Thời kỳ 1989 - 2009: Hồ chứa Hòa Bình

bắt đầu tích nước từ năm 1989 đến cao trình 90 m. Vì vậy, năm 1989 mới đo đạc, tính toán được 39 mặt cắt (từ cửa đập lên đến Chim Vàn, huyện Mai Sơn, Sơn La), cách đập khoảng 154 km nên lượng bùn cát bồi lắng chỉ 36,0 triệu m³. Đến năm 1990, hồ tích nước đến cao trình bình thường (115 -117 m), hệ thống mặt cắt đo sâu mới được hoàn thiện gồm 64 mặt cắt ngang. Kết quả tính toán bồi lắng lòng hồ theo phương pháp so sánh thể tích, thời kỳ từ năm 1989 - 2009, tổng lượng bồi lắng 1.368,5 triệu m³, trung bình hồ bị bồi lấp 65,2 triệu m³/năm.

b) *Thời kỳ 2010 - 2013*: Thủy điện Sơn La bắt đầu ngăn sông vào tháng 1/2008, đến tháng 11/2010 hồ Sơn La đã tích nước đến cao trình 189,3 m và đến năm 2011, hồ tích nước đến cao trình bình thường (215 m). Trong thời kỳ này lượng bồi lắng tại hồ Hòa Bình giảm mạnh. Từ năm 2010 - 2013, tổng lượng bồi lắng hồ Hòa Bình là 54,6 triệu m³, trung bình 13,7 triệu m³/năm. So với trung bình nhiều năm (57,8 triệu m³) thì giai đoạn này lượng bồi lắng giảm 3,2 triệu m³/năm.

2.2. Diễn biến bồi lắng lòng hồ theo không gian

Diễn biến bồi lắng lòng hồ Hòa Bình theo không gian được thể hiện trong hình 3. Sau thời gian dài hồ tích nước điều tiết, bãi bồi được hình thành rất rõ tại khu vực trung lưu của hồ, đỉnh của bãi bồi di chuyển về khu vực Suối Lúa - Nà Giang (mặt cắt 19) cách đập 83,3 km; đuôi trên của bãi bồi tại Bản Khộc, huyện Bắc Yên, Sơn La (mặt cắt 37) cách đập 139,3 km. Như vậy bãi bồi có chiều dài khoảng 56 km.

Sự hình thành bãi bồi ở khu vực trung lưu của hồ chia không gian hồ thành 3 khu vực: (1) Từ thượng lưu hồ về đến Bản Khộc (mặt cắt 37); (2) Từ Bản Khộc (mặt cắt 37) về đến suối Lúa - Nà Giang (mặt cắt 19) - khu vực bãi bồi; (3) Từ suối Lúa - Nà Giang (mặt cắt 19) về đến tuyến đập.

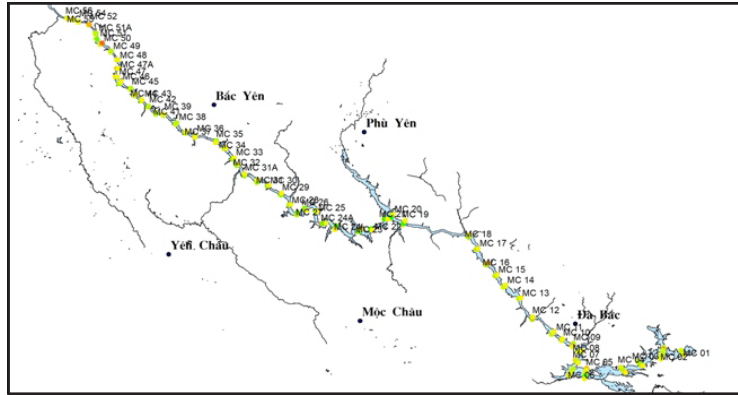
a) *Khu vực 1 (thượng lưu hồ)*: Khu vực này có chiều dài khoảng 53 km. Vào mùa mưa, địa

hình lòng hồ có đặc điểm gần giống với sông tự nhiên (khi chưa có hồ): cao trình đáy sông dao động từ 88 - 114 m, độ dốc đáy sông lớn, độ rộng lòng sông nhỏ, dao động từ 200 - 350 m (ứng với cao trình mực nước 120 m) nên lượng bùn cát ở khu vực này không nhiều. Trong suốt thời kỳ hoạt động của hồ chứa Hòa Bình, tổng lượng bùn cát lắng đọng ở đây là 80,1 triệu m³, chiếm khoảng 5,8% tổng lượng bùn cát lắng đọng.

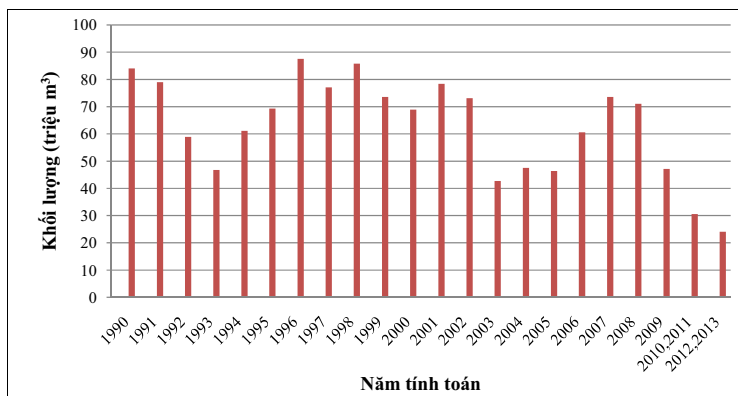
b) *Khu vực 2 (trung lưu hồ)*: Đây là khu vực có một số nhập lưu vào hồ, cao trình đáy hồ từ 60 - 88 m, độ rộng trung bình khoảng 500 m (ứng với cao trình mực nước 120 m). Khu vực này lượng bùn cát bồi lắng không chỉ phụ thuộc vào lượng nước về hồ, lượng bùn cát của dòng chính mà còn phụ thuộc vào lượng nước và lượng phù sa gia nhập khu giữa. Do đó, lượng bùn cát tập trung ở đây khá lớn, chiếm tới 77,9% tổng lượng bùn cát bồi lắng trong toàn tuyến hồ (khoảng 1.080 triệu m³). Khối lượng bồi lắng lớn như vậy đã hình thành bãi bồi với chiều dài khoảng 56 km. Lượng bùn cát bồi lắng tập trung chủ yếu tại đây làm cho cao trình đáy hồ nâng lên trung bình khoảng 40 m, có nơi đến 48 m (hình 4).

c) *Khu vực 3 (hạ lưu hồ)*: Đây là khu vực có cột nước cao từ 90 -100 m, độ cao đáy sông thấp khoảng từ 15 - 40 m, độ dốc đáy sông nhỏ, độ rộng trung bình mặt hồ lớn, khoảng 900 -1000 m (ứng với cao trình mực nước 120 m). Đồng thời tại đây chịu ảnh hưởng trực tiếp của việc điều tiết hồ nên lượng bùn cát lắng đọng tính đến năm 2013 chiếm khoảng 16,3% tổng lượng bùn cát toàn hồ (khoảng 22,7 triệu m³). Chiều dày lớp bùn cát lắng đọng trung bình khoảng 3,9 m. Sự thay đổi cao trình đáy hồ qua các năm được trình bày trong hình 3.

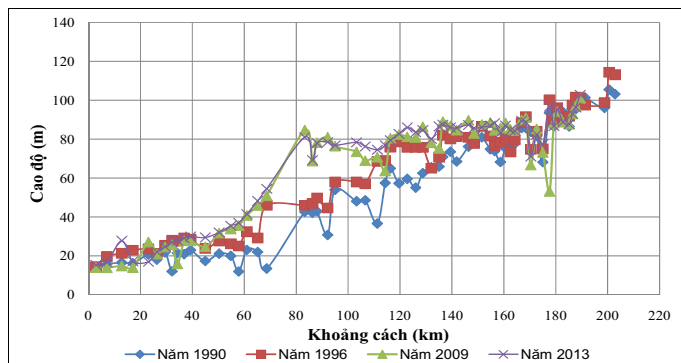
Sau một thời gian hoạt động, hầu hết diện tích mặt cắt ướt của hồ giảm đi, đặc biệt từ mặt cắt 19 - 37, trung bình diện tích mỗi mặt cắt ướt tại đoạn này giảm 33,4%. Tuy nhiên, có một số mặt ở thượng lưu diện tích ướt mở rộng ra từ 2 bờ như mặt cắt 47a, 47 và 52 (khoảng 10%) có thể do nước từ một số nhập lưu đổ về trong mùa lũ gây nên hiện tượng xâm thực (hình 4).



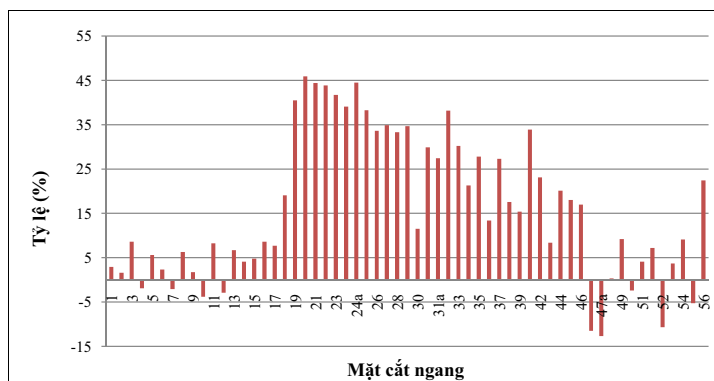
Hình 1. Sơ đồ vị trí các mặt cắt ngang lòng hồ Hòa Bình



Hình 2. Biểu đồ diễn biến độ bồi lắng hồ Hòa Bình theo thời gian (1989 - 2013)



Hình 3. Biểu đồ mặt cắt dọc hồ Hòa Bình qua các thời kỳ (1990 - 2013)



Hình 4. Biểu đồ thể hiện sự thay đổi diện tích tại các mặt cắt (1990-2013)

3. Đánh giá ảnh hưởng của công trình thủy điện Sơn La đến bồi lắng lòng hồ Hòa Bình

Bồi lắng lòng hồ là hệ quả của rất nhiều yếu tố như xói mòn, rửa trôi, chế độ thủy văn, điều tiết, vận hành hồ,... Tuy nhiên, do hồ Hòa Bình là hồ chứa dạng sông, dài, hẹp và sâu nên những yếu tố chính ảnh hưởng trực tiếp đến bồi lắng lòng hồ bao gồm: (1) Chế độ thủy văn của lòng chính sông Đà, các nhập lưu; (2) Hiện tượng xói mòn rửa trôi; (3) Chế độ điều tiết, quy trình vận hành của hồ; (4) Đặc điểm địa hình hồ; (5) Tình trạng sạt lở;....

Trong các yếu tố trên thì chế độ thủy văn của lòng chính sông Đà, đặc biệt chế độ bùn cát chiếm tới khoảng 90% tổng lượng bùn cát bồi lắng. Với chiều dài hơn 200 km từ Mường La, Sơn La về đến thành phố Hòa Bình, hồ có 2 trạm thủy văn Tạ Bú và Hòa Bình lần lượt được coi là mặt cắt cửa vào và cửa ra của hồ.

Như đã biết, dòng chảy năm của sông Đà khá dồi dào, đặc biệt dòng chảy cát bùn thuộc loại lớn nhất miền Bắc với tổng lượng cát bùn trên sông Đà tại Tạ Bú là 87,5 triệu tấn, ứng với độ đục bình quân năm là 1940g/m³ và tại Hòa Bình là 72,3 triệu tấn, ứng với độ đục bình quân năm là 1310g/m³ [1]. Đây là nguyên nhân chính gây bồi lắng lòng hồ Hòa Bình. Tuy nhiên, đến năm 2010, khi thủy điện Sơn La đi vào hoạt động, hồ bắt đầu tích nước và điều tiết, Quy trình vận hành liên hồ chứa Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà và Tuyên Quang mùa lũ được ban hành với nội dung tóm tắt sau [2]:

- Hồ Hòa Bình: Cao trình mực nước dâng bình thường là 117 m; mực nước dâng gia cường là 122 m. Hồ Sơn La: Cao trình mực nước dâng bình thường là 215 m; mực nước dâng gia cường là 217,83 m.

- Quy trình vận hành hồ được quy định theo 3 thời kỳ: lũ sớm (từ 15/6 - 19/7), lũ chính vụ (từ 20/7 - 21/8) và lũ muộn (từ 22/8 - 15/9).

- Vào thời kỳ lũ sớm: hồ Sơn La được tích nước để cắt lũ tiêu mỡ. Khi mực nước tại Hà Nội vượt quá cao trình 11,5 m, lúc đó hồ Hòa Bình mới được điều tiết lũ.

- Vào thời kỳ lũ chính vụ: (1) Khi mực nước tại Hà Nội vượt cao trình 11,5 m, Hồ Sơn La cắt lũ trước, khi dự báo lũ sông Đà vẫn tiếp tục lên,

hồ Sơn La tiếp tục sử dụng dung tích đến cao trình 200 m để cắt lũ trước hồ Hòa Bình; (2) Khi mực nước tại Hà Nội vượt cao trình 11,5 m và dự báo sẽ tiếp tục tăng, hồ Sơn La sử dụng dung tích đến cao trình 203 m, 205 m hoặc cao hơn nữa để cắt lũ. Nếu dự báo lũ sông Đà vẫn lên thì hồ Hòa Bình được cắt lũ; (3) Khi mực nước tại Hà Nội vượt cao trình 13,1m và dự báo sẽ vượt quá cao trình 13,4 m trong 24 giờ tới, lúc đó cả hồ Sơn La và hồ Hòa Bình đều cắt lũ.

- Vào thời kỳ lũ muộn: Nếu mùa lũ có khả năng kết thúc sớm, hồ Sơn La và Hòa Bình đều được phép tích nước cao trình mực nước dâng bình thường trước ngày 30/9. Riêng hồ Sơn La có thể xem xét tích nước sớm hơn hồ Hòa Bình.

Từ quy trình vận hành liên hồ chứa bậc thang ta thấy, ba thời kỳ lũ trong năm, hồ Sơn La đóng vai trò chính trong việc cắt lũ cho vùng hạ du và luôn luôn cắt lũ trước hồ Hòa Bình. Nếu dự báo lũ sông Đà còn tiếp tục tăng mà hồ Sơn La đã sử dụng hết dung tích theo quy định, lúc đó hồ Hòa Bình mới cắt lũ. Như vậy, phần lớn lũ lớn từ thượng nguồn đổ về đều được hồ Sơn La điều tiết nên hầu hết lượng bùn cát từ các trận lũ đều được lắng đọng tại hồ Sơn La. Vì vậy, lượng bùn cát chuyển về hồ Hòa Bình bị giảm đột ngột.

Theo số liệu của trạm thủy văn Tạ Bú, trong giai đoạn từ năm 2010 - 2014 [4], lượng bùn cát lơ lửng chuyển vào hồ Hòa Bình qua mặt cắt Tạ Bú trung bình chỉ còn 5,2 triệu tấn/năm, ứng với độ đục bình quân năm là 313 g/m³, giảm 67 triệu tấn/năm (tương đương 92%) so với giai đoạn chưa có hồ Sơn La, lượng bùn cát ra khỏi hồ qua mặt cắt Hòa Bình là 0,85 triệu tấn/năm, ứng với độ đục bình quân năm là 22,4g/m³, lượng bùn cát giữ lại tại hồ Hòa Bình khoảng 4,33 triệu tấn. Tổng lưu lượng chất lơ lửng qua các năm tại mặt cắt Tạ Bú, Hòa Bình được trình bày trong bảng 1 [4].

Như vậy, thủy điện Sơn La hoạt động đã làm cho độ bồi lắng bùn cát tại hồ Hòa Bình giảm mạnh, khối lượng bồi lắng hàng năm chỉ bằng 1/4 lượng bồi lắng trung bình nhiều năm. Lượng bùn cát bồi lắng tại hồ chủ yếu là do lượng bùn cát gia nhập khu giữa dưới tác động của xói mòn, rửa trôi trên lưu vực, trượt lở bờ,... mang lại.

Bảng 1. Lượng bùn cát lơ lửng (triệu tấn/năm) từ năm 2010 - 2014

Năm	Trạm Tạ Bú	Trạm Hòa Bình	Lắng đọng tại hồ
2010	10,50	1,01	9,49
2011	3,37	1,00	2,37
2012	5,41	0,66	4,75
2013	2,99	0,72	2,27
2014	3,62	0,85	2,77
TB	5,20	0,85	4,33

4. Kết luận

Khi chưa có thủy điện Sơn La, lượng bùn cát bồi lắng hàng năm tại hồ Hòa Bình rất lớn, trung bình là 65,2 triệu m³/năm và chủ yếu do bùn cát của dòng chính sông Đà (cửa vào) mang đến, chiếm khoảng 90 - 92 % tổng lượng bùn cát hàng năm vào hồ. Khi thủy điện Sơn La đi vào hoạt động đã ảnh hưởng lớn đến mức độ bồi lắng của hồ Hòa Bình. Hầu hết các con lũ từ thượng nguồn đổ về đều được hồ Sơn La tích nước và

điều tiết, dẫn đến phần lớn bùn cát của dòng chính sông Đà bị lắng đọng, làm cho lượng bùn cát chuyển về hồ Hòa Bình qua mặt cắt cửa vào giảm mạnh. Tại thời kỳ này, lượng bùn cát bồi lắng tại hồ Hòa Bình giảm mạnh, trung bình chỉ còn 13,7 triệu m³/năm (giảm xấp xỉ 4,8 lần so với thời kỳ chưa có công trình thủy điện Sơn La) và chủ yếu do lượng bùn cát gia nhập khu giữa mang đến (chiếm khoảng 90 - 92%) tổng lượng bồi lắng hàng năm của hồ.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Kiên Dũng (2002), *Nghiên cứu xây dựng cơ sở khoa học tính toán bồi lắng cát bùn hồ chứa Hòa Bình, Sơn La*, Luận án tiến sĩ, Hà Nội;
2. Thủ tướng chính phủ, Quyết định số 198/QĐ-TTg ngày 10/02/2011 về việc ban hành Quy trình vận hành liên hồ chứa Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà và Tuyên Quang, trong mùa lũ hàng năm;
3. Tài liệu khảo sát bồi lắng hàng năm hồ Hòa Bình, Trạm Quan trắc Môi trường;
4. Tài liệu thủy văn Tạ Bú, Hòa Bình, Trung tâm tư liệu Khí tượng Thủy văn, Hà Nội.

PRELIMINARY IMPACT ASSESSMENT OF SON LA HYDROPOWER ON SEDIMENTATION IN HOA BINH RESERVOIR

Nguyen Thi Hong Chien⁽¹⁾, Duong Hong Son⁽¹⁾, Pham Quang Son⁽²⁾

⁽¹⁾Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

⁽²⁾Institute of Geology

Abstract: Hoa Binh hydropower has provided huge socio-economic benefits nationwide. After some time in operation, the reservoir has suffered some changes of surface water quality, lake ecosystems, etc. and particularly the reservoir's capacity. Annually, there are averagely tens millions of cubic meter sediment deposited in the reservoir. However, in recent years, when Son La hydropower becomes operational, when Son La hydropower has been put in operation, which significant has affected significantly affected the sedimentation level of Hoa Binh reservoir, reducing the volume of sediment deposition in Hoa Binh reservoir. The paper uses series of topographic data from 1989 to 2013 measured at 64 cross-sections in Hoa Binh reservoir provided by the Hoa Binh Environmental Monitoring to analyze, evaluate the impacts of Son La hydropower on sedimentation in Hoa Binh reservoir.

Keywords: Sedimentation in Hoa Binh reservoir, Son La reservoir

TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ NƯỚC BIỂN DÂNG ĐẾN NGẬP LỤT GIAO THÔNG THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

Trần Duy Hiền⁽¹⁾, Hoàng Văn Đại⁽²⁾, Lê Thị Kim Ngân⁽²⁾ và Mai Kim Liên⁽³⁾

⁽¹⁾Vụ Khoa học và Công nghệ - Bộ Tài nguyên và Môi trường

⁽²⁾Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

⁽³⁾Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Mạng lưới giao thông là một phần quan trọng trong sự phát triển kinh tế - xã hội của Đà Nẵng. Tốc độ phát triển kinh tế - xã hội của Đà Nẵng đang tăng theo đó mật độ giao thông ngày một phát triển và mở rộng. Đà Nẵng là một thành phố ven biển, các thành phần kinh tế - xã hội đang đứng trước nhiều tác động và dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu. Hệ thống giao thông cũng dễ bị tổn thương trước những tác động của biến đổi khí hậu (ví dụ như sự gia tăng ngập lụt, và các hiện tượng thời tiết các đoàn gây phá hoại các công trình, phương tiện giao thông, và gia tăng chi phí giao thông). Bài báo sẽ phân tích đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng đến ngập lụt giao thông của thành phố Đà Nẵng.

Từ khóa: Ngập lụt giao thông, nước biển dâng.

1. Mở đầu

Biến đổi khí hậu (BĐKH) và nước biển dâng (NBD) đang là một vấn đề được toàn cầu quan tâm. Theo Stern [6] và bản báo cáo năm 2007 của IPCC [2], tác động và thiệt hại của BĐKH đến các lĩnh vực khác nhau như tài nguyên nước, nông nghiệp, sức khỏe, bảo hiểm,... Tuy nhiên, giao thông cũng là một lĩnh vực cần được quan tâm và cũng có nhiều tác giả quan tâm nghiên cứu. Mark J. Koetse và Piet Rietveld [7] đã tổng kết những kinh nghiệm về tác động của BĐKH và thời tiết lên giao thông. Syke [4] đã xác định thách thức của BĐKH đối với hệ thống giao thông tại Phần Lan. Những tác động tiềm tàng do BĐKH lên hệ thống giao thông của Mỹ cũng được NRC [3] đánh giá một cách chi tiết. Những tác động của BĐKH đến hệ thống giao thông đường bộ và đường sắt do Françoise Nemry và Hande Demirel [5] nghiên cứu một cách khá toàn diện. Có nhiều cách để đánh giá ảnh hưởng của BĐKH đến giao thông, một trong số đó là so sánh hệ thống giao thông trong các điều kiện khí hậu khác nhau, tính toán thiệt hại theo các kịch bản BĐKH và NBD. Kết quả của việc đánh giá sẽ phục vụ cho quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội. Bài báo này sẽ tập trung về

đánh giá tác động của BĐKH và NBD đến ngập lụt giao thông của thành phố Đà Nẵng.

2. Giao thông trong thành phố Đà Nẵng và tính dễ bị tổn thương trước BĐKH và NBD

Mạng lưới giao thông ngày càng trở nên quan trọng trong hệ thống giao thông của Đà Nẵng, thành phố nằm ở trung độ của trục giao thông Bắc - Nam và là cửa ngõ ra biển của Tây Nguyên và nước Lào.

Hệ thống giao thông Đà Nẵng có đầy đủ các loại hình giao thông bao gồm: đường bộ (tổng chiều dài là 508,564km, trong đó có 69,326 km quốc lộ, đường liên tỉnh 99,916 km và đường đô thị 339,322 km); đường sắt: xuyên Việt đi qua Đà Nẵng với chiều dài 42km; hàng không: sân bay Đà Nẵng là một trong ba sân bay lớn nhất Việt Nam, đường thủy: 6 cảng lớn nhỏ gồm cảng Tiên Sa và cảng sông Hàn là cảng tổng hợp quốc gia, cảng Nguyễn Văn Trỗi là cảng tổng hợp của địa phương, cảng Mỹ Khê, Nại Hiên, Hải Vân, Liên Chiểu là các cảng chuyên dụng [2].

Với một hệ thống giao thông lớn, nên có nhiều nhân tố khí tượng tác động đến hệ thống giao thông như: nhiệt độ, mưa, gió, độ ẩm và các hệ quả các thiên tai khác như ngập lụt [4]. Có một vài nhân tố tác động trực tiếp lên hệ thống

giao thông như ngập lụt gây tắc đường, phá hoại cơ sở hạ tầng và phương tiện giao thông. Nhưng cũng có nhân tố tác động gián tiếp lên hệ thống giao thông như biến đổi nhiệt độ, mưa, gió, độ ẩm,... làm giảm tuổi thọ của công trình giao thông.

3. Tác động của BĐKH và NBD đến ngập lụt giao thông thành phố Đà Nẵng

3.1. Kịch bản BĐKH và NBD cho thành phố Đà Nẵng

Trên cơ sở số liệu kịch bản BĐKH và NBD [1], nghiên cứu này đã thu thập, tính toán kịch bản BĐKH và NBD cho Đà Nẵng như sau:

Nhiệt độ: Theo các kịch bản BĐKH (B1, B2, A2), nhiệt độ có xu hướng tăng trong cả thế kỷ 21 ở Đà Nẵng. Trong đó, tăng chậm hơn theo kịch bản thấp (B1) và tăng nhanh hơn theo kịch bản cao (A2); tăng chậm vào những năm đầu thế kỷ và tăng nhanh hơn vào cuối thế kỷ 21; các tháng mùa xuân có mức tăng nhanh nhất và các tháng mùa hè có mức tăng chậm nhất. Đến giữa

thế kỷ 21, mức tăng nhiệt độ trung bình năm vào khoảng từ 1,2 (B1) đến 1,4°C (A2). Đến cuối thế kỷ 21, mức tăng nhiệt độ trung bình năm vào khoảng từ 1,6 (B1) đến 3,4°C (A2).

Lượng mưa: Tổng lượng mưa trung bình năm có xu thế tăng trong cả thế kỷ 21. Trong đó, kịch bản thấp (B1) tăng chậm nhất và kịch bản cao (A2) tăng nhanh nhất. Lượng mưa có xu thế giảm trong các tháng đông và mùa xuân, tuy nhiên các tháng mùa hè và mùa thu lại có xu thế tăng nhanh hơn. Đến giữa thế kỷ 21, tổng lượng mưa trung bình năm tăng trong khoảng từ 2,4 (B1) đến 2,7% (A2). Đến cuối thế kỷ 21, mức tăng của tổng lượng mưa trung bình năm vào khoảng từ 3,3 (B1) đến 6,3% (A2)

NBD: Theo kịch bản phát thải trung bình (B2): Đến năm 2020 mực NBD trong vùng tăng từ 8 - 9 cm, đến giữa thế kỷ tăng từ 24 - 26 cm và đến cuối thế kỷ tăng 61 - 74 cm. Bảng 1 thể hiện nguy cơ ngập ứng với các mức nước nước biển dâng cho thành phố Đà Nẵng.

Bảng 1. Mực nước biển dâng theo kịch bản trung bình

Khu vực	Năm								
	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Đèo Hải Vân-Mũi Đại Lãnh	8-9	12-13	18-19	24-26	31-35	38-44	45-53	53-63	61-74

3.2. Tác động đến ngập lụt giao thông thành phố Đà Nẵng

a. Tác động đến hệ thống giao thông đường bộ

Tại thành phố Đà Nẵng, các công trình giao thông đường bộ có trong nội thành có điều kiện phát triển, còn các công trình ven biển điều kiện cơ sở vật chất kém phát triển, bị xuống cấp nghiêm trọng, khi có thiên tai bão lụt xảy ra vùng thường bị cô lập, tách biệt hẳn so với các vùng khác. Theo kết quả thống kê thiệt hại của Ban Chỉ huy phòng chống lụt bão và Tìm kiếm cứu nạn thành phố Đà Nẵng thì từ năm 1998 - 2013

có tổng số 1,796,896 m³ đất bị sạt lở, nghiêm trọng nhất là năm 2007 với 1,750,000 m³ bị sạt lở và ảnh hưởng nghiêm trọng đến giao thông thành phố (bảng 2).

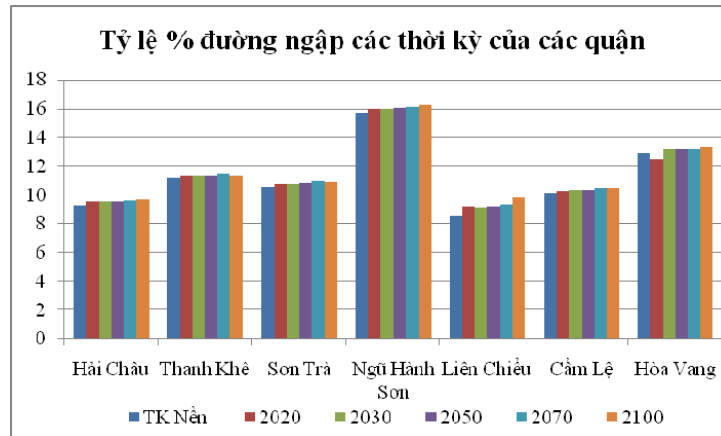
Hệ thống giao thông là huyết mạch của thành phố Đà Nẵng, Việt Nam nên tác động của BĐKH sẽ tác động ngay lập tức và trực tiếp đến hoạt động giao thông của người, hàng hóa đi qua thành phố Đà Nẵng và có thể làm hư hỏng đường giao thông, phương tiện vận chuyển trong trường hợp có thiên tai như bão, mưa lớn và lũ lụt.

Bảng 2. Thiệt hại của thiên tai đến giao thông trên địa bàn thành phố Đà Nẵng (1998 - 2013) (CCCO)

Năm	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sạt lở giao thông (m³)	0	0	0	0	0	0	0	500
Năm	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Sạt lở giao thông (m³)	0	1750000	0	95	0	34246	0	11055

Dựa vào tính toán của kịch bản phát thải trung bình cho Đà Nẵng, xác định được % chiều dài các loại đường bị ngập của các quận ứng với các thời kỳ khác nhau trong tương lai. Để dễ dàng

đánh giá mức độ ngập, thì độ sâu ngập được phân thành 3 cấp: cấp 1 < 0,5 m; cấp 2 từ 0,5 - 1,0 m; cấp 3 > 1,0 m. Kết quả tỷ lệ % đường ngập của các quận được thể hiện trong hình 1.



Hình 1. Tỷ lệ đường ngập các thời kỳ của các quận

Từ hình 1 ta thấy, ở giai đoạn nền, quận Hải Châu, Cẩm Lệ, Ngũ Hành Sơn và huyện Hòa Vang là những khu vực bị tác động tương đối lớn, trong khi quận Thanh Khê và Sơn Trà chỉ bị tác động nhẹ. Một số đường trong quận Cẩm Lệ có mức độ ngập cấp hai chiếm 9,93% chiều dài và mức độ ngập cấp ba chiếm đến 50,81% chiều dài đường. Ngoài ra cũng có một số đường thường xuyên bị ngập trong các thời kỳ khác nhau như đường 23, 24, 25 và 17.

Đến thời kỳ 2020, quận Hải Châu, Thanh Khê, Sơn Trà, các đường 14B, 23, 24, 25 gần như bị ngập hoàn toàn đối với mức độ ngập cấp 3; còn một số đường như 601, 602 có tỷ lệ chiều dài ngập ít hơn. Đường sắt đi qua quận Thanh Khê cũng có khả năng ngập khi ở cấp ngập 3.

Vào thời kỳ 2050, một số đường ở quận Hải Châu, Thanh Khê, Sơn Trà, không xảy ra ngập ở cấp 1, 2, tỷ lệ chiều dài ngập ở huyện Hòa Vang khá lớn ở hầu hết các tuyến đường. Đường sắt đi qua quận Thanh Khê, Liên Chiểu, Cẩm Lệ, huyện Hòa Vang có khả năng ngập ở mức độ ngập cấp 3 rất lớn (từ 54 - 100%).

Sang thời kỳ 2070 và 2100, tỷ lệ phần trăm các đường ngập ở các quận gia tăng so với năm 2050 nhưng mức độ gia tăng chậm lại. Các tuyến

đường thường xuyên bị ngập vẫn tiếp tục nâng tỷ lệ ngập từ 10% - 50% so với thời kỳ nền.

b. Tác động đến hệ thống giao thông đường thủy

Vận tải bằng đường thủy tại Đà Nẵng phát triển mạnh cả nội địa lẫn quốc tế với hệ thống cảng biển Tiên Sa - Sơn Trà và Liên Chiểu. Tiên Sa - Sơn Trà là khu bến chính và là bến cảng tổng hợp có luồng vào dài 8 km, độ sâu -12 m, có khả năng tiếp nhận tàu từ 3 vạn đến 5 vạn DWT, tàu container tới 4 nghìn TEU và tàu khách du lịch tới 10 vạn GRT. Cảng có tổng diện tích bãi là 160,000 m² và kho chứa hàng là 20,290 m². Theo quy hoạch của Chính phủ, khu bến này sẽ được nâng cấp để có thể đón nhận tàu tới 50 vạn DWT vào năm 2020 [4]. Liên Chiểu hiện nay là khu bến chuyên dùng gắn liền với khu công nghiệp Liên Chiểu, có khả năng tiếp nhận tàu tới 10 nghìn DWT. Nhưng nó sẽ được nâng cấp để trong tương lai thành khu bến tổng hợp và thay khu bến Tiên Sa - Sơn Trà làm khu bến chính, có thể nhận tàu tới 80 nghìn DWT vào năm 2020.

BĐKH cũng sẽ ảnh hưởng đến giao thông đường thủy theo nhiều cách kể cả tích cực lẫn tiêu cực.

- Đối với ảnh hưởng tiêu cực: Thuyền bè sẽ

để tác động bởi nhiều nhân tố, bao gồm độ sâu lòng dẫn, sự biến đổi nhiệt độ môi trường, gia tăng độ ẩm, hay thay đổi lượng bốc hơi cũng như lượng mưa,... Nhưng ảnh hưởng hơn nhất vẫn là sự gia tăng của các hiện tượng khí tượng cực đoan. Tuy nhiên, mực nước gia tăng cũng làm giảm khoảng các cửa các cầu đến mặt nước, gây cản trở giao thông thủy, việc này phải được tính toán để có những kế hoạch, quy hoạch cho tương lai. Việc đánh giá này có thể thực hiện gián tiếp thông qua việc đánh giá tác động BĐKH đến tài nguyên nước để biết được sự biến đổi mực nước trong sông, tuy nhiên kết quả tính toán tác động biến đổi mực nước sông đến giao thông thủy mới chỉ mang tính định tính.

- Đối với ảnh hưởng tích cực: Việc gia tăng lượng nước trong sông cũng là điều kiện thuận lợi để di chuyển thuyền tại những khu vực trước kia hay cạn nước, hay nhiệt độ tăng lên cũng kéo dài mùa đánh bắt thủy sản,... Đường biển cũng bị tác động bởi sự tăng mực nước biển và có thể tạo ra các khu vực lớn, giảm bớt giá thành cho vận tải thủy.

Sự gia tăng của lượng mưa cũng tác động đến vận tải thủy theo nhiều cách. Lũ lụt có quan hệ mật thiết với lòng dẫn, và sự gia tăng dòng chảy trong các trận mưa lớn là nguyên nhân tàn phá các công trình thủy trên sông. Sự thay đổi đặc điểm mưa cũng tác động đến cấu trúc vận chuyển bùn cát, cái có thể tạo nên sự biến đổi lòng dẫn trong theo thời gian. Mặc khác những khu vực hạn hán, mực nước giảm hạn chế sự di chuyển của tàu thuyền trên sông. Và sự gia tăng của các cơn bão cũng như các hiện tượng thời tiết cực đoan khác sẽ tác động không nhỏ đến giao thông đường thủy nhất là về du lịch [3].

c. Tác động đến hệ thống giao thông đường không

Sân bay quốc tế Đà Nẵng là cảng hàng không lớn nhất của khu vực miền Trung. Sân bay quốc tế Đà Nẵng nằm ở quận Hải Châu, cách trung tâm thành phố Đà Nẵng 3 km, với tổng diện tích khu vực sân bay là 842 ha, trong đó diện tích khu vực hàng không dân dụng là 150 ha. Đây là điểm

bay quan trọng của miền Trung. Năm 2013, sân bay này đã phục vụ 4,5 triệu lượt khách, năm 2014 là 5 triệu lượt khách và dự kiến năm 2015 đạt 6 triệu lượt khách với mức tăng lượng khách 15% mỗi năm [5]. Đây cũng là một trong những đối tượng quan trọng mà BĐKH tác động đến không chỉ về các phương tiện trên không, vận chuyển hàng không và cả hệ thống cơ sở hạ tầng của giao thông đường không.

Để đảm bảo an toàn cho giao thông đường không, thời tiết phải đảm bảo đủ các điều kiện để có thể cho việc vận chuyển. Trong khi đó BĐKH đã và đang tác động trực tiếp đến các yếu tố khí tượng đó, đặc biệt là việc gia tăng các hiện tượng thời tiết cực đoan như mưa lớn, bão, dông, lốc,... là nguyên nhân chính của việc hoãn các chuyến bay đi và đến. Sự trì hoãn sẽ gây thiệt hại trực tiếp về kinh phí cho các chuyên bay và thiệt hại gián tiếp về sự bất tiện của khách hàng sử dụng dịch vụ bay [6].

Cơ sở hạ tầng của giao thông đường không, chủ yếu là các đường bay và sân bay, cũng chịu ảnh hưởng giống như cơ sở hạ tầng giao thông đường bộ và được phân tích trên cùng với giao thông đường bộ. Tuy nhiên, vị trí sân bay Đà Nẵng, không chịu tác động nhiều của ngập lụt, chỉ chịu các tác động liên quan đến các biến đổi về nhiệt độ và lượng mưa làm giảm tuổi thọ công trình. Các tác động này tương đối nhỏ nên việc đánh giá chỉ mang tính chất định tính.

4. Kết luận

Sự gia tăng thiên tai là biểu hiện rõ rệt nhất và gây tác hại nghiêm trọng nhất của BĐKH tại Đà Nẵng, đặc biệt là ngập lụt đối với giao thông đường bộ bao gồm cả hệ thống cơ sở vật chất giao thông và các phương tiện tham gia giao thông. Bài báo cũng đưa ra được một số phân tích và kết quả đánh giá tác động đến giao thông đường bộ theo các thời kỳ khác nhau của kịch bản phát thải trung bình. Tuy nhiên, đối với phân tích tác động tới giao thông đường thủy và đường không, hiện tại vẫn chưa có các kết quả phân tích xác thực.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, (2012), *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam, Hà Nội.*
2. Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường, (2009), *Đánh giá tác động của BĐKH và tính dễ bị tổn thương tại Đà Nẵng, Hà Nội.*
3. <http://www.danang.gov.vn>, *Cảng Đà Nẵng hoàn thành toàn diện kế hoạch năm 2012.*
4. <http://congbao.chinhphu.vn>, *Quyết định Phê duyệt Quy hoạch chi tiết nhóm cảng biển Trung Bộ (Nhóm 3) đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030.*
5. <http://www.danang.gov.vn>, *Sân bay Đà Nẵng sẽ đón 3,6 triệu lượt khách năm 2012.*
6. *Intergovernmental Panel on Climate Change, (2007), Climate change 2007: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge.*
7. Mark J. Koetse, Piet Rietveld, (2009), *The impact of climate change and weather on transport: An overview of empirical findings*, Transportation Research.

IMPACTS OF CLIMATE CHANGE AND SEA LEVEL RISE TO TRAFFIC FLOODING OF DA NANG

Tran Duy Hien⁽¹⁾, Hoang Van Dai, Le Thi Kim Ngan⁽²⁾ and Mai Kim Lien⁽³⁾

⁽¹⁾Department of Science and Technology, Ministry of Natural Resources and Environment

⁽²⁾Vietnam Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

⁽³⁾Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change

Abstract: *The transportation network is an important part of the socio-economic development of Da Nang. The speed of economic development of Da Nang is increasing as traffic density is constantly evolving and expanding. Da Nang is a coastal city, the economic and social sectors are facing multiple impacts and vulnerability due to climate change. The transport system is also vulnerable to the impacts of climate change, for example the increase in flooding, and other extreme weather phenomena causing the destruction of buildings, transportation, and increasing transportation costs. This article will analyze and assess the impact of climate change and sea level rise to traffic flooding of Da Nang.*

Keywords: Traffic flooding, sea level rise.

TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 9 NĂM 2015

Trong tháng 9, cơn bão số 3 đã đổ bộ vào khu vực Quảng Nam - Quảng Ngãi và đã gây ra một đợt mưa lớn trên diện rộng ở các tỉnh Trung Bộ, do vậy tình trạng khô hạn ở các khu vực đã được cải thiện đáng kể. Nền nhiệt độ trung bình trong tháng 9/2015 tiếp tục ở mức cao hơn trung bình nhiều năm (TBNN).

TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ Bão và áp thấp nhiệt đới (ATNĐ)

- Bão số 3 (VAMCO):

Sáng ngày 13/9 một vùng áp thấp trên khu vực giữa Biển Đông đã mạnh lên thành ATNĐ; đến sáng ngày 14/9, ATNĐ mạnh lên thành bão, có tên quốc tế là VAMCO. Đây là cơn bão thứ 19 hoạt động trên khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương và là cơn bão số 3 hoạt động trên Biển Đông. Sau khi mạnh lên thành bão, bão số 3 di chuyển theo hướng tây, hướng vào khu vực Trung Trung Bộ; đến tối 14/9 bão số 3 đổ bộ vào khu vực các tỉnh Quảng Nam - Quảng Ngãi. Bão số 3 đã gây gió mạnh cấp 8, giạt cấp 10 tại đảo Lý Sơn (Quảng Ngãi); cấp 7, giạt cấp 9 ở đảo Cồn Cỏ (Quảng Trị). Vùng ven biển các tỉnh Hà Tĩnh-Bình Định có gió giạt cấp 6 - 7.

2. Tình hình nắng nóng và nhiệt độ

Trong tháng 9 xuất hiện một đợt nắng nóng từ ngày 5 - 8/9 ở phía Đông Bắc Bộ và các tỉnh ven biển miền Trung; khu vực từ Thanh Hóa đến Phú Yên đã xuất hiện một đợt nắng nóng diện rộng với nhiệt độ phổ biến từ 35 - 37°C; một số nơi có nhiệt độ cao hơn như Đô Lương (Nghệ An) 38,7°C; Tp. Hà Tĩnh 38,5°C; Đồng Hới (Quảng Bình) 38,6°C; Tuy Hòa (Phú Yên) 38,4°C...

Nền nhiệt độ trung bình tháng 9 trên phạm vi toàn quốc phổ biến cao hơn TBNN từ 1,0 - 2,0°C, một số nơi ở Trung Bộ cao hơn 2,0°C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Đô Lương (Nghệ An) là 38,7°C (mùng ngày 6); Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Sa Pa (Lào Cai) là 14,3°C (ngày 13).

3. Tình hình mưa

Trong tháng 9 đã xảy ra các đợt mưa như sau:

+ Từ ngày 2 - 5/9 do ảnh hưởng của rãnh áp thấp nối với vùng xoáy thấp phát triển từ mặt đất

lên mực 5000 m nên khu vực Bắc Bộ đã xảy ra một đợt mưa diện rộng, có nơi có mưa vừa, mưa to và dông; mưa tập trung nhiều trong ngày 3/9, một số nơi đã đạt lượng mưa ngày trên 100 mm như Thái Nguyên (130 mm), Hữu Lũng (Lạng Sơn - 215 mm), Cửa Ông (Quảng Ninh 161 mm).

+ Từ đêm 7 - 9/9 do ảnh hưởng của rãnh thấp bị nén nên ở Bắc Bộ đã xuất hiện mưa vừa, có nơi mưa to với lượng mưa phổ biến từ 30 - 60 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Yên Bái (103 mm); Bắc Quang (Hà Giang - 145 mm); Nguyên Bình (Cao Bằng - 185 mm); Bắc Ninh (136 mm); ...

+ Từ ngày 13 - 18/9 đã xuất hiện đợt mưa lớn tại các tỉnh Bắc và Trung Bộ: Trong ngày 13, ngày 14, do ảnh hưởng của hoàn lưu bão số 3, khu vực từ Hà Tĩnh trở vào đến Bình Định đã xuất hiện một đợt mưa to đến rất to với lượng mưa phổ biến từ 100 - 250 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Kỳ Anh (Hà Tĩnh - 267 mm); Nam Đông (Thừa Thiên Huế - 351 mm). Sau đó từ ngày 15 - 16/9 do ảnh hưởng của dải hội tụ nhiệt đới (nối với hoàn lưu vùng xoáy thấp do bão số 3 suy yếu), kết hợp với nhiễu động trong đới gió đông trên cao, nên ở các tỉnh từ Thanh Hóa - Thừa Thiên Huế đã có mưa to đến rất to, đặc biệt trong ngày 16 một số nơi đã xuất hiện lượng mưa ngày lớn như Hương Sơn (Hà Tĩnh): 321 mm, Tuyên Hóa (Quảng Bình): 146 mm. Sáng ngày 17, ngày 18 vùng mưa lớn dịch chuyển lên phía bắc, lan ra cả các tỉnh đồng bằng và ven biển Bắc Bộ với lượng mưa phổ biến từ 70 - 120 mm.

+ Từ ngày 21 - 23/9 do ảnh hưởng của rãnh áp thấp có trục tây bắc - đông nam nối với vùng xoáy thấp trên khu vực nam Đồng bằng Bắc Bộ nên khu vực Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ có mưa

rào và dông rải rác, riêng khu vực nam Đồng bằng Bắc Bộ và Thanh Hóa có mưa vừa, mưa to đến rất to với tổng lượng mưa phổ biến từ 60 - 130 mm, một số nơi đạt lượng mưa lớn hơn như: Hải Dương (199 mm), Thái Bình (175 mm), Sầm Sơn (Thanh Hóa - 302 mm).

+ Ngày 26/9 do ảnh hưởng của rãnh áp thấp bị nén nên khu vực Bắc Bộ đã xảy ra mưa, có nơi mưa vừa mưa to, một số nơi đạt lượng mưa ngày lớn như Nguyên Bình (Cao Bằng - 65 mm), Ngân Sơn (Bắc Cạn -)160 mm, Than Uyên (Lai Châu - 78 mm).

+ Khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ do gió mùa tây nam hoạt động mạnh, nên trong ngày 8 - 9/9, 12 - 17/9 và từ ngày 28 - 29/9 đã có mưa nhiều nơi, có nơi đã xuất hiện mưa vừa, mưa to và dông.

Tổng lượng mưa trong tháng 9/2015 tại khu vực Bắc Bộ và khu vực từ Thanh Hóa đến Đà Nẵng, miền Tây Nam Bộ phổ biến ở mức cao hơn TBNN từ 10 - 50%, khu vực từ Quảng Nam đến Bình Thuận, Tây Nguyên và khu vực miền Đông Nam Bộ ít hơn TBNN từ 10 - 60%.

Nơi có tổng lượng mưa tháng cao nhất là Bắc Quang (Hà Giang) là 721 mm, cao hơn TBNN là 297 mm.

Nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là Nam Đông (Thừa Thiên - Huế) là 322 (ngày 14); Nơi có tổng lượng mưa tháng thấp nhất là Nha Trang (Khánh Hòa) là 49 mm, thấp hơn TBNN là 118 mm.

4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng ở khu vực Bắc Bộ phổ biến ở mức thấp hơn TBNN, khu vực Trung Bộ trở vào phía nam phổ biến cao hơn TBNN.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Tuy Hòa (Phú Yên) là 253 giờ, cao hơn TBNN 50 giờ; Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Sa Pa (Lào Cai) là 68 giờ, thấp hơn TBNN 30 giờ.

KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện khí tượng nông nghiệp trong tháng 9/2015 ở nhiều vùng của nước ta tương đối thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp do nền nhiệt cao, số giờ nắng xấp xỉ hoặc thấp hơn TBNN một ít, lượng mưa và số ngày mưa ở hầu hết đều cao

hơn TBNN, ngoại trừ một số vùng trung du và miền núi phía Bắc, nhưng phân bố đều trong tháng tạo điều kiện cho cây trồng sinh trưởng và phát triển. Vào giữa tháng, do ảnh hưởng của cơn bão số 3 nên đã có mưa lớn gây lũ lụt ở nhiều nơi thuộc các tỉnh Bắc Trung Bộ và Trung Trung Bộ, làm thiệt hại nặng nề về người, của cải và sản xuất nông nghiệp.

Trong tháng các địa phương miền Bắc bắt đầu thu hoạch trà lúa mùa sớm, tập trung chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh, bảo vệ lúa và các cây rau, màu vụ mùa/hè thu; các địa phương miền Nam tập trung thu hoạch nhanh gọn lúa hè thu, tiếp tục gieo cấy lúa thu đông/mùa và gieo trồng rau, màu cây công nghiệp ngắn ngày vụ hè thu/mùa

1. Tình hình trồng trọt

- Lúa hè thu: Tính đến cuối tháng 9, trên địa bàn các tỉnh miền Nam đã thu hoạch được khoảng 1.765,3 ngàn ha lúa hè thu, chiếm 91,2% diện tích xuống giống và bằng 97,6% so với cùng kỳ năm trước, trong đó các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) thu hoạch được gần 1.552 ngàn ha, tương ứng bằng 93,1% xuống giống và 98,1% so với cùng kỳ năm trước. Mặc dù diện tích xuống giống giảm, nhưng do thời tiết tương đối thuận lợi nên năng suất lúa hè thu cả nước ước đạt 54 tạ/ha, tăng 0,8 tạ/ha so với năm 2014; sản lượng ước đạt 11,3 triệu tấn, tăng gần 122 nghìn tấn.

- Lúa thu đông: Tính đến cuối tháng diện tích lúa thu đông ở vùng ĐBSCL xuống giống đạt hơn 612 ngàn ha, tăng 4% so với cùng kỳ năm trước. Một số tỉnh có tiến độ xuống giống nhanh là Đồng Tháp và Kiên Giang đều tăng 14%, Cần Thơ tăng 8% so với cùng kỳ năm trước. Hiện nay, lúa thu đông đã thu hoạch khoảng 120 ngàn ha, bằng 19,4 % diện tích xuống giống, năng suất ước đạt 54,3 tạ/ha. Diện tích còn lại chủ yếu ở giai đoạn trổ bông, chín, sinh trưởng và phát triển tốt.

- Lúa mùa: Tính đến cuối tháng, cả nước đã gieo cấy đạt 1.720,2 ngàn ha, bằng 96,9% so với cùng kì năm trước, trong đó các tỉnh miền Bắc đã kết thúc gieo cấy, đạt diện tích 1.165,6 ngàn ha, bằng 99,1% so với cùng kỳ năm trước; riêng các

tỉnh thuộc vùng Đồng bằng sông Hồng gieo cấy đạt 559,1 ngàn ha, bằng 99,2% so với cùng kỳ năm trước. Diện tích lúa mùa giảm do đầu vụ miền Nam nắng hạn, miền Bắc mưa lũ nên các địa phương chuyển đổi mùa vụ, chuyển đổi cơ cấu cây trồng. Lúa mùa tại các địa phương phía Bắc đã trở bông, trà lúa sớm đang trong giai đoạn vào chắc và chín. Hiện nay, trà chính vụ đang ở giai đoạn sinh trưởng, làm đòng, trở bông, riêng trà sớm và cực sớm đã bắt đầu cho thu hoạch kịp thời giải phóng đất để trồng cây vụ đông sớm, có hơn 116 nghìn ha lúa mùa đã cho thu hoạch. Theo ước tính sơ bộ ban đầu của các tỉnh, năng suất lúa mùa các địa phương miền Bắc ước đạt trên 50 tạ/ha, tăng nhẹ so cùng kỳ; sản lượng toàn miền ước đạt trên 5,84 triệu tấn, giảm khoảng 1% so vụ mùa 2014 do diện tích giảm 1,3%. Lúa mùa ở các tỉnh miền Nam tính đến trung tuần tháng 9, mới xuống giống 554,6 ngàn ha, bằng 92,7% so với cùng kỳ năm trước, trong đó các tỉnh ĐBSCL đạt 228,5 ngàn ha, bằng 95% so với cùng kỳ, do đầu vụ bị nắng hạn và các địa phương chuyển đổi cơ cấu mùa vụ cây trồng.

Theo đánh giá sơ bộ từ các địa phương, nếu điều kiện thời tiết thuận lợi, thì năng suất lúa mùa cả nước ước tính đạt 49,3 tạ/ha, tăng nhẹ (từ 0,3 đến 0,5 tạ/ha); sản lượng ước tính đạt gần 9,5 triệu tấn, giảm khoảng 71 nghìn tấn so với vụ mùa năm 2014. Như vậy, ước tính sản lượng lúa cả năm 2015 ước đạt 45,1 triệu tấn, tăng 0,3%, trong đó lúa đông xuân đạt 20,69 triệu tấn, giảm 158,8 nghìn tấn (-0,8%); lúa hè thu và thu đông.

- Cây hàng năm khác: Diện tích gieo trồng một số loại cây hàng năm khác năm nay giảm nhẹ so cùng kỳ năm 2014. Đến trung tuần tháng 9, cả nước đã gieo trồng được 1050,7 nghìn ha ngô; khoai lang 119,0 nghìn ha, đậu tương 96,1 nghìn ha; lạc 189,9 nghìn ha, và 836 nghìn ha rau, đậu.

- Cây lâu năm:

+ Cây ăn quả: Do nắng nóng và mưa trái mùa, sương muối nên một số cây ăn trái ra hoa có tỷ lệ đậu quả thấp, năng suất giảm. Bên cạnh đó, dịch bệnh và tình hình chuyển đổi sang các loại cây trồng giống mới (giống lai) nên diện tích và

sản lượng một số cây bị ảnh hưởng. Sản lượng xoài 9 tháng ước đạt 91%; nho đạt 130%; chuối đạt 98,3%; nhãn đạt 98,7%; vải đạt 95,3%; cam đạt 92%; bưởi đạt 100,6% so với năm trước.

+ Cây công nghiệp lâu năm: Trong những năm gần đây, các địa phương tiếp tục phát triển các giống chè, hồ tiêu cho năng suất, chất lượng cao; Trong năm 2015, do nhiều diện tích cây lâu năm đến kỳ cho sản phẩm nên sản lượng các cây trồng vẫn đạt khá. Sản lượng chè 9 tháng ước đạt 828 nghìn tấn, tăng 2,5%; sản lượng hồ tiêu đạt 169,6 nghìn tấn, tăng 10%; sản lượng cao su đạt 730 nghìn tấn, tăng 3,8%; sản lượng điều đạt 345 nghìn tấn, bằng 100% so cùng kỳ.

Ở Mộc Châu chè lớn hái búp, ở Phú Hộ, Ba Vì chè đang trong giai đoạn này chồi, trạng thái sinh trưởng từ trung bình đến khá.

Ở Đồng bằng Bắc Bộ ngô đang trong giai đoạn lá thứ 7, trạng thái sinh trưởng và phát triển khá, đậu tương lá kép thứ 3 trạng thái sinh trưởng và phát triển khá.

Ở Bắc Trung Bộ lạc đang trong giai đoạn hình thành củ, trạng thái sinh trưởng trung bình.

Ở Tây Nguyên và Xuân Lộc cà phê đang trong giai đoạn hình thành quả và quả chín, trạng thái sinh trưởng từ trung bình đến tốt.

2. Tình hình sâu bệnh trên lúa

Theo thống kê của Cục Bảo vệ thực vật, trong tháng 9 một số loại bệnh có phát sinh tăng so với cùng kỳ năm trước như dịch ốc bươu vàng hại lúa, chuột hại lúa, lem lép hạt hại lúa, nhện gié hại lúa và sâu đục thân hại lúa, đặc biệt là dịch rầy nâu hại lúa có diện tích nhiễm nhiều nhất (41.418 ha), dịch chủ yếu bùng phát tại các tỉnh Bắc Bộ và ĐBSCL. Một số bệnh có phát sinh giảm nhiều so với cùng kỳ.

Chi tiết một số sâu bệnh chính gây hại trên lúa trong tháng như sau:

- Sâu cuốn lá nhỏ: Gây hại chủ yếu tại các tỉnh phía Bắc và ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 176.351 ha, trong đó diện tích nhiễm nặng 45.416 ha.

- Rầy nâu - rầy lưng trắng: Tổng diện tích nhiễm 81.724 ha, trong đó diện tích nhiễm nặng 7.192 ha. Tập trung chủ yếu tại Bắc Bộ và

ĐBSCL.

- Bệnh đạo cổ bông: Tổng diện tích nhiễm 12.677 ha, trong đó diện tích nhiễm nặng 24 ha. Bệnh hại chủ yếu tại ĐBSCL.

- Bệnh đạo ôn lá: Gây hại ở các tỉnh Bắc Bộ, ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 20.056 ha, trong đó diện tích nhiễm nặng 238 ha.

- Chuột: Tổng diện tích hại 16.837 ha, trong đó diện tích nhiễm nặng 996 ha; mất trắng 9,8 ha (Ninh Bình 8,8 ha; Hà Tĩnh 1 ha). Chuột hại tại các tỉnh Phía Bắc và ĐBSCL.

- Sâu đục thân: Diện tích nhiễm sâu non 4.488 ha, trong đó nhiễm nặng 21 ha. Sâu gây hại chủ yếu tại Bắc Bộ và ĐBSCL.

- Bệnh bạc lá: Tổng diện tích nhiễm 19.224 ha, nặng 764 ha. Bệnh tập trung tại các tỉnh Phía Bắc và ĐBSCL.

- Bệnh đen lép hạt: Diện tích nhiễm 25.475ha, tăng so với cùng kỳ năm trước; trong đó nhiễm nặng 584 ha tập trung tại Bắc Trung Bộ và ĐBSCL.

- Khô vằn hại lúa: Bệnh xuất hiện ở tất cả các tỉnh trên toàn quốc với tổng diện tích 163.089 ha, trong đó diện tích nhiễm nặng là 11.954 ha.

- Nhện gié hại lúa: Chủ yếu hại trung bình – nhẹ với tổng diện tích 8.292 ha, tập trung tại các tỉnh Quảng Trị, Huế và ĐBSCL.

TÌNH HÌNH THỦY VĂN

1. Bắc Bộ

Trong tháng 9, lũ vừa đã xuất hiện trên sông Hoàng Long, sông Thương và Lục Nam; lũ nhỏ trên sông Đáy. Nguồn dòng chảy trên sông Đà, Thao và hạ lưu sông Hồng đều nhỏ hơn TBNN riêng trên sông Gâm lớn hơn TBNN. Cụ thể: trên sông Đà dòng chảy đến hồ Sơn La nhỏ hơn TBNN 9%, đến hồ Hòa Bình nhỏ hơn TBNN 30%, trên sông Thao tại Yên Bái nhỏ hơn TBNN 38%, sông Gâm tại hồ Tuyên Quang lớn hơn khoảng 87% so với TBNN; lượng dòng chảy hạ lưu sông Hồng tại Hà Nội nhỏ hơn TBNN 37%.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tại Mường Lay là 213,49 m (1h ngày 28); thấp nhất là 207,66m (1h ngày mùng 1), mực nước trung bình tháng là 211,60 m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 116,26 m (21h ngày 29); thấp nhất

là 110,78 m (7h ngày mùng 2), mực nước trung bình tháng là 113,87 m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 4760 m³/s (21h ngày 17), nhỏ nhất tháng là 850 m³/s (13h ngày 13); lưu lượng trung bình tháng 2150 m³/s, nhỏ hơn TBNN (2870 m³/s). Mực nước hồ Hoà Bình lúc 19 giờ ngày 30/9 là 115,96 m, cao hơn cùng kỳ năm 2014 (115,55 m) 0,41 m.

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 29,80 m (7h ngày 19), thấp hơn mức báo động I (0,10 m); thấp nhất là 26,64 m (22h ngày mùng 2), mực nước trung bình tháng là 27,68 m, cao hơn TBNN (27,39 m).

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 21,31m (1h ngày mùng 9); thấp nhất là 17,32 m (16h ngày 20), mực nước trung bình tháng là 18,36 m, thấp hơn TBNN (19,17 m).

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 4,12 m (7h ngày 10), mực nước thấp nhất là 2,30 m (19h ngày 14), mực nước trung bình tháng là 3,27 m, thấp hơn TBNN (7,22 m) là 3,36 m, thấp hơn cùng kỳ năm 2014 (3,86 m) là 0,59 m.

Trên hệ thống sông Thái Bình, mực nước cao nhất tháng trên sông Cầu tại Đáp Cầu là 2,81m (1h ngày 23), thấp nhất 0,93 m (19h ngày 16); mực nước trung bình tháng là 1,84 m, thấp hơn TBNN (3,15 m) là 1,31 m. Mực nước cao nhất tháng trên sông Thương tại Phủ Lạng Thương là 5,07 m (16h ngày 04) thấp hơn mức BĐ II (5,30 m) 0,27m, thấp nhất 0,91 m (1h ngày 17); mực nước trung bình tháng là 2,02 m, thấp hơn TBNN (2,92 m) là 0,90 m. Mực nước cao nhất tháng trên sông Lục Nam tại Lục Nam là 3,92 m (23h ngày 03) thấp hơn mức BĐ I (4,3 m) 0,08 m, thấp nhất 0,81m (19h ngày 16); mực nước trung bình tháng là 1,61 m, thấp hơn TBNN (2,94 m) 1,3 3m.

Hạ lưu sông Thái Bình tại Phả Lại, mực nước cao nhất tháng là 2,12 m (16h ngày 22), thấp nhất là 0,81 m (13h ngày 14), mực nước trung bình tháng là 1,48 m, thấp hơn TBNN (2,57 m) 1,09 m.

2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Từ ngày 13 -18/9, trên các sông ở từ Thanh Hóa đến Quảng Ngãi, Bình Định và khu vực Bắc

Tây Nguyên đã xuất hiện một đợt lũ với biên độ lũ lên ở thượng nguồn các sông từ 1,7 - 10,0 m, hạ lưu từ 1,0 - 6,0 m, (riêng biên độ lũ lên ở hạ lưu sông Bưởi: 9,22 m); đỉnh lũ trên sông Bưởi ở mức BĐ3; đỉnh lũ ở các thượng nguồn sông La, các sông ở Quảng Bình, Quảng Trị và thượng lưu sông Sesan tại Konplong ở mức BĐ2 và trên BĐ2; các sông ở Thừa Thiên Huế và hạ lưu sông Sesan tại ở mức BĐ1 và xấp xỉ mức BĐ1; hạ lưu các sông ở Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Thừa Thiên Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi ở mức BĐ1 và dưới mức BĐ1. Mức nước đỉnh lũ trên một số sông như sau: sông Bưởi tại Kim Tân: 12,10 m (09h ngày 19), trên BĐ3: 0,10 m; sông Gianh tại Mai Hóa: 5,23 m (10h ngày 16), trên BĐ2: 0,23 m; sông ĐăkRông tại Thạch Hãn: 4,32 m (13h ngày 15), trên BĐ2: 0,32 m.

Từ ngày 22 - 24/09, trên sông Mã (Thanh Hóa) đã xuất hiện 1 đợt lũ với biên độ từ 1,5 - 5,5 m nhưng đỉnh còn ở dưới mức BĐ1.

Trong tháng, mực nước trên các sông khác ở Trung Bộ và nam Tây Nguyên biến đổi chậm.

Lượng dòng chảy trung bình tháng trên phần lớn các sông chính ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên thiếu hụt so với TBNN từ 20 - 60%; riêng sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng thiếu hụt trên 80%.

Hồ thủy lợi: đến ngày 30/9, dung tích trữ của phần lớn các hồ ở Trung Bộ đều chỉ đạt từ 20 -

35% dung tích thiết kế, riêng các hồ ở Thừa Thiên Huế, Quảng Ngãi, Bình Thuận và khu vực Tây Nguyên đạt trung bình 40 - 80% dung tích thiết kế.

Hồ thủy điện: Mực nước hầu hết các hồ chứa ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đều thấp hơn mực nước dâng bình thường từ 1,5 - 5,0 m; các hồ Bản Vẽ, Vĩnh Sơn B, sông Hinh, Buôn Tua Sarh, PleiKrông, Yaly, Đại Ninh, Đồng Nai 3, Thác Mơ, Hàm Thuận... thấp hơn mực nước dâng bình thường từ 10 - 16 m, một số hồ thấp hơn nhiều như: AVương: 32,02 m, sông Tranh 2: 25,28 m, Kanak: 22,06 m, ...

Tình hình thiếu nước vẫn xảy ra cục bộ ở Khánh Hòa, Ninh Thuận

3. Khu vực Nam Bộ

Những ngày cuối tháng 9, mực nước các trạm sông Cửu Long và hạ lưu sông Sài Gòn chịu ảnh hưởng của một kỳ triều cường mạnh, mực nước đỉnh triều tại các trạm ở mức BĐ2-BĐ3 vào ngày 29 - 30/10. Mực nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 2,51m (ngày 30), trên sông Hậu tại Châu Đốc: 2,35 m (ngày 30), thấp hơn TBNN từ 1,1-1,4 m và thấp hơn mực nước tháng 9/1998 năm có đỉnh lũ thấp nhất trong chuỗi quan trắc 40 năm trở lại đây. Mực nước trên sông Đồng Nai tại Tà Lài có dao động nhỏ. Mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài: 111,86 m (ngày 10).

ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

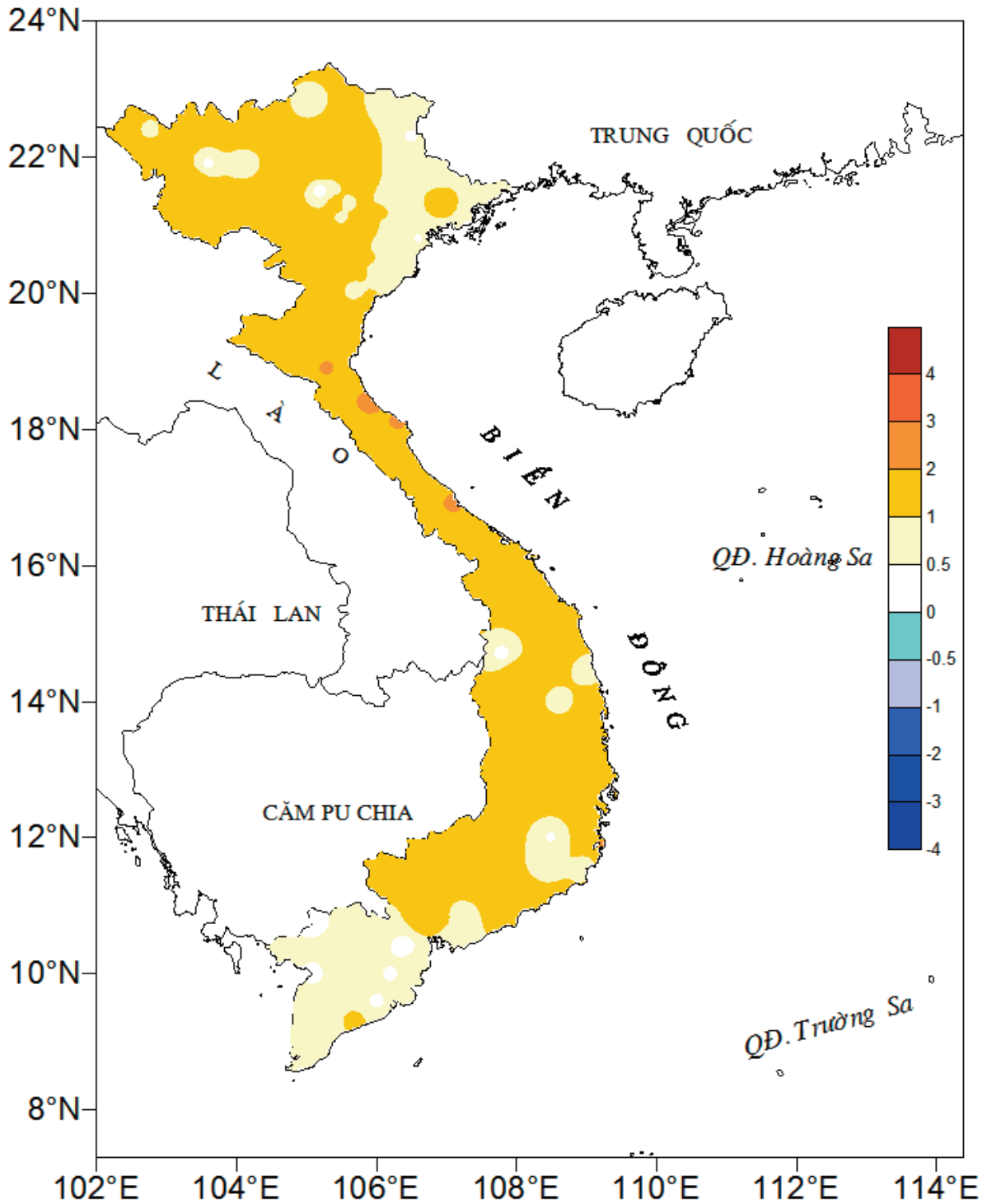
Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	23.3	1.4	27.6	31.1	25	21.1	18.1	13	88	53	13
2	Mường Lay (LC)	27.1	1.1	32.6	36.0	24	24.2	23.0	13	85	51	16
3	Sơn La	24.9	1.2	29.6	33.5	25	22.2	19.3	15	85	45	11
4	Sa Pa	19.3	1.2	22.4	26.1	25	17.3	14.3	13	89	62	6
5	Lào Cai	28.3	2.0	32.4	35.0	25	25.6	24.0	13	83	44	13
6	Yên Bái	27.9	1.5	32.0	34.8	29	25.3	22.9	15	87	53	15
7	Hà Giang	27.3	0.8	31.9	35.1	2	24.9	23.0	14	86	47	13
8	Tuyên Quang	28.1	1.6	32.1	35.0	29	25.6	22.7	15	83	52	12
9	Lạng Sơn	26.0	0.8	30.0	33.3	25	23.6	19.9	14	88	48	10
10	Cao Bằng	26.3	0.8	31.1	34.1	6	23.9	20.7	15	88	56	11
11	Thái Nguyên	28.0	1.1	31.7	35.0	29	25.7	23.0	14	84	54	30
12	Bắc Giang	27.9	0.6	31.9	35.3	25	25.6	22.0	14	86	56	30
13	Phú Thọ	26.9	0.0	31.7	35.2	24	24.6	22.6	14	79	51	30
14	Hoà Bình	28.0	1.5	32.5	37.8	24	25.4	22.3	14	85	50	24
15	Hà Nội	28.5	1.3	32.3	36.5	6	26.2	23.0	13	83	53	28
16	Tiên Yên	27.3	1.0	31.3	34.2	29	25.1	22.7	14	88	58	14
17	Bãi Cháy	27.8	1.0	31.1	33.8	30	25.6	22.6	14	87	50	14
18	Phù Lĩn	27.2	0.4	30.7	34.0	6	25.0	21.7	13	92	67	14
19	Thái Bình	27.7	0.7	30.8	34.7	7	25.4	21.8	13	90	55	7
20	Nam Định	28.1	0.6	31.6	35.6	6	25.8	21.5	13	86	56	29
21	Thanh Hoá	27.9	1.5	31.4	36.5	6	25.8	22.5	13	86	52	6
22	Vinh	28.8	2.0	32.8	38.0	7	26.2	22.6	13	81	44	7
23	Đồng Hới	28.8	1.8	33.1	38.6	7	25.9	22.5	14	81	44	6
24	Huế	28.3	1.2	33.9	38.4	7	24.5	23.0	22	85	43	7
25	Đà Nẵng	28.9	1.6	33.4	36.6	7	25.5	23.9	5	80	47	7
26	Quảng Ngãi	28.8	1.5	34.3	38.0	7	25.7	23.9	14	81	49	7
27	Quy Nhơn	29.4	1.2	33.6	37.0	7	26.7	24.5	8	78	44	24
28	Plây Cu	23.6	1.3	28.3	30.8	19	21.1	19.5	18	87	57	22
29	Buôn Ma Thuột	25.4	1.5	30.4	32.3	4	20.2	20.3	8	86	58	18
30	Đà Lạt	19.2	0.4	24.1	26.5	6	16.3	14.7	18	88	51	20
31	Nha Trang	28.8	1.3	32.6	34.5	17	26.2	24.6	16	78	61	17
32	Phan Thiết	27.8	0.9	32.5	36.0	6	24.3	23.5	10	82	55	2
33	Vũng Tàu	27.7	0.5	31.6	35.2	6	25.0	23.5	8	77	52	7
34	Tây Ninh	28.1	1.4	32.9	35.5	7	24.9	23.2	15	83	52	6
35	T.P H-C-M	28.6	1.8	34.1	37.0	7	25.5	23.0	8	77	47	7
36	Tiền giang	27.7	1.0	32.6	34.8	7	25.2	22.3	21	81	49	2
37	Cần Thơ	27.7	0.9	32.3	34.1	6	25.1	23.0	21	84	52	3
38	Sóc Trăng	27.3	0.4	31.9	34.0	5	24.8	22.8	21	87	57	7
39	Rạch Giá	28.2	0.4	30.9	32.6	3	25.8	23.2	17	84	56	19
40	Cà Mau	27.6	0.7	31.8	33.7	6	24.9	23.1	15	86	57	23

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

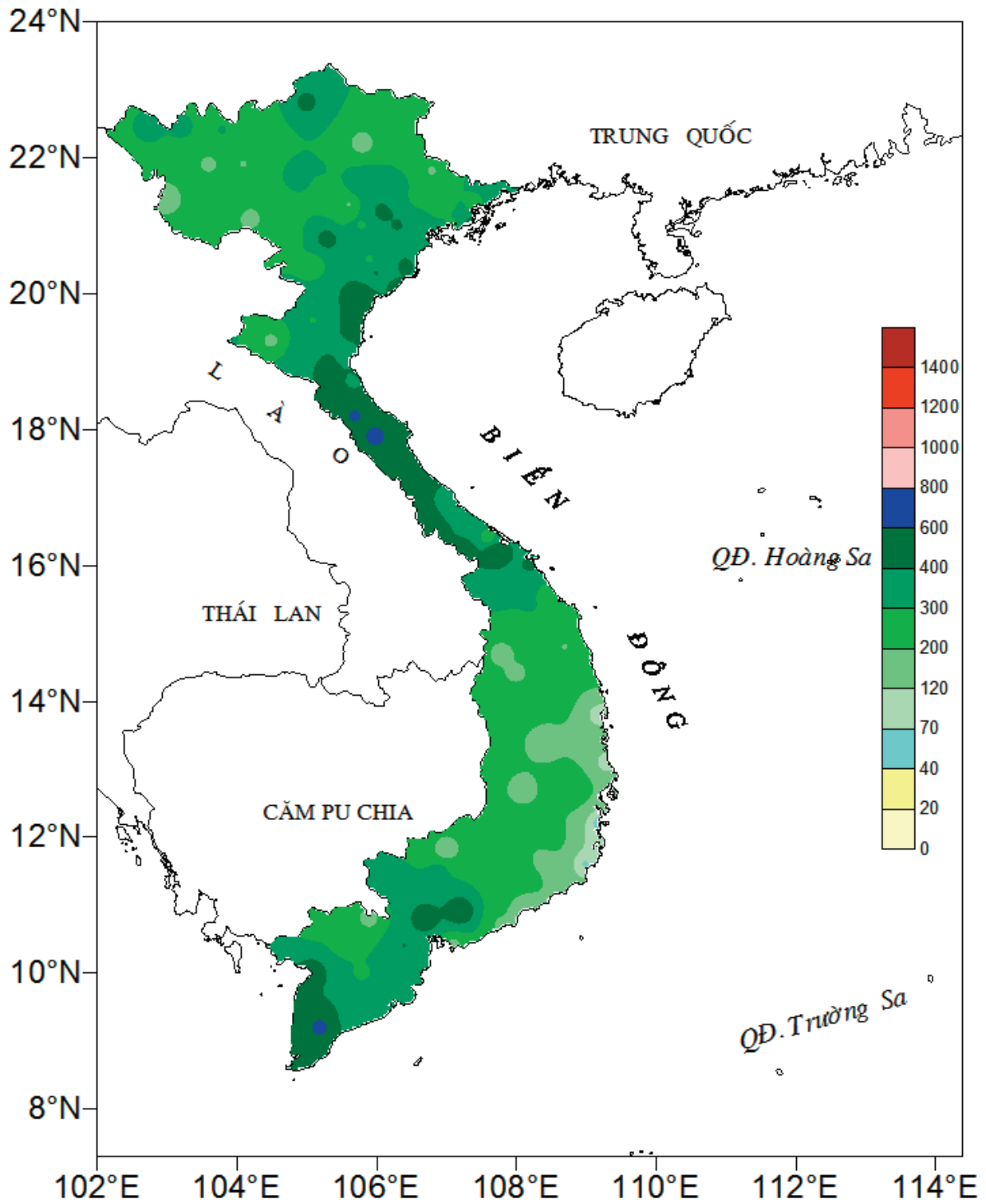
(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

CỦA CÁC TRẠM THÁNG 9 NĂM 2015

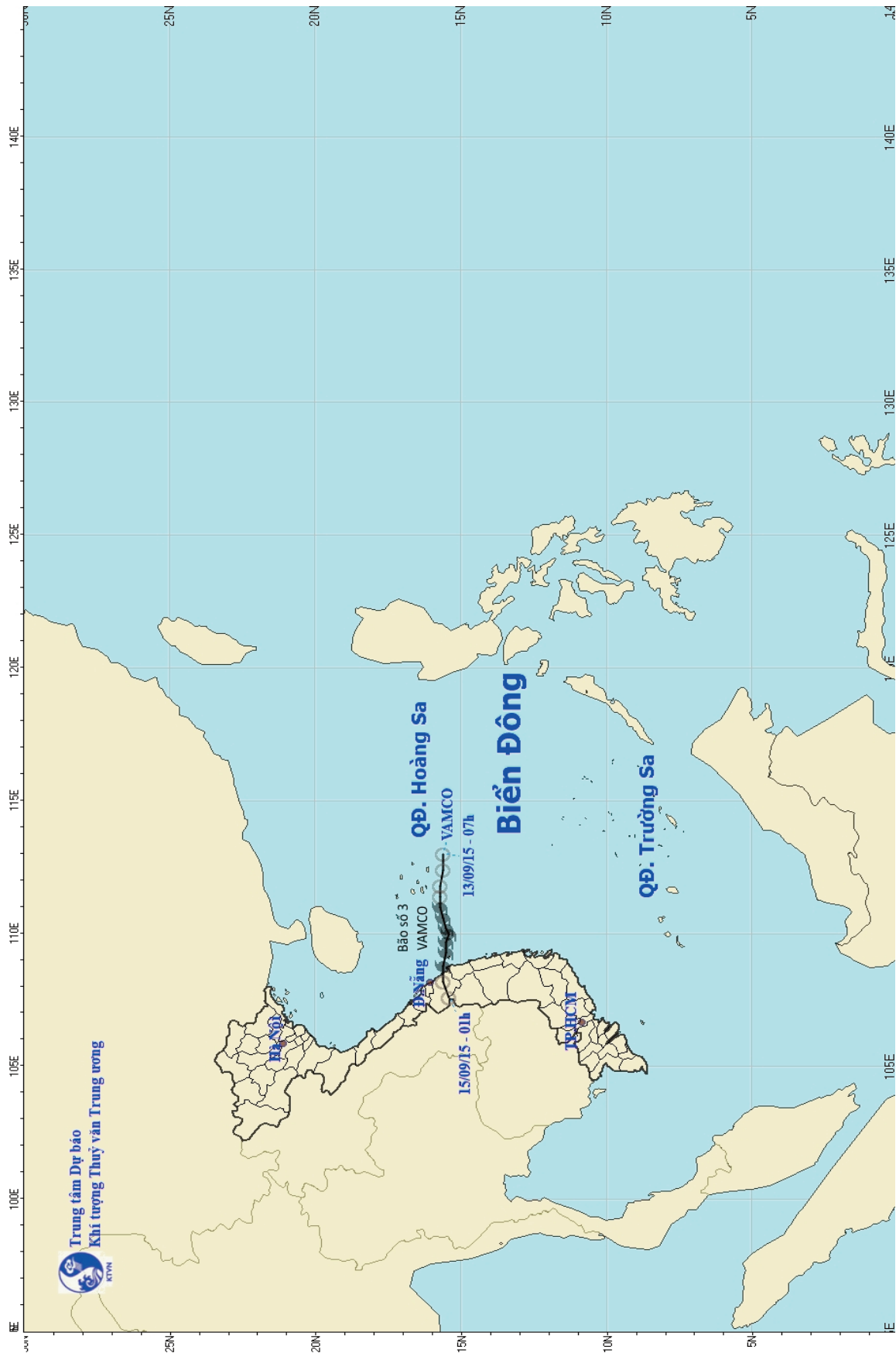
Lượng mưa (mm)							Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày				Số thứ tự
Tổng số	Chuẩn sai	Cao nhất	Ngày	Số ngày liên tục		Số ngày có mưa	Tổng số	Cao nhất	Ngày	Tổng số	Chuẩn sai	Gió tây khô nóng		Đông	Mưa phùn	
				Không mưa	Có mưa							Nhẹ	Mạnh			
189	-10	51	19	4	11	23	49	4	16	123	-36	0	0	3	0	1
205	47	54	26	4	7	20	61	4	13	172	5	1	0	6	0	2
266	111	131	23	4	8	18	54	3	13	180	2	0	0	10	0	3
311	-22	80	12	4	11	22	39	4	6	68	-30	0	0	2	0	4
231	-10	97	28	3	7	20	88	6	2	136	-27	0	0	8	0	5
376	88	103	8	4	4	17	68	5	13	146	-26	0	0	14	0	6
440	198	70	22	4	8	21	56	5	13	119	-47	0	0	10	0	7
304	90	80	26	7	5	13	69	5	13	156	-25	0	0	7	0	8
187	23	108	3	7	4	13	62	4	14	120	-61	0	0	7	0	9
258	101	91	8	7	5	15	46	3	30	125	-47	0	0	8	0	10
397	159	130	3	3	6	16	88	6	14	132	-58	1	0	11	0	11
373	167	101	3	3	4	18	61	3	14	143	-58	0	0	10	0	12
233	14	68	3	6	3	15	48	3	13	128	-55	1	0	9	0	13
508	165	163	18	3	5	17	54	3	6	137	-29	2	0	11	0	14
343	78	99	22	3	4	15	56	4	13	101	-60	3	0	9	0	15
265	-96	50	3	6	5	18	58	4	17	136	-33	0	0	9	0	16
278	-37	88	3	7	4	14	80	6	16	143	-42	0	0	11	0	17
396	97	99	21	3	5	18	50	4	11	136	-44	0	0	12	0	18
442	98	142	22	4	4	16	50	3	14	142	-38	0	0	12	0	19
349	1	87	22	6	4	16	63	4	7	136	-42	0	0	11	0	20
460	56	145	17	6	5	16	63	4	6	155	-9	2	0	10	0	21
368	-122	141	15	7	4	11	85	8	7	176	24	5	1	8	0	22
567	122	194	15	13	5	9	93	8	7	204	29	4	2	13	0	23
247	-226	98	14	9	7	9	88	5	6	225	29	5	1	10	0	24
416	66	215	14	11	5	9	92	4	7	230	68	3	0	10	0	25
285	3	205	14	13	8	10	85	5	7	228	28	6	0	7	0	26
78	-167	34	7	5	5	12	129	7	25	243	41	6	0	8	0	27
277	-83	54	14	3	13	23	50	2	22	175	40	0	0	18	0	28
174	-124	36	8	3	6	21	53	3	7	196	34	0	0	16	0	29
254	-36	55	30	1	23	28	31	2	7	113	-28	0	0	14	0	30
49	-118	21	15	11	5	10	145	7	8	233	28	0	0	4	0	31
150	-40	42	10	4	6	15	140	7	6	239	38	0	0	9	0	32
162	-53	69	9	6	10	14	89	5	7	210	25	0	0	6	0	33
370	52	57	12	3	6	19	76	4	7	226	29	1	0	10	0	34
504	177	119	15	4	16	20	82	4	7	177	15	9	0	15	0	35
403	158	125	9	2	12	22	77	4	7	203	26	0	0	22	0	36
289	16	70	16	2	7	21	72	4	6	206	39	0	0	11	0	37
312	40	65	30	3	14	24	58	3	7	186	40	0	0	21	0	38
466	166	132	16	5	8	19	85	5	3	198	34	0	0	5	0	39
643	295	187	15	2	7	23	70	4	7	148	2	0	0	12	0	40



*Hình 1. Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 9 - 2015 (°C)
(Theo công điện Clim hàng tháng)*



*Hình 2. Bản đồ lượng mưa tháng 9 - 2015 (mm)
(Theo công điện Clim hàng tháng)*



Đường đi của bão số 3 - VAMCO

THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ
Tháng 09 năm 2015

I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

Tên trạm	Phủ Liên (Hải Phòng)		Láng (Hà Nội)		Cúc Phương (Ninh Bình)		Đà Nẵng (Đà Nẵng)		Pleiku (Gia Lai)		Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh)		Sơn La (Sơn La)		Vinh (Nghệ An)		Cần Thơ (Cần Thơ)							
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min						
SR (w/m ²)	**	**	420	0	49	49	**	**	153	153	912	0	198	**	**	893	0	170	**	**				
UV (w/m ²)	**	**	92,7	0	19,2	19,2	**	**	32,8	32,8	**	**	**	**	**	75,4	0	6,9	**	**				
SO ₂ (µg/m ³)	196	8	**	**	**	80	61	7	30	58	108	12	48	159	112	76	19	58	18	11	13			
NO (µg/m ³)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**		
NO ₂ (µg/m ³)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
NH ₃ (µg/m ³)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
CO (µg/m ³)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
O ₃ (µg/m ³)	2	0	**	**	**	44	**	**	18	2	224	8	86	3013	63	**	**	**	2125	**	**	**	**	**
CH ₄ (µg/m ³)	**	**	152	10	62	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
TSP (µg/m ³)	**	**	410	16	118	**	208	6	72	**	75	8	28	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
PM10 (µg/m ³)	**	**	171	3	34	**	91	3	65	**	19	1	4	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Chú thích:

- Các trạm Sơn La, Vinh, Cần Thơ không đo các yếu tố O₃, CH₄, TSP, PM10;
- Giá trị **Max** trong các bảng là số liệu trung bình 1 giờ lớn nhất trong tháng; giá trị **min** là số liệu trung bình 1 giờ nhỏ nhất trong tháng và **TB** là số liệu trung bình 1 giờ của cả tháng;
- Ký hiệu “***”: số liệu thiếu do lỗi thiết bị hỏng đột xuất; chưa xác định được nguyên nhân và chưa có linh kiện thay thế.

II. NHẬN XÉT

- Giá trị trung bình 1 giờ yếu tố Bụi **TSP** quan trắc tại trạm Láng (Hà Nội) và **O₃** quan trắc tại trạm Nhà Bè (Tp Hồ Chí Minh) có lúc cao hơn quy chuẩn cho phép (giá trị tương ứng theo QCVN 05:2013/BTNMT).

TRUNG TÂM MẠNG LƯỚI KTTV VÀ MÔI TRƯỜNG

- 1** **Pham Thanh Long⁽¹⁾, Tran Hong Thai⁽²⁾, Dao Manh Tien⁽³⁾** - ⁽¹⁾Vietnam Institute of Meteorology; Hydrology and Climate change; ⁽²⁾National Hydro-Meteorological Service; ⁽³⁾Vietnam Union of Geological Sciences
Vulnerability Assessment of Climate Change, Sea Level Rise on Industry, Services Sector in Nhon Hoi Economic Zone, Binh Dinh
- 7** **Bao Thanh, Le Anh Ngoc, Vu Thi Huong, Bui Chi Nam** - Sub – Institute Hydrometeorology and Climate Change
Assessment of Flood Vulnerability Under Climate Change in Tam Nong District, Dong Thap Province
- 13** **Nguyen Van Hong, Ngo Nam Thinh, Tran Tuan Hoang** - Sub-Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
Researching to Calculate The Coastal Waves of Co Chien Estuary by Mike 21 Sw Model
- 17** **Bao Thanh, Phan Thi Anh Tho, Le Anh Ngoc** - Sub-Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change (SIHYMECC)
Experimental Programmes of Rice Seed Varieties at Tra Noc Ward - Binh Thuy District - Can Tho City
- 24** **Bao Thanh, Le Anh Ngoc, Nguyen Van Tin** - Sub-Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
Greenhouse gas inventory in the field of rice cultivation, livestock and aquaculture in Ho Chi Minh City
- 29** **Nguyen Van Hong, Nguyen Van Tin, Phan Thuy Linh** - Sub – Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change (SIHYMECC)
Calculating And Forecasting Greenhouse Gas Emission For Tay Ninh Province
- 35** **Tran Tuan Hoang⁽¹⁾, Ngo Nam Thinh⁽¹⁾, Vo Thi Thao Vi⁽¹⁾, Pham Quoc Phuong⁽²⁾** - ⁽¹⁾Sub-institute of Meteorology, Hydrology and Climate change; ⁽²⁾Ho Chi Minh GIS Portal
Simulation of Flood Inundation Using Mike Flood Model in District 12 – Ho Chi Minh City
- 41** **Nguyen Van Hong** - Sub – Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change (SIHYMECC)
Storm Water Runoff Contamination and Its Effect on The Water Surface of Sai Gon River
- 46** **Nguyen Duc Hanh⁽¹⁾, Tran Ngoc Anh⁽²⁾, Shinichiro Onda⁽³⁾** - ⁽¹⁾VNU University of Science; ⁽²⁾Center for Environmental Fluid Dynamics, Vietnam; ⁽³⁾Kyoto University, Kyoto, Japan
- 51** **Nguyen Thi Hong Chien⁽¹⁾, Duong Hong Son⁽¹⁾, Pham Quang Son⁽²⁾**- ⁽¹⁾Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change; ⁽²⁾Institute of Geology
Preliminary Impact Assessment of Son La Hydropower on Sedimentation in Hoa Binh Reservoir
- 56** **Tran Duy Hien⁽¹⁾, Hoang Van Dai⁽²⁾, Le Thi Kim Ngan⁽²⁾, Mai Kim Lien⁽³⁾** - ⁽¹⁾Department of Science and Technology, Ministry of Natural Resources and Environment; ⁽²⁾Vietnam Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change; ⁽³⁾Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change
Impacts of Climate Change and Sea Level Rise to Traffic Flooding of Da Nang
- 61** Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in September 2015 - **National Center of Hydro - Meteorological Forecasting and Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**
- 71** Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces in September 2015 - **Hydro-Meteorological and Environmental Network Center**