

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN**

-----

**Mai Trọng Hoàng**

**NGHIÊN CỨU SỨC CHỊU TẢI MÔI TRƯỜNG  
CỦA SÔNG TRƯỜNG GIANG, TỈNH QUẢNG NAM  
LÀM CƠ SỞ KHOA HỌC CHO VIỆC SỬ DỤNG HỢP LÝ**

Chuyên ngành: **Khoa học môi trường**

Mã số: **9440301.01**

**DỰ THẢO TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG**

**Hà Nội – 2020**

***Công trình được hoàn thành tại:***

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

Người hướng dẫn khoa học:

**PGS.TS. Trần Văn Thụy**

**TS. Nguyễn Đăng Giáp**

Phản biện: .....

.....

Phản biện: .....

.....

Phản biện: .....

.....

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng cấp cơ sở chấm luận án tiến sĩ  
hợp tại: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội  
vào hồi :           giờ           ngày           tháng           năm 2020

***Có thể tìm hiểu luận án tại:***

- Thư viện Quốc gia Việt Nam
- Trung tâm Thông tin - Thư viện, Đại học Quốc gia Hà Nội

## MỞ ĐẦU

### 1. Lý do chọn đề tài

Sông Trường Giang với chiều dài 67 km, thuộc địa phận tỉnh Quảng Nam, phía Bắc nhập với hạ lưu hệ thống sông Vu Gia - Thu Bồn rồi đổ ra biển qua cửa Đại, phía Nam nhập với hạ lưu sông Tam Kỳ rồi đổ ra biển qua cửa Lở và cửa An Hòa. Nguồn nước của sông Trường Giang được thu nhận từ hai hệ thống sông này và từ nguồn thủy triều lên xuống ở các cửa sông.

Sông Trường Giang có vai trò quan trọng trong tiêu thoát lũ và giao thông thủy. Do vậy, hàng chục thế kỷ qua, sông Trường Giang giữ vai trò huyết mạch giao thông thủy của xứ Quảng. Dòng sông này còn có vai trò đặc biệt quan trọng là cung cấp nước nuôi trồng thủy sản (NTTS) và điều hòa, tiêu thoát lũ cho vùng đồng bằng và trung du của tỉnh Quảng Nam. Đây cũng là nơi sinh sống, di cư của nhiều loài thủy hải sản có giá trị.

Tuy nhiên, trong giai đoạn hiện nay, sông Trường Giang đã bị con người tác động tiêu cực quá mức. Những năm gần đây người dân tự ý lấn chiếm lòng sông làm nơi NTTS, nhiều quãng sông chỉ còn là con lạch. Việc xây dựng các công trình trên sông như cầu, đặng, đày... không theo quy hoạch và không đảm bảo các thông số kỹ thuật đã gây bồi lắng lòng sông hoặc thu hẹp dòng chảy làm sông Trường Giang mất đi sự nguyên trạng. Đặc biệt, do sức ép gia tăng dân số và phát triển kinh tế, hoạt động sinh hoạt của người dân hai bên bờ sông, hoạt động NTTS, công nghiệp, chăn nuôi đã và đang phát sinh các nguồn chất thải ô nhiễm gây sức ép lên môi trường của sông Trường Giang.

Vì vậy, việc nghiên cứu sức chịu tải môi trường của sông Trường Giang là rất cần thiết, làm cơ sở định hướng quy hoạch, khai thác và sử dụng hợp lý, bền vững phục vụ phát triển kinh tế - xã hội (KT-XH) khu vực sông Trường Giang nói riêng và tỉnh Quảng Nam nói chung.

Từ những lý do nêu trên, NCS thực hiện đề tài: **“Nghiên cứu sức chịu tải môi trường của sông Trường Giang, tỉnh Quảng Nam làm cơ sở khoa học cho việc sử dụng hợp lý”**.

Luận án được thực hiện trong khuôn khổ của đề tài độc lập cấp Nhà nước: *“Nghiên cứu tổng thể sông Trường Giang và vùng phụ cận phục vụ phát triển bền vững kinh tế - xã hội tỉnh Quảng Nam”*, mã số ĐTĐL.CN-15/16 (thực hiện từ năm 2016-2019). Được sự đồng ý của cơ quan chủ trì và chủ nhiệm đề tài, nghiên cứu sinh được phép sử dụng một phần số liệu, kết quả của đề tài, đi sâu nghiên cứu phân tích đặc điểm thủy động lực, môi trường nước, thủy sinh vật, xác định tải lượng ô nhiễm, mô phỏng sự phân bố chất ô nhiễm trên sông, mối quan hệ với thủy sinh vật và xác định ngưỡng chịu tải các chất ô nhiễm, khả năng phục hồi môi trường và đa dạng sinh học (ĐDSH); trên cơ sở đó đề xuất một số giải pháp khai thác, sử dụng hợp lý sông Trường Giang.

## **2. Mục tiêu của luận án**

### **2.1. Mục tiêu tổng quát**

Đánh giá được sức chịu tải môi trường của sông Trường Giang, tỉnh Quảng Nam và trên cơ sở đó đề xuất được định hướng, giải pháp khai thác và sử dụng hợp lý sông Trường Giang.

### **2.2. Mục tiêu cụ thể**

- Phân tích được đặc điểm thủy động lực, môi trường nước, thủy sinh vật, xác định tải lượng ô nhiễm từ các nguồn thải vào sông Trường Giang trong thời gian cơ sở (năm 2017) và dự báo đến năm 2030;

- Mô phỏng được sự phân bố thành phần ô nhiễm, phân tích mối quan hệ giữa chất lượng nước và thủy sinh vật; làm cơ sở đánh giá ngưỡng chịu tải chất ô nhiễm theo các kịch bản, khả năng phục hồi môi trường và ĐDSH của sông Trường Giang; từ đó đề xuất định hướng, giải pháp khai thác và sử dụng hợp lý sông Trường Giang.

## **3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

- Đối tượng nghiên cứu: Các nguồn thải ô nhiễm, yếu tố thủy động lực, chất lượng môi trường nước mặt, thủy sinh vật tại sông Trường Giang, tỉnh Quảng Nam.

- Phạm vi nghiên cứu:

+ Phạm vi không gian: Toàn bộ sông Trường Giang thuộc tỉnh Quảng Nam có chiều dài 67 km bắt đầu từ ngã ba An Lạc, xã Duy Nghĩa, huyện Duy Xuyên đến cửa An Hòa, xã Tam Giang, huyện Núi Thành chảy qua 4 huyện, thành phố gồm Duy Xuyên, Thăng Bình, Tam Kỳ và Núi Thành.

+ Phạm vi thời gian: Mùa khô và mùa mưa các năm 2016-2018, trong đó tập trung vào mùa khô (tháng 4-tháng 6) và mùa mưa (tháng 10-tháng 12) của năm cơ sở (2017) và dự báo đến năm 2030.

## **4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn**

- Cung cấp một cách có hệ thống và khoa học về tải lượng ô nhiễm từ các nguồn, đặc điểm thủy động lực, chất lượng nước, thủy sinh vật và sức chịu tải môi trường của sông Trường Giang, tỉnh Quảng Nam;

- Là cơ sở khoa học cho việc lập quy hoạch, kế hoạch khai thác, sử dụng sông Trường Giang, kiểm soát ô nhiễm và bảo vệ môi trường (BVMT), phát triển KT-XH khu vực sông Trường Giang và vùng phụ cận;

- Góp phần hệ thống hóa, hoàn thiện quy trình nghiên cứu sức chịu tải môi trường cho các thủy vực sông ngòi ở Việt Nam.

## **5. Những đóng góp mới của Luận án**

- Lần đầu tiên nghiên cứu được đầy đủ, hệ thống về đặc điểm thủy động lực, môi trường nước và yếu tố thủy sinh vật của sông Trường Giang, tỉnh Quảng Nam;

- Đã xác định, tính toán tải lượng ô nhiễm chính từ các nguồn thải đưa vào sông Trường Giang, mô phỏng diễn biến chất lượng nước sông Trường Giang theo mùa trong năm cơ sở (năm 2017) và dự báo đến tương lai (năm 2030);

- Đã đánh giá được khả năng chịu tải ô nhiễm, mối tương quan giữa ĐDSH và chất lượng nước sông Trường Giang và đề xuất một số định hướng khai thác, sử dụng hợp lý.

## **6. Cấu trúc của luận án**

Cấu trúc của Luận án gồm: 163 trang, 19 bảng, 54 hình được chia thành các phần sau: Mở đầu (3 trang), Chương 1 (Tổng quan: 33 trang), Chương 2 (Thời gian, địa điểm và phương pháp nghiên cứu: 23 trang), Chương 3 (Kết quả nghiên cứu và bàn luận: 82 trang), Kết luận và kiến nghị về những nghiên cứu tiếp theo (3 trang), Tài liệu tham khảo (10 trang) và phụ lục (55 trang).

## **Chương 1. TỔNG QUAN**

### **1.1. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VỀ CHẤT LƯỢNG NƯỚC SÔNG VÀ QUẢN LÝ LƯU VỰC SÔNG TRÊN THẾ GIỚI VÀ Ở VIỆT NAM**

#### **1.1.1. Chất lượng nước sông**

Việc nghiên cứu đánh giá chất lượng nước sông trên thế giới và ở Việt Nam được thực hiện bằng các phương pháp khác nhau như phương pháp sử dụng các chỉ tiêu chất lượng nước riêng lẻ, phương pháp chỉ tiêu chất lượng nước tổng hợp hay phương pháp mô hình hóa. Việc lựa chọn phương pháp sử dụng phù hợp để nghiên cứu chất lượng nước cho một đối tượng sông cụ thể là rất quan trọng đòi hỏi các yêu cầu về nguồn số liệu, thời gian nghiên cứu và nguồn lực để thực hiện.

#### **1.1.2. Quản lý lưu vực sông**

Các giải pháp khai thác, sử dụng tài nguyên nước (TNN) sông thường tiếp cận theo hướng đa chức năng, hài hòa giữa các chủ thể, các khu vực cùng chung lợi ích sử dụng nguồn nước và hướng đến sử dụng một cách lâu dài.

Trên thế giới, vấn đề quản lý lưu vực sông đã được quan tâm, áp dụng từ giữa thế kỷ XX tại một số quốc gia phát triển như Anh, Pháp, Mỹ, Úc, Nhật,... Trong những năm gần đây, vấn đề quản lý lưu vực sông được áp dụng ở hầu hết các sông từ các sông liên quốc gia đến các sông nội địa theo hướng tránh xung đột lợi ích, sử dụng hiệu quả tài nguyên và đặt mục tiêu BVMT, bảo vệ nguồn nước lên hàng đầu.

Đối với Việt Nam, các nghiên cứu về quản lý lưu vực sông được quan tâm từ cuối thế kỷ XX trở lại đây. Tuy nhiên, hầu hết các nghiên cứu cho đến nay chỉ tập trung nghiên cứu tại các lưu vực sông (LVS) lớn. Trên thực tế, còn nhiều sông ở các vùng hoặc địa phương ở nước ta có vai trò quan trọng cũng

đang rất cần có những nghiên cứu đánh giá thực trạng nguồn nước, khả năng phục hồi nhằm đưa ra giải pháp khai thác, sử dụng hợp lý.

## **1.2. CÁC NGHIÊN CỨU CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ ỨNG DỤNG SỨC CHỊU TẢI MÔI TRƯỜNG DÒNG SÔNG TRÊN THẾ GIỚI VÀ Ở VIỆT NAM**

Việc nghiên cứu xác định tải lượng ô nhiễm đưa vào sông đã được thực hiện phổ biến trên thế giới và ở Việt Nam. Các nguồn ô nhiễm thường được tập trung tính toán tải lượng bao gồm nguồn thải công nghiệp, nguồn thải sinh hoạt, nguồn thải nông nghiệp (trồng trọt và chăn nuôi), nguồn phát sinh do rửa trôi theo loại đất sử dụng và nguồn thải từ hoạt động NTTS. Các thông số ô nhiễm được xem xét xác định tải lượng tùy thuộc đặc trưng từng dạng nguồn thải để chọn được các thông số phù hợp cho mục tiêu nghiên cứu. Đối với Việt Nam, cho đến nay, việc xác định tải lượng ô nhiễm từ các nguồn thường dựa trên dữ liệu về quy mô của loại hình nguồn thải và sử dụng hệ số phát thải (tải lượng thải đơn vị) để tính toán do dữ liệu đo đạc về lưu lượng thải và nồng độ chất ô nhiễm trong nước thải từ các nguồn còn thiếu và hạn chế.

Từ khi có cơ sở lý thuyết về mô hình toán mô phỏng quá trình dòng chảy trong sông cuối thế kỷ XIX, trên thế giới đã có các công trình nghiên cứu xây dựng mô hình thủy động lực làm công cụ nghiên cứu đặc tính thủy văn, thủy vực của các lưu vực sông. Trong đó, một trong những mô hình có tính ứng dụng cao để mô phỏng thủy động lực sông có thể kể đến là bộ mô hình MIKE của DHI. Ở Việt Nam, một số tác giả cũng đã xây dựng thành công các mô hình mô phỏng thủy văn, thủy vực nhưng ở mức độ đơn giản.

Ô nhiễm trong các thủy vực và đời sống sinh vật thủy sinh có mối quan hệ chặt chẽ với nhau và đã được quan tâm từ lâu. Trong những năm gần đây, trên thế giới đã có một số nghiên cứu sử dụng sinh vật chỉ thị để đánh giá chất lượng nước. Các sinh vật chỉ thị có ý nghĩa xác định tình trạng chất lượng môi trường, mức độ ô nhiễm nguồn nước của thủy vực, từ đó giúp đánh giá ngưỡng chịu tải, khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm đảm bảo tính bền vững, phục hồi của môi trường và ĐDSH trong thủy vực. Một số chỉ số ĐDSH bước đầu đã được sử dụng để xếp hạng phân loại chất lượng nước là Shannon - Weiner ( $H'$ ) và Berger-Parker ( $d$ ). Tuy nhiên, ở Việt Nam, vấn đề này chưa được quan tâm nghiên cứu nhiều.

Trên thế giới, việc nghiên cứu xác định ngưỡng chịu tải môi trường được thực hiện từ khá sớm vào đầu thế kỷ XX và cho đến nay, đã có các công trình nghiên cứu xác định ngưỡng chịu tải môi trường các thủy vực sông tại các quốc gia. Đối với Việt Nam, đến nay đã có một số công trình nghiên cứu sức chịu tải môi trường và các phương pháp nghiên cứu sức chịu tải môi trường đang dần được hoàn thiện. Các nghiên cứu chủ yếu tập trung cho một số thủy vực ven biển như vịnh, đầm phá và các LVS lớn trong nội địa, chưa có nghiên cứu cụ

thể về sức chịu tải môi trường cho các LVS nằm ven biển có vai trò quan trọng đối với sự phát triển KT-XH.

### **1.3. CÁC NGHIÊN CỨU VỀ SÔNG TRƯỜNG GIANG, TỈNH QUẢNG NAM**

Cho đến nay, các công trình nghiên cứu có liên quan đến sông Trường Giang còn ít và nằm rải rác ở các lĩnh vực, chủ yếu tập trung vào đặc điểm điều kiện tự nhiên, khí hậu, các dạng thiên tai và giải pháp để phát triển bền vững. Các nghiên cứu này chỉ ra rằng điều kiện tự nhiên của sông Trường Giang có nhiều điểm đặc biệt về địa hình, địa mạo, khí hậu ảnh hưởng trực tiếp đến nguồn TNN cũng như các quá trình xâm nhập mặn, xói lở, bồi lắng, hạn hán và lũ lụt trên sông. Chưa có công trình nghiên cứu một cách hệ thống, đầy đủ về đặc điểm chế độ thủy động lực, diễn biến chất lượng nước và sức chịu tải môi trường của sông Trường Giang.

### **1.4. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ - XÃ HỘI KHU VỰC SÔNG TRƯỜNG GIANG**

#### **1.4.1. Điều kiện tự nhiên**

Địa hình khu vực sông Trường Giang có 2 dạng: vùng đồng bằng nhỏ hẹp ven sông và vùng cồn cát, bãi cát ven biển. Lượng mưa trong khu vực nghiên cứu từ năm 2001-2017 tại trạm Tam Kỳ trung bình đạt 2.763,4mm/năm. Lượng mưa trung bình các tháng thay đổi theo từng năm, thường cao vào các tháng 9, 10, 11, 12 với giá trị từ 100,9-879mm; lượng mưa thấp từ tháng 1 đến tháng 8 với giá trị trung bình từ 5-313,3mm, đặc biệt vào tháng 4, lượng mưa trung bình qua các năm chỉ 28,78mm. Số ngày mưa đạt trung bình 161 ngày/năm. Về số ngày mưa trong tháng, tháng nhiều ngày mưa nhất là tháng X, với trung bình là 21,06 ngày/tháng, tháng có số ngày mưa ít nhất là tháng IV với 5,9 ngày/tháng.

Dòng chảy sông Trường Giang có sự phân mùa rõ rệt. Mùa lũ bắt đầu từ tháng X và kết thúc vào tháng XII. Lượng nước mùa lũ đạt 62,6-68,2% lượng nước cả năm, tháng có lượng nước lớn nhất là tháng XI đạt 26,7-30,3% lượng nước cả năm. Mùa kiệt có lượng nước đạt 31,8-37,4% lượng nước cả năm và tháng có lượng nước nhỏ nhất là tháng IV và chỉ đạt 2,1-2,6% lượng nước cả năm. Do tính chất mùa nên sự phân phối dòng chảy giữa các tháng trong năm không đều, chênh lệch giữa các tháng nhiều nước và tháng ít nước trong năm lớn.

#### **1.4.2. Kinh tế - xã hội**

Khu vực nghiên cứu có sự đa dạng trong các loại hình hoạt động kinh tế, bao gồm: nông nghiệp, công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp, thương mại - dịch vụ - du lịch. Hoạt động NTTS là hoạt động chính mang đặc điểm đặc trưng, nổi bật của khu vực. Hoạt động công nghiệp, thương mại - dịch vụ - du lịch chưa phát triển nhiều. Đối với hoạt động công nghiệp, trong khu vực có 03 khu vực công nghiệp là KCN Bắc Chu Lai (361,4 ha), KCN Tam Hiệp (709 ha) và KCN Cơ khí ô tô Chu Lai - Trường Hải (325 ha), đến năm 2017 đều đã

có hệ thống thu gom và xử lý nước thải tập trung. Đối với NTTS, theo kết quả điều tra năm 2017, tổng diện tích NTTS ven sông Trường Giang là 1.125 ha, nhiều nhất thuộc huyện Núi Thành với 462,8 ha, tiếp theo là huyện Thăng Bình với 404,1 ha, thành phố Tam Kỳ là 196,4 ha, huyện Duy Xuyên là 61,7 ha. Trong đó nuôi thâm canh là 239 ha, bán thâm canh là 356 ha và quảng canh cải tiến là 530 ha. Đối với trồng trọt, chăn nuôi, năm 2017, diện tích các loại đất nông nghiệp, đất rừng, đất trồng và đất dân cư trong lưu vực lần lượt là 99,627 km<sup>2</sup>; 44,639 km<sup>2</sup>; 19,324 km<sup>2</sup> và 46,695 km<sup>2</sup>; đàn trâu, bò (17.739 con), đàn lợn (57.356 con) và đàn gia cầm (568.280 con). Về dân cư, dân số lưu vực năm 2017 là 153,3 nghìn người, chiếm 10,22% so với tổng dân số toàn tỉnh Quảng Nam. Trong đó, huyện Duy Xuyên là 16,7 nghìn người, huyện Thăng Bình là 56,1 nghìn người, huyện Núi Thành là 60,0 nghìn người và TP. Tam Kỳ là 20,4 nghìn người.

Theo định hướng phát triển các ngành, lĩnh vực tại khu vực sông Trường Giang, đến năm 2030, tổng dân số toàn tỉnh là 1,6 triệu người và dân số lưu vực là 163,6 nghìn người. Đến năm 2030 tốc độ tăng trưởng GRDP của ngành công nghiệp bình quân đạt 12,7%, ngành chăn nuôi đạt 3,41 %/năm, diện tích NTTS dự kiến sẽ giảm, diện tích nuôi thâm canh là 78,49 ha, bán thâm canh là 274,71ha và quảng canh cải tiến là 431,68 ha. Về bảo vệ môi trường, đến năm 2030, đối với khu vực đô thị, sẽ hoàn thiện xây dựng hệ thống thoát nước riêng, cải tạo hệ thống thoát nước chung đã có. Đối với khu vực nông thôn, từng bước cải tạo hệ thống thoát nước, khơi thông, chống ách tắc dòng chảy, nâng cao hiệu quả thu gom nước thải sau khi được xử lý qua bể tự hoại.

## **Chương 2. THỜI GIAN, ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. THỜI GIAN VÀ ĐỊA ĐIỂM NGHIÊN CỨU**

#### **2.1.1. Thời gian nghiên cứu**

Luận án được thực hiện từ năm 2016 đến năm 2020.

Công tác khảo sát thực địa ngoài hiện trường, đo đạc, thu thập mẫu được tiến hành theo thời gian tổ chức thực địa của đề tài KH-CN độc lập cấp Nhà nước, mã số ĐTĐL.CN-15/16 bao gồm 06 đợt: Đợt 1: Tháng 11-12/2016, đợt 2: Tháng 4-5/2017, đợt 3: Tháng 8/2017; đợt 4: Tháng 11/2017; đợt 5: Tháng 4-5/2018 và đợt 6: Tháng 8/2018.

#### **2.1.2. Địa điểm nghiên cứu**

Sông Trường Giang, tỉnh Quảng Nam có chiều dài 67 km, chảy qua 18 xã của 4 huyện, thành phố là Duy Xuyên, Thăng Bình, Tam Kỳ và Núi Thành (Hình 2.1).





**TỶ LỆ 1 : 100000**

1 cm trên bản đồ bằng 1000m ngoài thực địa

2000m 0 2000m 4000m 6000m 8000m

**Hình 2.1. Sơ đồ phạm vi sông Trường Giang, tỉnh Quảng Nam**

## **2.2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.2.1. Phương pháp khảo sát thủy văn**

Nghiên cứu tiến hành khảo sát bổ sung số liệu trong 02 đợt (Đợt 1: từ ngày 17/8/2017 đến ngày 22/8/2017; đợt 2: từ ngày 17/8/2018 đến ngày 22/8/2018) phục vụ kiểm định và hiệu chỉnh mô hình thủy lực. Vị trí đo thủy văn tại 02 trạm đo MC1 trên sông Tam Kỳ (đo lưu lượng và mực nước) và MC2 tại cửa Lở (đo mực nước) bằng thiết bị đầu đo mực nước tự ghi và máy đo tổng hợp ADCP-600KHz (RDI-Mỹ).

### **2.2.2. Phương pháp nghiên cứu chất lượng nước sông**

Căn cứ đặc điểm sông Trường Giang, tham khảo quy định tại Thông tư số 76/2017/TT-BTNMT ngày 29/12/2017, Quyết định số 154/QĐ-TCMT ngày 15/02/2019 về sức chịu tải của nguồn nước, sông Trường Giang được phân chia thành 04 đoạn sông: Đoạn I (Đoạn sông Duy Xuyên - Thăng Bình); Đoạn II

(Đoạn sông Thăng Bình); Đoạn III (Đoạn sông Thăng Bình - Tam Kỳ - Núi Thành); Đoạn IV (Đầm Trường Giang, huyện Núi Thành) để nghiên cứu sức chịu tải môi trường.

Sử dụng dữ liệu quan trắc định kỳ tại sông Trường Giang của Sở TNMT Quảng Nam từ năm 2014-2018. Tiến hành thu mẫu nước mặt trong 02 đợt khảo sát (Đợt 1: Từ ngày 15/11/2016 đến ngày 10/12/2016 (Mùa mưa); Đợt 2: Từ ngày 29/3/2017 đến ngày 21/4/2017 (Mùa khô).

- Các mẫu nước được thu thập tại hiện trường theo hướng dẫn của TCVN 6663-6:2008 (ISO 5667-6:2005) - Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 6: Hướng dẫn lấy mẫu ở sông và suối.

+ Vị trí lấy mẫu: Đoạn sông Duy Xuyên - Thăng Bình (đoạn I): 08 vị trí; đoạn sông Thăng Bình (đoạn II): 07 vị trí; đoạn sông Thăng Bình - Tam Kỳ - Núi Thành (đoạn III): 10 vị trí và đầm Trường Giang, huyện Núi Thành (đoạn IV): 05 vị trí. Tổng cộng: 30 vị trí. Mẫu nước được lấy tổ hợp tại 3 điểm theo các mặt cắt sông, mẫu được lấy cách mặt nước 50cm. Đồng thời, để bổ sung số liệu hiệu chỉnh, kiểm định mô hình chất lượng nước, tiến hành thu mẫu lặp lại tại 9/30 vị trí đại diện, mỗi đợt lấy 4 lần/1 vị trí với tần suất 1 lần/5-6 ngày.

+ Kỹ thuật bảo quản mẫu: Các thông số cần phân tích chủ yếu là các chất hữu cơ và các muối dinh dưỡng; kỹ thuật bảo quản mẫu để phân tích các thông số này tuân theo TCVN 6663-3:2016 (ISO 5667-3:2012) - Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 3: Bảo quản và xử lý mẫu nước.

Các mẫu nước được phân tích các chỉ tiêu BOD<sub>5</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> và TSS. Mẫu được phân tích tại Phòng thí nghiệm Phân tích Môi trường của Trung tâm Nghiên cứu quan trắc và Mô hình hóa môi trường (334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội).

Các số liệu, kết quả được so sánh với QCVN 08-MT:2015/BTNMT để đánh giá chất lượng nước sông theo các mức A2, B1 và B2.

### **2.2.3. Phương pháp nghiên cứu các yếu tố thủy sinh vật sông Trường Giang**

Sử dụng phương pháp chuyên gia của đề tài cấp Nhà nước mã số ĐTĐL.CN-15/16 trong nghiên cứu định loại vật mẫu mà NCS là thành viên trực tiếp tham gia đoàn thực địa điều tra, thu thập và hỗ trợ định loại mẫu.

Các nhóm sinh vật nghiên cứu: động vật nổi (ĐVN), thực vật nổi (TVN) và động vật đáy (ĐVD). Mẫu thủy sinh vật được thu tại 50 mặt cắt ngang đại diện của thủy vực, số lượng 01 mẫu định tính và 01 mẫu định lượng/điểm, mỗi mặt cắt lấy tại 3 điểm. Tổng cộng: 150 mẫu định tính và 150 mẫu định lượng.

Thời gian thu mẫu: 04 đợt thu mẫu (Mùa mưa: Đợt 1- tháng 11-12/2016); đợt 2- tháng 11/2017; Mùa khô: Đợt 1- tháng 4-5/2017; đợt 2- tháng 4-5/2018).

Sử dụng 2 chỉ số ĐDSH là Shannon - Weiner (H') và Berger-Parker (d), tính toán bằng phần mềm BioDiversity Pro 2.0 để xếp hạng, đánh giá chất lượng nước sông.

**Bảng 2.3. Thang đánh giá chất lượng nước theo chỉ số đa dạng (H')**

Chỉ số đa dạng (H')	Thang đánh giá ô nhiễm
$H' < 1$	Rất ô nhiễm
$1 \leq H' < 2$	Ô nhiễm
$2 \leq H' < 3$	Ô nhiễm nhẹ
$3 \leq H' < 4,5$	Sạch
$H' \geq 4,5$	Rất sạch

**Bảng 2.4. Thang đánh giá chất lượng nước theo chỉ số ưu thế Berger-Parker (d)**

Chỉ số Berger-Parker (d)	Thang đánh giá mức độ bền vững	Thang đánh giá ô nhiễm
$d < 0,3$	Quần xã sinh vật rất bền vững	Sạch
$0,3 \leq d < 0,5$	Quần xã sinh vật bền vững	Ô nhiễm ít
$0,5 \leq d < 0,7$	Quần xã sinh vật kém bền vững	Ô nhiễm
$d \geq 0,7$	Quần xã sinh vật rất kém bền vững	Ô nhiễm nặng

**2.2.4. Phương pháp xác định tải lượng ô nhiễm vào sông Trường Giang**

Sử dụng phương pháp đánh giá nhanh môi trường, tính toán tải lượng thải phát sinh trên cơ sở các hệ số phát thải theo UNEP (1984), JICA (1999), San Diego và cộng sự (2000), Trần Văn Nhân và Ngô Thị Nga (2002) và diện tích NTTS, lưu lượng nguồn thải tại các khu công nghiệp (KCN) (Bắc Chu Lai, Tam Hiệp và cơ khí ô tô Trường Hải), dân số, số lượng gia súc, gia cầm. Phương pháp này đã được áp dụng trong nhiều nghiên cứu đến nay tại các thủy vực ven biển ở Việt Nam và một số thủy vực (vịnh, đầm phá) tại khu vực Nam Trung Bộ. Ước tính lượng chất ô nhiễm đưa vào sông Trường Giang trên cơ sở phân tích khả năng đưa chất ô nhiễm vào sông Trường Giang, khả năng xử lý chất thải tại các nguồn. Các nguồn thải tính toán tải lượng bao gồm: (1) Nguồn ô nhiễm do sinh hoạt; (2) Nguồn ô nhiễm do công nghiệp; (3) Nguồn ô nhiễm do NTTS; (4) Nguồn ô nhiễm do chăn nuôi; (5) Nguồn ô nhiễm do rửa trôi đất và (6) Nguồn ô nhiễm từ sông Thu Bồn và sông Tam Kỳ đưa vào.

**2.2.5. Phương pháp mô phỏng thủy động lực, chất lượng nước và xác định khả năng chịu tải môi trường của sông Trường Giang**

Căn cứ đặc điểm sông Trường Giang và khả năng ứng dụng của các mô hình toán hiện nay, nghiên cứu đã sử dụng 02 công cụ trong bộ mô hình MIKE là MIKE 11 và MIKE 21. Mô hình MIKE 11 được sử dụng để mô phỏng diễn biến lưu lượng nước qua các mặt cắt sông và cung cấp dữ liệu đầu vào cho mô hình MIKE 21. Mô hình MIKE 21 làm nhiệm vụ mô phỏng đặc điểm trường dòng chảy, phân bố thành phần ô nhiễm và sức chịu tải ô nhiễm của sông Trường Giang theo các kịch bản.

Nghiên cứu tiến hành mô phỏng chất lượng nước sông Trường Giang với các kịch bản năm cơ sở 2017 và 2030 trong mùa khô (tháng 4-6), mùa mưa

(tháng 10-12); từ đó xác định hàm tương quan hồi quy giữa tải lượng ô nhiễm và giá trị thông số ô nhiễm tại điểm đại diện cho từng đoạn sông thông qua chạy mô hình với sự thay đổi tải lượng đầu vào với tỷ lệ giảm dần 75%, 50% và 25%. Từ hàm hồi quy tuyến tính này có thể xác định được sức chịu tải của từng đoạn sông Trường Giang với các kịch bản khác nhau theo giới hạn các thông số ô nhiễm cho phép của QCVN hiện hành (QCVN 08-MT:2015/BTNMT).

### Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

#### 3.1. TẢI LƯỢNG Ô NHIỄM TỪ CÁC NGUỒN PHÁT THẢI VÀO SÔNG TRƯỜNG GIANG

Kết quả tính toán tải lượng ô nhiễm đưa vào sông Trường Giang năm cơ sở 2017 và dự báo cho năm 2030 được tổng hợp trong bảng 3.10 và 3.11 dưới đây:

**Bảng 3.10. Tổng hợp tải lượng ô nhiễm trực tiếp đưa vào sông Trường Giang năm 2017**

STT	Thông số	Tải lượng ô nhiễm từ các nguồn (tấn/năm)						Tổng số
		Sinh hoạt	Công nghiệp	Thủy sản	Chăn nuôi	Rửa trôi đất	Hai hệ thống sông	
<b>I</b>	<b>Đoạn sông Duy Xuyên - Thăng Bình</b>							
1	COD	1.366,8	-	1.157,36	1.788,53	243,8	5.829	10.385,49
2	BOD	621,3	-	298,35	1.359,76	180,6	3.016	5.476,01
3	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> +NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	1,0	-	0,30	5,04	-	435,390	441,73
4	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	54,7	-	7,23	120,88	-	96	278,81
5	TSS	458,8	-	7.936,11	6.269,48	13.030,6	30.335	58.029,99
<b>II</b>	<b>Đoạn sông Thăng Bình</b>							
1	COD	1.052,1	-	1.773,89	2.040,26	239,4	-	5.105,65
2	BOD	478,2	-	457,38	1.548,11	172,3	-	2.655,99
3	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> +NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,8	-	0,46	6,07	-	-	7,33
4	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	42,1	-	11,09	145,85	-	-	199,04
5	TSS	353,1	-	12.166,31	6.134,44	12.122,3	-	30.776,15
<b>III</b>	<b>Đoạn sông Thăng Bình - Tam Kỳ - Núi Thành</b>							
1	COD	1.437,3	-	4.850,41	1.869,36	256,8	6.065	14.478,87
2	BOD	653,3	-	1.250,53	1.514,67	185,4	3.368	6.971,90
3	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> +NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	1,0	-	1,26	5,87	-	607,461	615,59
4	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	57,5	-	30,81	141,00	-	162	391,31
5	TSS	482,5	-	33.269,10	5.053,28	13.349,4	31.403	83.557,28
<b>IV</b>	<b>Đầm Trường Giang, huyện Núi Thành</b>							
1	COD	1624,8	30,9	1.740,36	724,8	249,0	-	4.369,86

STT	Thông số	Tải lượng ô nhiễm từ các nguồn (tấn/năm)						
		Sinh hoạt	Công nghiệp	Thủy sản	Chăn nuôi	Rửa trôi đất	Hai hệ thống sông	Tổng số
2	BOD	738,2	7,1	448,74	585,5	186,6	-	1.966,14
3	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> +NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	1,2	3,2	0,45	2,5	-	-	7,35
4	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	64,8	2,6	10,88	60,3	-	-	138,58
5	TSS	545,6	26,4	11.936,48	4.693,8	12.316,8	-	29.519,08
<b>V</b>	<b>Cả hệ thống sông Trường Giang</b>							
1	COD	5.481	30,9	9.522	6.423	989	11.893	34.338,90
2	BOD	2.491	7,1	2.455	5.008	725	6.385	17.071,10
3	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> +NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	3,986	3,2	2,480	19,495	-	1.042,85	1.072,01
4	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	219	2,6	60	468	-	258	1.007,60
5	TSS	1.840	26,4	65.308	22.151	50.819	61.738	201.882,40

Ghi chú: “-”: Không có hoặc không đáng kể

**Bảng 3.11. Dự báo tải lượng ô nhiễm đi vào sông Trường Giang năm 2030**

STT	Thông số	Tải lượng ô nhiễm từ các nguồn (tấn/năm)						
		Sinh hoạt	Công nghiệp	Thủy sản	Chăn nuôi	Rửa trôi đất	Hai hệ thống sông	Tổng số
<b>I</b>	<b>Đoạn sông Duy Xuyên - Thăng Bình</b>							
1	COD	1.458,98	-	732,61	2.675,64	251,60	5.829	10.947,83
2	BOD	663,20	-	188,86	2.034,20	186,38	3.016	6.088,64
3	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> +NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	1,07	-	0,19	7,54	-	435	444,19
4	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	58,39	-	4,58	180,84	-	96	339,80
5	TSS	489,74	-	5.023,56	9.379,14	13.447,58	30.335	58.675,02
<b>II</b>	<b>Đoạn sông Thăng Bình</b>							
1	COD	1.123,05	-	1.122,87	3.052,23	247,06	-	5.545,22
2	BOD	510,45	-	289,52	2.315,97	177,81	-	3.293,76
3	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> +NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,85	-	0,29	9,08	-	-	10,23
4	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	44,94	-	7,02	218,19	-	-	270,15
5	TSS	376,91	-	7.701,27	9.177,12	12.510,21	-	29.765,52
<b>III</b>	<b>Đoạn sông Thăng Bình - Tam Kỳ - Núi Thành</b>							
1	COD	1.534,23	-	3.070,31	2.796,56	265,02	6.065	13.731,12
2	BOD	697,36	-	791,59	2.265,95	191,33	3.368	7.314,22
3	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> +NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	1,07	-	0,80	8,78	-	607	618,11
4	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	61,38	-	19,50	210,94	-	162	453,82
5	TSS	515,04	-	21.059,34	7.559,71	13.776,58	31.403	74.313,67

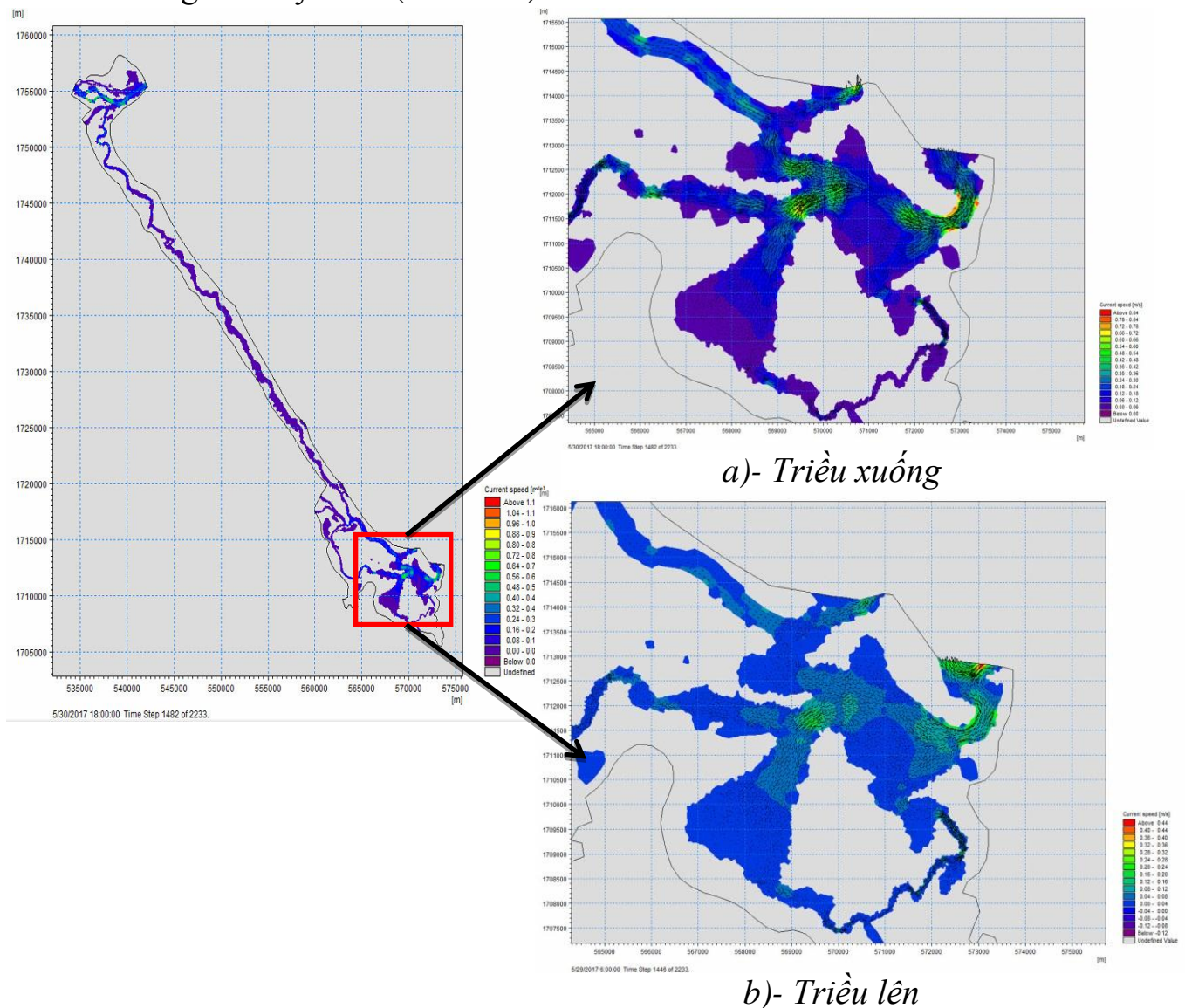
STT	Thông số	Tải lượng ô nhiễm từ các nguồn (tấn/năm)						
		Sinh hoạt	Công nghiệp	Thủy sản	Chăn nuôi	Rửa trôi đất	Hai hệ thống sông	Tổng số
<b>IV</b>	<b>Đầm Trường Giang, huyện Núi Thành</b>							
1	COD	1.734,38	148,32	1.101,65	1.084,30	256,97	-	4.325,61
2	BOD	787,98	34,08	284,05	875,91	192,57	-	2.174,60
3	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> +NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	1,28	15,36	0,28	3,74	-	-	20,67
4	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	69,17	12,48	6,89	90,21	-	-	178,75
5	TSS	582,40	126,72	7.555,79	7.021,92	12.710,94	-	27.997,77
<b>V</b>	<b>Cả hệ thống sông Trường Giang</b>							
1	COD	5.849	148,2	6.028	9.610	1.021	11.893	34.549,20
2	BOD	2.659	33,9	1.554	7.517	778	6.385	18.926,90
3	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> +NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	4,25	15,2	1,57	28,17	-	1.042,8	1.092,05
4	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	234	12,6	38	676	-	258	1.218,60
5	TSS	1.963	126,6	41.338	31.784	42.519	61.738	179.468,60

Như vậy, lượng ô nhiễm đưa vào sông Trường Giang thời điểm cơ sở (năm 2017) là khoảng **34.338,90** tấn COD; **17.071,10** tấn BOD; **1.072,01** tấn NO<sub>3</sub><sup>-</sup>+NO<sub>2</sub><sup>-</sup>; **1.007,60** tấn NH<sub>4</sub><sup>+</sup> và khoảng **201.882,40** tấn TSS. Trong đó, nguồn NTTS, chăn nuôi và từ hai hệ thống sông Thu Bồn và Tam Kỳ đóng vai trò chính trong việc đưa chất thải vào sông Trường Giang, tiếp đến là nguồn sinh hoạt, rửa trôi đất; nguồn thải từ công nghiệp khá nhỏ do các KCN đã tuân thủ tốt quy chuẩn cho phép (QCCP) trong việc xử lý nước thải. Xét cho 4 đoạn sông, đoạn III có tải lượng chất ô nhiễm đưa vào lớn nhất, tiếp đó là đoạn I, thấp nhất là đoạn II và đoạn IV. Trong tương lai, tải lượng ô nhiễm từ hầu hết các nguồn đều tăng lên như nguồn sinh hoạt, công nghiệp, chăn nuôi. Tuy nhiên, một số nguồn khác như NTTS, rửa trôi đất có xu hướng giảm do khu vực được áp dụng nhiều tiến bộ về khoa học-kỹ thuật, các giải pháp thân thiện với môi trường trong việc sử dụng đất và nước sông Trường Giang.

### **3.2. ĐẶC ĐIỂM THỦY ĐỘNG LỰC CỦA SÔNG TRƯỜNG GIANG**

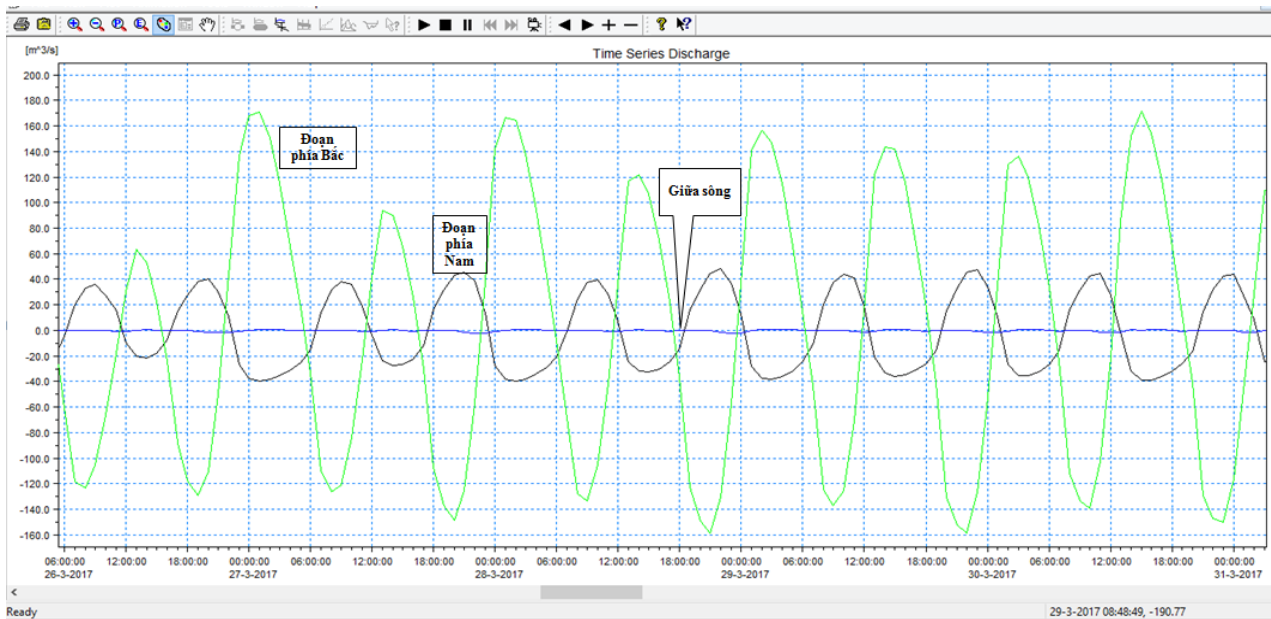
Kết quả hiệu chỉnh, kiểm định mô hình thủy lực MIKE 21 HD được đánh giá thông qua hệ số xác định tương quan giữa mực nước thực đo và mô phỏng ( $R^2$ ) và sai số giữa số liệu thực đo và tính toán tại trạm quan trắc trên sông Tam Kỳ trong thời gian từ ngày 17-22/8/2017 và từ ngày 17-22/8/2018 (chỉ số NASH). Cụ thể, kết quả hiệu chỉnh có giá trị  $R^2 = 0,94$ ; chỉ số NASH = 0,94 và kiểm định có giá trị  $R^2 = 0,90$ ; chỉ số NASH = 0,88. Với kết quả hiệu chỉnh và kiểm định như trên, mô hình toán cho thấy sự tin cậy về kết quả tính toán.

Kết quả mô phỏng thủy động lực sông Trường Giang bằng mô hình MIKE 21 sau khi hiệu chỉnh và kiểm định cho thấy trường dòng chảy tại sông Trường Giang có sự khác nhau về hướng dòng chảy và độ lớn theo các vị trí trên sông và theo thời gian thủy triều (Hình 3.6).



**Hình 3.6. Phân bố trường dòng chảy sông Trường Giang theo thủy triều**

Kết quả cho thấy, đặc điểm thủy động lực sông Trường Giang rất đặc biệt do chịu tác động của thủy triều ở hai đầu sông. Giá trị lưu lượng, mực nước và vận tốc dòng chảy có sự khác biệt giữa khu vực phía Bắc, phía Nam và khu vực giữa sông. Trong khi các giá trị lưu lượng, mực nước và vận tốc dòng chảy ở hai phía cửa sông khá cao thì khu vực giữa sông chỉ đạt giá trị gần như bằng 0 (Hình 3.9). Các yếu tố này tác động trực tiếp đến các quá trình tự làm sạch của sông Trường Giang tại các đoạn sông, đặc biệt là quá trình chuyển dịch của dòng nước, quá trình pha loãng nước thải và lắng đọng vật chất ô nhiễm, do đó sẽ có ảnh hưởng đến sức chịu tải môi trường của sông Trường Giang.



**Hình 3.9. Giá trị lưu lượng nước qua mặt cắt đại diện cho 3 khu vực sông Trường Giang theo thời gian**

### **3.3. SỰ PHÂN BỐ THÀNH PHẦN Ô NHIỄM VÀ MỐI QUAN HỆ VỚI MỘT SỐ YẾU TỐ THỦY SINH VẬT TẠI SÔNG TRƯỜNG GIANG**

#### **3.3.1. Đặc điểm chất lượng nước sông Trường Giang**

Theo số liệu quan trắc nước mặt trong 02 đợt khảo sát vào tháng 11-12/2016, tháng 3-4/2017 và dữ liệu quan trắc của Sở TNMT Quảng Nam từ năm 2014-2018 đối với các thông số BOD<sub>5</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> và TSS cho thấy, chất lượng nước sông Trường Giang có dấu hiệu ô nhiễm cục bộ, đặc biệt là những khu vực NTTS hoặc tiếp nhận nước thải từ các ao nuôi thủy sản. Trong 4 đoạn sông thì đoạn III có các giá trị quan trắc lớn nhất. Xét chu kì 5 năm từ 2014-2018, các thông số quan trắc đều có xu hướng tăng lên cho thấy chất lượng nước có dấu hiệu suy giảm.

#### **3.3.2. Diễn biến nồng độ chất ô nhiễm trên sông Trường Giang**

##### *3.3.2.1. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình MIKE 21 Ecolab*

Kết quả hiệu chỉnh, kiểm định mô hình được đánh giá thông qua hệ số xác định tương quan giữa giá trị quan trắc và mô phỏng ( $R^2$ ) và sai số giữa số liệu quan trắc và tính toán tại 9 mặt cắt quan trắc (chỉ số NASH) của các thông số ô nhiễm. Các giá trị hệ số NASH dao động từ 0,61 đến 0,84, hệ số xác định  $R^2$  từ 0,6 đến 0,81 cho thấy kết quả hiệu chỉnh và kiểm định là khá tốt.

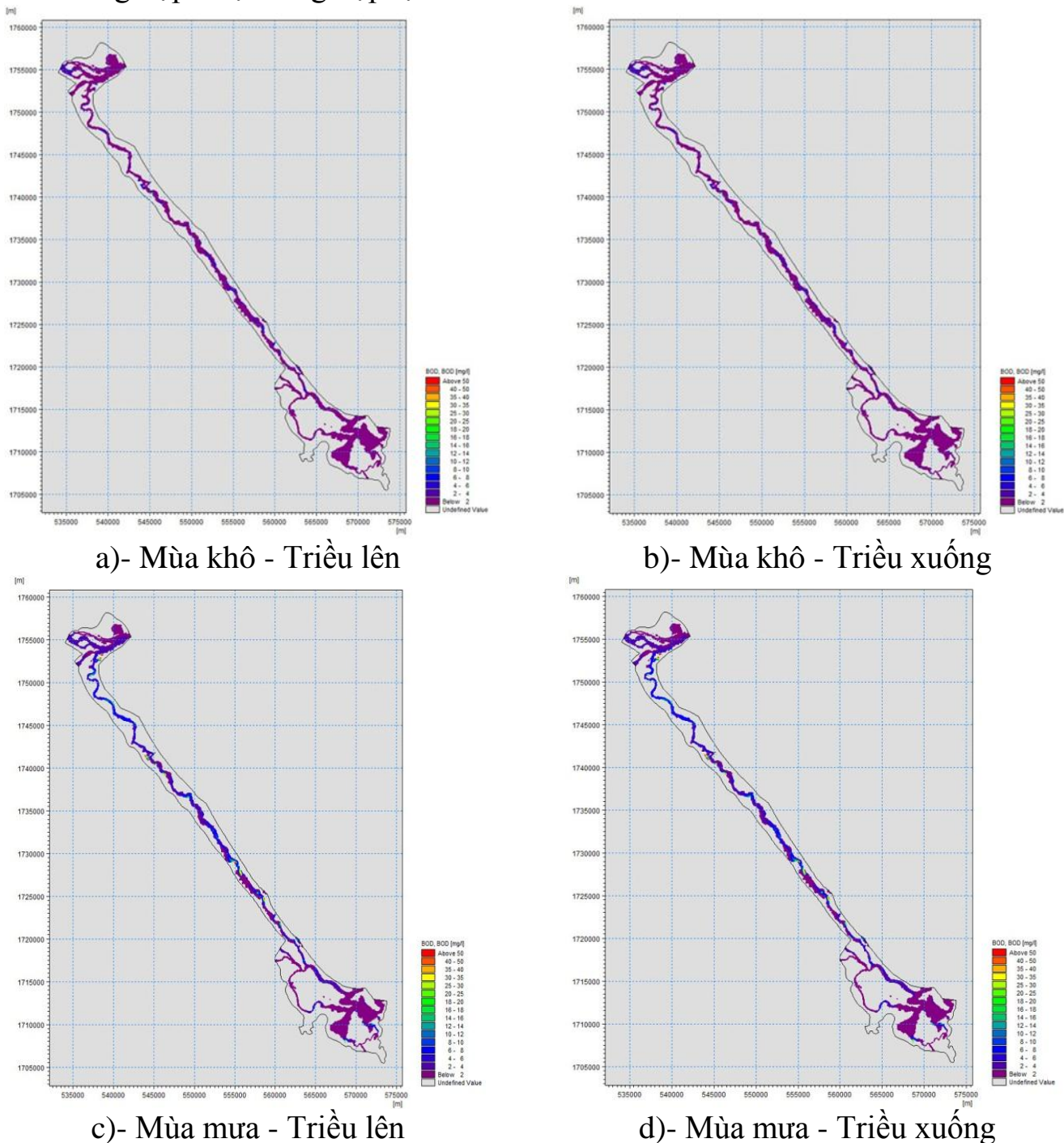
##### *3.3.2.2. Phân bố nồng độ chất ô nhiễm trên sông Trường Giang theo kịch bản cơ sở (năm 2017)*

###### *a. Giá trị BOD*

Kết quả mô phỏng chất lượng nước sông Trường Giang bằng mô hình MIKE 21 sau khi hiệu chỉnh và kiểm định cho thấy, giá trị BOD có sự dao động khác nhau giữa các đoạn sông, đoạn III có mức dao động lớn nhất từ 1,55-58,19 mg/l, tiếp đó là đoạn IV (1,27-54,4 mg/l), đoạn II (1,89-29,17 mg/l), thấp nhất



là đoạn I (1,35-27,12 mg/l). Giá trị trung vị của BOD cũng có sự chênh lệch giữa các đoạn sông, giá trị lần lượt là đoạn I (11,14 mg/l), đoạn II (11,71 mg/l), đoạn III (14,42 mg/l) và đoạn IV (7,82 mg/l) đều đạt QCVN 08-MT:2015/BTNMT mức B1. Kết quả mô phỏng diễn biến thông số BOD cho các trường hợp được tổng hợp tại hình 3.21.

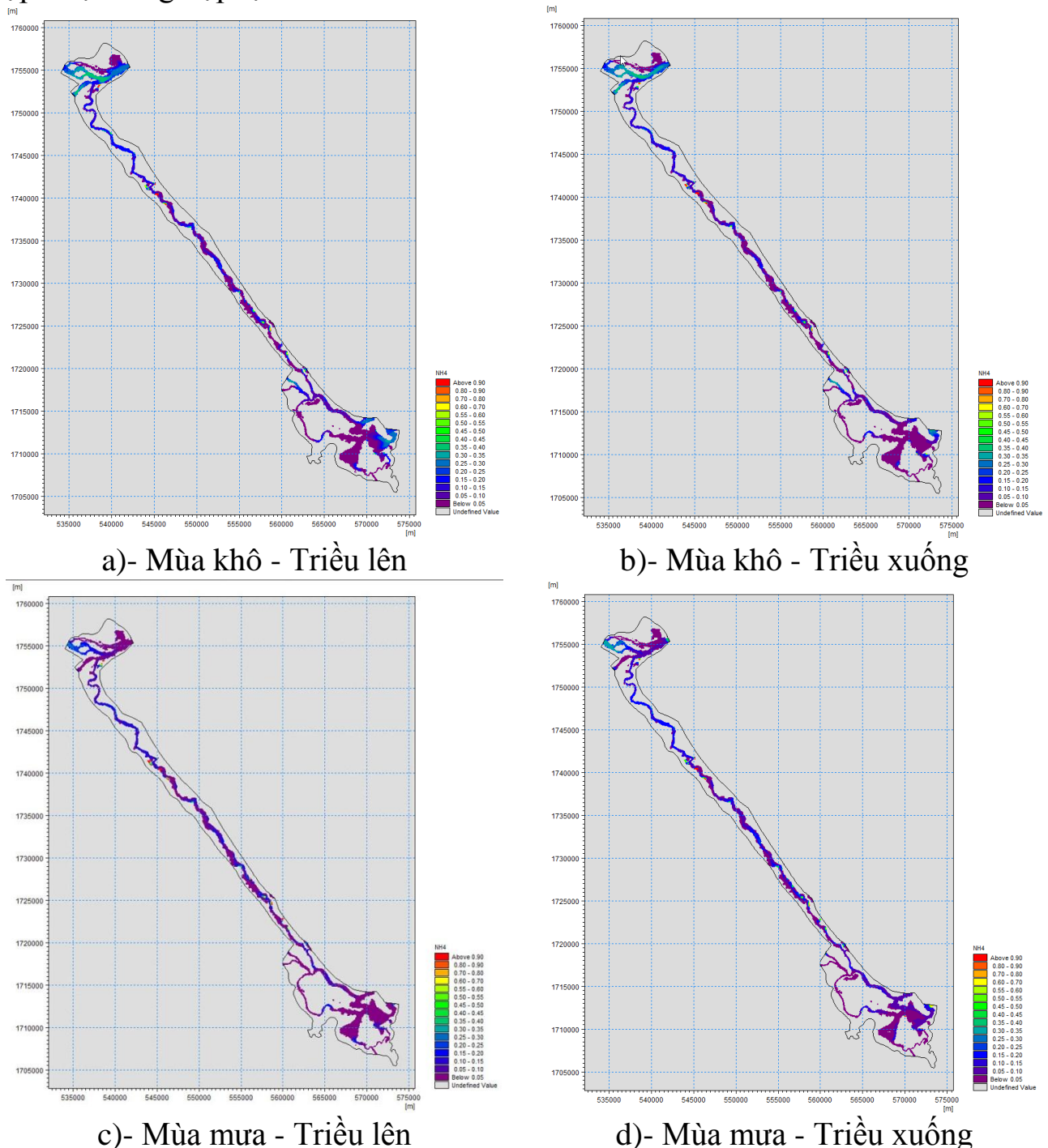


**Hình 3.21. Diễn biến BOD tại sông Trường Giang theo mùa và thủy triều (kịch bản năm cơ sở 2017)**

Giá trị BOD tại đoạn III cao hơn các đoạn sông khác, lưu lượng trao đổi nước tại đoạn sông này ở đầu phía Bắc rất thấp, kết quả mô phỏng trung bình khoảng 8-10 m<sup>3</sup>/s. Đoạn IV (khu vực đầm Trường Giang) có chất lượng nước tốt nhất do quá trình pha loãng diễn ra mạnh.

**b. Nồng độ  $NH_4^+$**

Nồng độ  $NH_4^+$  tại các đoạn sông lần lượt dao động trong khoảng: Đoạn I (0,03-3,07 mg/l), đoạn II (0,04-3,6 mg/l), đoạn III (0,03-4,79 mg/l) và đoạn IV (0,02-2,7 mg/l). Kết quả mô phỏng diễn biến thông số  $NH_4^+$  cho các trường hợp được tổng hợp tại hình 3.23.



**Hình 3.23. Diễn biến  $NH_4^+$  tại sông Trường Giang theo mùa và thủy triều (kịch bản năm cơ sở 2017)**

Giá trị trung vị của  $NH_4^+$  tại đoạn I là 0,27 mg/l đạt QCVN 08-MT:2015/BTNMT mức A2, 3 đoạn sông còn lại có giá trị lần lượt là 0,43mg/l, 0,58 mg/l và 0,41 mg/l đạt QCCP mức B1. Nồng độ  $NH_4^+$  lớn nhất tại các đoạn

sông đều vào mùa khô vượt QCCP mức B2 lần lượt là 3,4 lần; 4,0 lần; 5,3 lần và 3,0 lần. Kết quả nồng độ  $\text{NH}_4^+$  trong mùa khô cao hơn so với mùa mưa.

#### *c. Nồng độ $\text{NO}_3^-$*

Kết quả mô phỏng cho thấy chất lượng nước sông Trường Giang khá tốt với thông số  $\text{NO}_3^-$ . Cụ thể, đoạn I và đoạn IV có giá trị trung vị là 4,19 mg/l và 3,44 mg/l đạt QCVN 08-MT:2015/BTNMT mức A2, trong khi đoạn II và đoạn III đạt mức B1 nhưng mức vượt không lớn (lần lượt là 5,11 mg/l và 5,37 mg/l). Mùa khô có nồng độ  $\text{NO}_3^-$  được đánh giá cao hơn mùa mưa.

#### *d. Giá trị TSS*

Giá trị TSS có sự khác nhau giữa mùa mưa và mùa khô. Vào mùa mưa, TSS dao động trong khoảng 2,3-148 mg/l còn mùa khô dao động trong khoảng 1,9-56 mg/l. So với QCVN 08-MT:2015/BTNMT, giá trị trung vị của TSS tại đoạn I và đoạn II đạt QCCP mức A2 (22mg/l và 25 mg/l); đoạn III và đoạn IV đạt QCCP mức B1 (36 mg/l; 32 mg/l). Giá trị TSS tăng cao trong thời gian có cường độ mưa nhiều vào các tháng 10-12.

#### *3.3.2.3. Phân bố nồng độ chất ô nhiễm trên sông Trường Giang theo kịch bản tương lai (năm 2030)*

Đến năm 2030, giá trị BOD có xu hướng tăng nhẹ tại đoạn I, đoạn III và đoạn IV so với năm 2017, đoạn II được dự báo tăng lớn nhất (khoảng 1,4 lần). Nồng độ  $\text{NH}_4^+$  tại đoạn III tăng không đáng kể, các đoạn I, II và IV có mức tăng trung bình 1,3-1,4 lần. Nồng độ  $\text{NO}_3^-$  có xu hướng giảm nhẹ hoặc thay đổi không đáng kể tại đoạn I, III và tăng tại đoạn II, IV làm cho chất lượng nước chỉ đạt mức B1 (so với mức A2 năm 2017). Giá trị TSS tăng nhẹ tại đoạn I, các đoạn sông còn lại đều có xu hướng giảm cho thấy chất lượng nước sông được dự báo sẽ được cải thiện với thông số TSS.

#### **3.3.3. Môi quan hệ giữa chất lượng nước và thủy sinh vật sông Trường Giang**

Kết quả phân tích 2 chỉ số ĐDSH ( $H'$  và  $d$ ) của 3 nhóm sinh vật gồm TVN, ĐVN và ĐVĐ tại 50 mặt cắt trên sông Trường Giang cho thấy, các điểm có mức độ ĐDSH từ trung bình kém đến khá và tốt. Cụ thể, đối với TVN,  $H'$  dao động từ 1,36 đến 3,41 và  $d$  từ 0,14 đến 0,63. Đối với ĐVN,  $H'$  từ 1,58 đến 3,84 và  $d$  từ 0,11 đến 0,6. Đối với ĐVĐ,  $H'$  từ 1,38 đến 3,74 và  $d$  từ 0,1 đến 0,6.

Kết quả tính toán và xếp hạng chất lượng nước theo chỉ số  $H'$  và  $d$  cho thấy, phần lớn chất lượng nước tại các điểm thu mẫu ở mức sạch (chất lượng nước tốt) đến ô nhiễm nhẹ (ít ô nhiễm), quần xã sinh vật tương đối bền vững. Trong 4 đoạn sông, đoạn IV có chỉ số  $H'$  cao nhất và chỉ số  $d$  thấp nhất tương ứng với mức chất lượng nước tốt và quần xã sinh vật bền vững hơn so với các đoạn sông còn lại. Một số điểm có chỉ số ĐDSH thấp, tương ứng với chất lượng nước ở mức ô nhiễm và quần xã sinh vật kém bền vững.

Các chỉ số  $H'$  và  $d$  đã có ý nghĩa đánh giá mức độ bền vững của các quần xã thủy sinh tại sông Trường Giang trong các điều kiện chất lượng nước thủy

vực khác nhau. Giá trị H' và d bước đầu phản ánh được định tính chất lượng nguồn nước tại các đoạn sông Trường Giang cũng như khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm (hữu cơ, chất dinh dưỡng) đưa vào sông.

### **3.4. SỨC CHỊU TẢI Ô NHIỄM, KHẢ NĂNG PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG, ĐA DẠNG SINH HỌC CỦA SÔNG TRƯỜNG GIANG**

#### **3.4.1. Sức chịu tải ô nhiễm của sông Trường Giang**

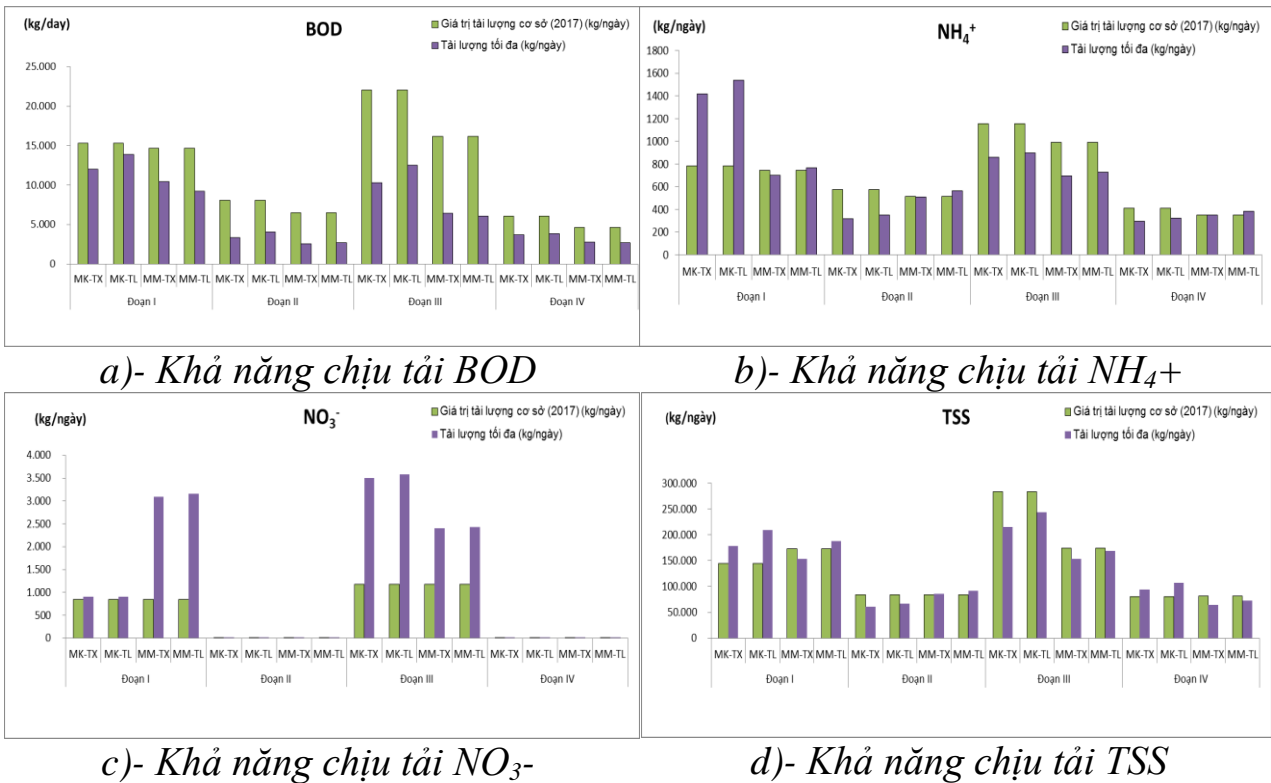
Để xác định sức chịu tải ô nhiễm của sông Trường Giang, nghiên cứu này sử dụng các kịch bản tính toán sau (Bảng 3.15):

**Bảng 3.15. Các kịch bản xác định sức chịu tải ô nhiễm của sông Trường Giang**

STT	Tên kịch bản	Mục đích của kịch bản
1	<b>Kịch bản 1.</b> Sức chịu tải ô nhiễm theo kịch bản A2 (Kịch bản phục hồi lại chức năng của sông)	Nhằm xác định khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm đưa vào sông Trường Giang để có thể phục hồi lại một số chức năng trước đây mà hiện nay không còn đáp ứng như chức năng cấp nước NTTS, cấp nước cho mục đích sinh hoạt và phục hồi nguồn lợi thủy sản có giá trị.
2	<b>Kịch bản 2.</b> Sức chịu tải ô nhiễm theo kịch bản B1 (Kịch bản duy trì chức năng sông hiện tại)	Đánh giá khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm trong ngưỡng duy trì các chức năng sử dụng nước hiện tại của sông như: cấp nước sản xuất nông nghiệp, giao thông thủy, một phần cho NTTS và chức năng tương đương khác.
3	<b>Kịch bản 3.</b> Sức chịu tải ô nhiễm theo kịch bản B2 (Kịch bản xấu)	Mang ý nghĩa cảnh báo, nhằm mục đích xác định hạn mức xả thải lớn nhất của các ngành/lĩnh vực để sông Trường Giang không trở thành “dòng sông chết”, mất đi khả năng tái tạo, phục hồi. Khi vượt ngưỡng giới hạn này, chất lượng nước sông không đáp ứng được bất kỳ chức năng sử dụng nước nào.
4	<b>Kịch bản 4.</b> Sức chịu tải ô nhiễm theo kịch bản tương lai đến năm 2030	Nhằm dự báo và đánh giá sự thay đổi khả năng tiếp nhận các chất ô nhiễm trong tương lai theo các định hướng phát triển các ngành/lĩnh vực KT-XH và BVMT.

#### **3.4.1.1. Sức chịu tải ô nhiễm theo kịch bản A2 (kịch bản phục hồi lại chức năng của sông)**

Kết quả cho thấy, theo các đoạn sông khả năng chịu tải  $\text{NO}_3^-$  là cao nhất và BOD thấp nhất. Ở cả 4 đoạn sông, tải lượng BOD đều đã vượt quá sức tải tối đa từ 1.430 kg/ngày (đoạn I) đến 11.950 kg/ngày (đoạn III). Đối với  $\text{NH}_4^+$ , trong khi đoạn I còn khả năng chịu tải, thì các đoạn II, III, IV đều không còn khả năng chịu tải. Tất cả các đoạn sông đều còn khả năng chịu tải với thông số  $\text{NO}_3^-$ . Đối với TSS, hầu như mùa mưa không còn khả năng chịu tải (trừ đoạn II), vào mùa khô, đoạn I và đoạn IV có khả năng chịu tải lần lượt là 53.976 kg/ngày và 20.866 kg/ngày (Hình 3.45).



**Hình 3.45. Khả năng chịu tải các chất ô nhiễm của sông Trường Giang theo kịch bản A2**

Ghi chú: MK: Mùa khô; MM: Mùa mưa; TX: Lúc triều xuống; TL: Lúc triều lên.

Đoạn I: Đoạn sông Duy Xuyên - Thăng Bình; Đoạn II: Đoạn sông Thăng Bình; Đoạn III: Đoạn sông Thăng Bình - Tam Kỳ - Núi Thành; Đoạn IV: Đàm Trường Giang, huyện Núi Thành.

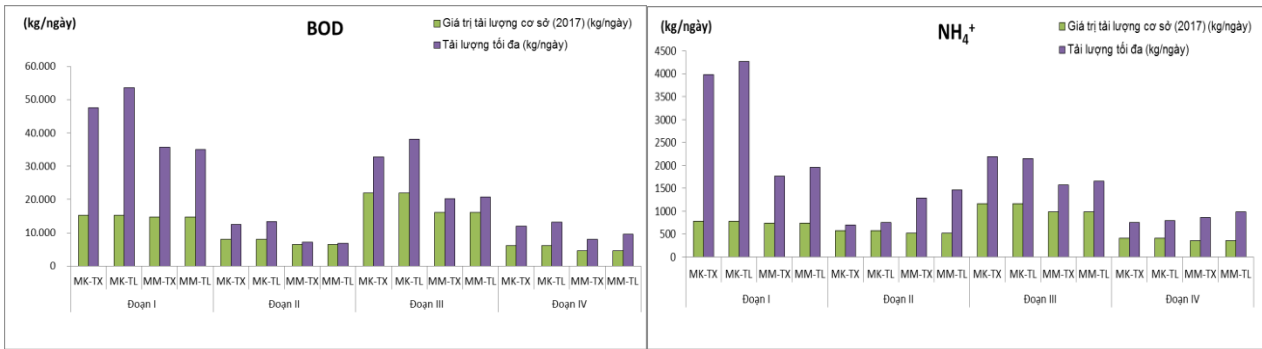
So sánh giữa các đoạn, đoạn I có sức chịu tải tốt nhất, tiếp đến là đoạn IV, III. Đoạn II có sức chịu tải thấp nhất, đây là đoạn sông có lòng sông bị thu hẹp, bồi lắng mạnh, lưu lượng của nguồn nước thấp, cần có giải pháp nạo vét, khơi thông dòng chảy, tăng bề mặt thoáng và độ sâu nguồn nước. Xét theo mùa, khả năng chịu tải chất ô nhiễm trong mùa khô thấp hơn mùa mưa với các thông số NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> trong khi BOD, TSS cao hơn.

### 3.4.1.2. Sức chịu tải ô nhiễm theo kịch bản B1 (kịch bản duy trì chức năng sông hiện tại)

Với kịch bản B1, kết quả cho thấy, khả năng chịu tải TSS lớn nhất, thấp nhất là NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Cả 4 đoạn sông đều còn khả năng chịu tải tiếp nhận các chất ô nhiễm, ngoài trừ BOD vào mùa mưa. So với kịch bản A2, khả năng chịu tải chất ô nhiễm kịch bản này với các thông số BOD, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> và TSS tăng lần lượt là 7.622 kg/ngày, 1.025 kg/ngày, 1.215 kg/ngày và 83.328 kg/ngày.

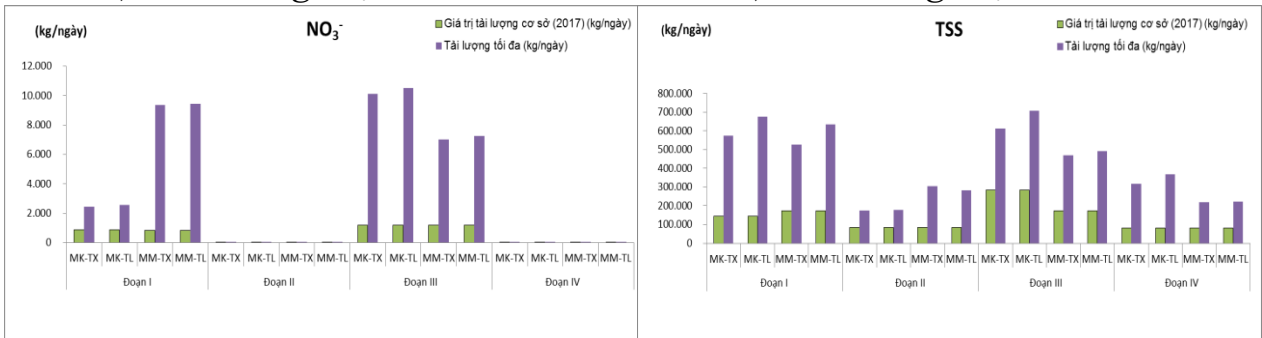
### 3.4.1.3. Sức chịu tải ô nhiễm theo kịch bản B2 (kịch bản xấu)

Cả 4 đoạn sông đều còn khả năng chịu tải chất ô nhiễm đối với tất cả các thông số đánh giá. So với kịch bản B1, ngưỡng chịu tải trung bình của BOD tăng 4,3 lần; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> tăng 1,6 lần; TSS tăng 3,6 lần còn NH<sub>4</sub><sup>+</sup> không thay đổi (Hình 3.47).



a)- Khả năng chịu tải BOD

b)- Khả năng chịu tải NH<sub>4</sub><sup>+</sup>



c)- Khả năng chịu tải NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

d)- Khả năng chịu tải TSS

**Hình 3.47. Khả năng chịu tải các chất ô nhiễm của sông Trường Giang theo kịch bản B2**

#### 3.4.1.4. Sức chịu tải ô nhiễm theo kịch bản tương lai (kịch bản năm 2030)

Kết quả tính toán ngưỡng chịu tải ô nhiễm vào năm 2030 cho thấy, khả năng chịu tải đối với các thông số không có sự khác biệt lớn so với năm 2017. Hầu hết, khả năng chịu tải của các thông số không được cải thiện mà có xu hướng giảm nhẹ, ngoại trừ TSS có xu hướng tăng tại đoạn sông II, III và IV. So sánh giữa 4 đoạn sông, trong tương lai đoạn I vẫn có khả năng chịu tải chất ô nhiễm tốt nhất, tiếp theo là đoạn IV và đoạn III. Đoạn II tiếp tục được dự báo có khả năng chịu tải kém nhất nếu như không có các giải pháp để tăng cường dòng chảy và lưu lượng của nguồn nước kết hợp các giải pháp quản lý chặt chẽ nguồn thải tại đoạn sông.

#### 3.4.2. Khả năng phục hồi môi trường và đa dạng sinh học của sông Trường Giang

Theo kịch bản A2, để chất lượng nước tại các đoạn sông đạt mức A2-QCVN 08-MT:2015/BTNMT, tải lượng đưa vào sông Trường Giang cần cắt giảm tổng cộng 20.358 kgBOD/ngày, 421 kgNH<sub>4</sub><sup>+</sup>/ngày, 116kgNO<sub>3</sub><sup>-</sup>/ngày và 37.924 kgTSS/ngày thông qua tăng cường hiệu quả thu gom, xử lý nước thải ngay tại nguồn phát sinh (đặc biệt là nguồn NTTS); duy trì hiệu suất xử lý hiện tại và phòng ngừa sự cố môi trường đối với nguồn thải các KCN, đồng thời cần kiểm soát tốt nguồn thải tại các hệ thống sông thượng nguồn (sông Thu Bồn và Tam Kỳ). Đối với kịch bản xấu (kịch bản B2), để chất lượng nước sông Trường Giang đảm bảo yêu cầu tối thiểu (mức B2- QCVN 08-MT:2015/BTNMT) thực

hiện chức năng giao thông thủy, tiêu thoát lũ và không mất khả năng tái tạo, phục hồi thì cần giới hạn mức tải lượng ô nhiễm đưa vào sông Trường Giang không vượt quá **1,94** lần tải lượng BOD cơ sở (năm 2017); **2,45** lần tải lượng  $\text{NH}_4^+$  cơ sở; **7,18** lần tải lượng  $\text{NO}_3^-$  cơ sở và **3,1** lần tải lượng TSS cơ sở. Trong tương lai đến năm 2030, khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm của sông Trường Giang có xu hướng giảm, ngoại trừ TSS.

Chính vì vậy, việc xây dựng các giải pháp cắt giảm, kiểm soát tải lượng chất ô nhiễm và nâng cao khả năng tự làm sạch của sông Trường Giang là rất quan trọng để duy trì sức chịu tải môi trường và các chức năng sử dụng của dòng sông. Đồng thời, theo kết quả nghiên cứu, việc nghiên cứu phục hồi ĐDSH, nguồn lợi thủy sản tại sông Trường Giang cần hướng tới cải thiện chất lượng nước sông đạt QCVN 08-MT:2015/BTNMT mức A2 hoặc cao hơn. Chất lượng nước sông khi được cải thiện sẽ là điều kiện thuận lợi để các quần xã sinh vật phát triển thành phần loài và số lượng cá thể, ĐDSH của sông Trường Giang sẽ dần được phục hồi.

### **3.5. ĐỊNH HƯỚNG KHAI THÁC VÀ SỬ DỤNG HỢP LÝ SÔNG TRƯỜNG GIANG**

#### **3.5.1. Phân tích thực trạng, khả năng áp dụng các nhóm giải pháp**

#### **3.5.2. Đề xuất một số định hướng khai thác, sử dụng hợp lý sông Trường Giang**

##### ***3.5.2.1. Định hướng sử dụng sông Trường Giang phù hợp với chức năng nguồn nước***

Đối với chức năng cấp nước NTTS, việc sử dụng nước sông Trường Giang phải phù hợp với chất lượng nguồn nước tại từng đoạn, đồng thời có giải pháp cải thiện chất lượng nước sông hoặc sử dụng nguồn nước cấp khác thay thế như nước ngầm, nước biển; ngăn chặn việc lấn chiếm lòng sông, thu hẹp dòng chảy để làm ao nuôi tôm, thực tế đã diễn ra tại đoạn sông II và III qua các xã Bình Sa, Bình Nam (huyện Thăng Bình), Tam Phú và Tam Tiến (TP. Tam Kỳ). Đối với chức năng cấp nước tưới nông nghiệp, cần nâng cấp hệ thống bơm nước hiện có, đồng thời sử dụng các nguồn nước từ thượng nguồn tại các hồ chứa trong khu vực (như hồ Phú Ninh, hồ Thái Xuân). Đối với chức năng giao thông thủy và tiêu thoát lũ, cần tiếp tục thực hiện các dự án nạo vét lòng sông đã được phê duyệt tại các khu vực bồi lắng giữa sông và các cửa sông; đồng thời, định hướng tuyến hành lang tiêu thoát lũ, hướng dòng chảy, đặc biệt đối với khu vực cửa sông (cửa Đại, cửa Lở).

##### ***3.5.2.2. Định hướng sử dụng sông Trường Giang đảm bảo khả năng tái tạo, phục hồi***

Định hướng sử dụng sông Trường Giang đảm bảo khả năng tái tạo, phục hồi phải gắn liền với giảm thiểu những tác động của quá trình xói lở và bồi tụ. Cần tăng cường công tác quản lý bờ sông nhằm giảm tác động gây xói lở theo hướng quản lý tổng hợp, ứng dụng khoa học công nghệ trong phòng, chống sạt lở bờ sông, quy hoạch hệ thống quan trắc diễn biến xói lở, bồi tụ lòng sông.

### **3.5.2.3. Định hướng sử dụng sông Trường Giang đảm bảo không gây suy thoái tài nguyên, môi trường**

Đối với những khu vực TNN bị khai thác quá mức như TNN cho mục đích NTTS, giao thông thủy (tại đoạn II), bảo vệ nguồn lợi sinh vật như các loài giáp xác và nhuyễn thể, cần có biện pháp quyết liệt để giảm thiểu tình trạng này. NTTS và đi lại bằng đường sông là những chức năng cơ bản và quan trọng của sông Trường Giang. Vì vậy, để việc thực hiện các chức năng này không gây suy thoái TNN trước hết cần thực hiện đúng các quy hoạch về giao thông thủy và NTTS tại sông Trường Giang.

### **3.5.2.4. Định hướng sử dụng sông Trường Giang hài hòa lợi ích giữa các bên liên quan**

Khu vực sông Trường Giang là nơi có vị trí chiến lược, có tiềm năng và thế mạnh phát triển nhiều ngành nghề khác nhau như du lịch, giao thông, khai thác và NTTS... Để hài hòa lợi ích của các bên liên quan thì cần xác định và phân tích các vấn đề mâu thuẫn, chồng lấn trong phát triển các ngành nghề, đặc biệt là những lĩnh vực sử dụng trực tiếp TNN sông Trường Giang như giao thông thủy và NTTS, tiến hành quy hoạch không gian tổng hợp cho các ngành nghề trên toàn khu vực.

### **3.5.3. Một số giải pháp cụ thể quản lý, khai thác và sử dụng sông Trường Giang**

#### **3.5.3.1. Xây dựng hành lang bảo vệ và đảm bảo an toàn sông Trường Giang**

Căn cứ Nghị định 43/2015/NĐ-CP ngày 06/05/2015 quy định lập, quản lý hành lang bảo vệ nguồn nước, sông Trường Giang nằm trong danh mục phải lập hành lang bảo vệ. Hành lang bảo vệ sông Trường Giang khi được thiết lập sẽ thực hiện các chức năng: Bảo vệ sự ổn định của bờ và phòng, chống lấn chiếm đất ven nguồn nước sông, hạn chế việc lấn chiếm đất trái phép; Phòng, chống các hoạt động có nguy cơ gây ô nhiễm, suy thoái nguồn nước, đặc biệt hoạt động có nguy cơ cao gây ô nhiễm là NTTS; Bảo vệ, bảo tồn và phát triển hệ sinh thái (HST) thủy sinh, các loài động, thực vật tự nhiên ven nguồn nước.

#### **3.5.3.2. Giải pháp nạo vét lòng sông, tăng khả năng trao đổi nước**

Việc nạo vét lòng sông giúp cải thiện lưu lượng của nguồn nước và khả năng tự làm sạch nguồn nước sông Trường Giang, tức là làm tăng sức chịu tải môi trường của sông. Trong tương lai, các dự án nạo vét cần tiếp tục được triển khai, đặc biệt là tại các cửa sông thuộc đoạn IV (khu vực cửa Lở và cửa An Hòa) và các vị trí bồi lắng mạnh, lưu lượng dòng chảy thấp thuộc đoạn sông II (các xã Bình Triều, Bình Sa, Bình Hải thuộc huyện Thăng Bình).

#### **3.5.3.3. Quản lý các nguồn thải gây ô nhiễm**

Quản lý chặt chẽ hơn việc xả thải nước thải từ NTTS, áp dụng các giải pháp xử lý nước thải hiệu quả như ao sinh thái, chế phẩm sinh học, các mô hình kinh tế xanh, cải tiến kỹ thuật nuôi nhằm hạn chế chất thải ra sông Trường Giang. Từng bước đầu tư hạ tầng thu gom, xử lý nước thải sinh hoạt theo hình



thức tập trung đối với các xã, huyện trong lưu vực sông Trường Giang. Tuân thủ nghiêm ngặt xử lý nước thải của các KCN. Tính toán thời gian biểu xả nước thải hợp lý đối với nguồn công nghiệp, NTTS vào những thời điểm khi nước triều rút, giúp tăng khả năng tự làm sạch, giảm thiểu được ô nhiễm trong sông.

#### **3.5.3.4. Thiết lập hệ thống giám sát môi trường sông Trường Giang**

Nghiên cứu từng bước lồng ghép thực hiện quan trắc các chỉ tiêu thủy sinh vật (như TVN, ĐVN và ĐVĐ) làm chỉ thị chất lượng nước và đánh giá tính bền vững của các HST, quần xã sinh vật quan trọng trong thủy vực sông Trường Giang nói riêng và các hệ thống sông khác trong tỉnh nói chung.

#### **3.5.3.5. Áp dụng các mô hình kinh tế xanh khu vực sông Trường Giang**

Một số mô hình kinh tế xanh điển hình áp dụng cho sông Trường Giang có thể kể đến là mô hình nuôi sá sùng tại bãi triều cửa sông Trường Giang và mô hình phục hồi HST rừng ngập mặn. Các mô hình khi được nhân rộng sẽ góp phần bảo vệ nguồn nước, làm sạch chất ô nhiễm và giữ cân bằng sinh thái.

## **KẾT LUẬN**

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu, phân tích đặc điểm thủy động lực, môi trường nước, thủy sinh vật, tải lượng ô nhiễm và sức chịu tải môi trường của sông Trường Giang, tỉnh Quảng Nam, chúng tôi có một số kết luận như sau:

1. Về đặc điểm thủy động lực của sông Trường Giang, kết quả nghiên cứu mô phỏng bằng mô hình MIKE 21 cho thấy, sông có chế độ thủy động lực rất đặc trưng. Các thông số lưu lượng, mực nước và vận tốc dòng chảy có sự khác biệt giữa các đoạn sông và thay đổi theo thời gian. Giá trị lưu lượng, mực nước và vận tốc dòng chảy ở hai đầu của sông khá cao trong khi càng vào gần khu vực giữa sông, các giá trị này càng giảm dần xuống mức 0. Các yếu tố trên ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng tự làm sạch và sức chịu tải môi trường của các đoạn sông Trường Giang.

2. Tải lượng ô nhiễm đưa vào sông Trường Giang năm cơ sở (2017) chủ yếu từ nguồn chăn nuôi, sinh hoạt và hệ thống sông Tam Kỳ, Thu Bồn đưa vào, đặc biệt là nguồn thải từ hoạt động NTTS hầu như không được xử lý trước khi đổ vào sông. Theo dự báo đến năm 2030, tải lượng ô nhiễm từ các nguồn sinh hoạt và chăn nuôi sẽ gia tăng, đặc biệt là hoạt động của các KCN trong khu vực; trong khi nguồn NTTS và rửa trôi đất có xu hướng giảm do việc áp dụng tiến bộ KH-KT trong sử dụng tài nguyên đất và nước sông Trường Giang.

3. Chất lượng nước sông Trường Giang có sự phân hóa khá rõ rệt theo các đoạn sông. Theo kết quả mô phỏng bằng mô hình MIKE 21 cho 4 thông số BOD, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> và TSS, đoạn sông phía Bắc (Đoạn sông Duy Xuyên - Thăng Bình) có chất lượng nước tốt nhất trong khi 2 đoạn giữa sông (Đoạn sông Thăng Bình và đoạn sông Thăng Bình - Tam Kỳ - Núi Thành) có chất lượng nước kém hơn. Chất lượng nước sông vào mùa khô thường thấp hơn vào mùa mưa. Theo các

kịch bản phát triển KT-XH của khu vực sông Trường Giang, chất lượng nước sông vào năm 2030 được dự báo sẽ suy giảm so với năm 2017.

4. Hệ động thực vật thủy sinh của sông Trường Giang được đề cập bao gồm các nhóm ĐVN, TVN và ĐVĐ có mức độ ĐDSH từ trung bình kém đến khá và tốt. Kết quả đánh giá mối quan hệ giữa thủy sinh vật với chất lượng nước sông Trường Giang thông qua chỉ số H' và d cho thấy, chất lượng nước tại phần lớn các khu vực sông ở mức sạch (chất lượng nước tốt) đến ô nhiễm nhẹ (ít ô nhiễm), quần xã sinh vật ở mức tương đối bền vững. Chỉ số H' và d đã phản ánh được định tính chất lượng nguồn nước cũng như khả năng tiếp nhận ô nhiễm tại các đoạn sông nghiên cứu.

5. Sức chịu tải ô nhiễm của sông Trường Giang năm cơ sở 2017 theo 4 kịch bản đối với thông số  $\text{NO}_3^-$  là lớn nhất, thấp nhất là thông số BOD. Dự báo trong tương lai đến năm 2030, khả năng chịu tải các chất ô nhiễm hầu như không được cải thiện mà có xu hướng giảm nhẹ (ngoại trừ TSS). So sánh sức chịu tải chất ô nhiễm giữa 4 đoạn sông nghiên cứu, đoạn sông Duy Xuyên - Thăng Bình (đoạn I) có khả năng chịu tải lớn nhất, tiếp đến là đoạn sông Thăng Bình - Tam Kỳ - Núi Thành (đoạn III) và đầm Trường Giang, huyện Núi Thành (đoạn IV). Đoạn sông Thăng Bình (đoạn II) có khả năng chịu tải thấp nhất trong giai đoạn hiện tại và tương lai, cần có giải pháp để tăng cường khả năng lưu thông, trao đổi nguồn nước kết hợp giải pháp quản lý chặt chẽ các nguồn thải.

6. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu sức chịu tải ô nhiễm của sông Trường Giang, một số định hướng khai thác, sử dụng sông một cách hợp lý đó là: Định hướng sử dụng sông phù hợp với chức năng, đảm bảo khả năng tái tạo, phục hồi, không gây suy thoái tài nguyên, môi trường và hài hòa lợi ích giữa các bên liên quan. Đồng thời, cần thực hiện một số giải pháp cụ thể: Thiết lập hành lang bảo vệ sông; nạo vét bồi lắng, tăng khả năng trao đổi nước; quản lý các nguồn thải gây ô nhiễm; giám sát chất lượng nước sông và xây dựng các mô hình kinh tế xanh, thân thiện môi trường tại khu vực sông Trường Giang.

### **KIẾN NGHỊ VỀ NHỮNG NGHIÊN CỨU TIẾP THEO**

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu của đề tài, chúng tôi có một số kiến nghị về hướng nghiên cứu tiếp theo như sau:

- Nghiên cứu thực nghiệm xác định khả năng tự làm sạch nguồn nước sông Trường Giang do các quá trình phân hủy chất hữu cơ trong nước, quang hợp của thực vật, lắng đọng vật chất và lọc sinh học của thủy sinh vật.

- Bổ sung nghiên cứu tác động của BĐKH đến sức chịu tải môi trường của sông Trường Giang, nghiên cứu phân vùng chức năng môi trường và giải pháp chỉnh trị sông Trường Giang trên cơ sở quy luật diễn thế, biến đổi;

- Hoàn thiện quy trình, phương pháp nghiên cứu sức chịu tải môi trường cho các thủy vực sông vùng ven biển.

## DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CỦA TÁC GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. **Mai Trọng Hoàng**, Ngô Xuân Nam, Trần Văn Thụy, Mai Thị Huyền (2018), “Nghiên cứu xác định tải lượng ô nhiễm vào sông Trường Giang, tỉnh Quảng Nam”, *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường*, Tập 34, Số 4 (2018), tr.71-79.
2. Ngo Xuan Nam, Suphawadee Yaemkong, Jemjila Boonrod, **Mai Trong Hoàng**, Do Anh Minh, Nguyen Ngoc Tuan (2019), “Study on Possibility of Raising Peanut Worm at Truong Giang’s River Mount at Nui Thanh District, Quang Nam Province, Vietnam”, *Khon Kaen Agriculture Journal* 47 (suppl. 1) : (2019), pp. 269-276.
3. Nguyen Quoc Huy, **Mai Trong Hoàng**, Nguyen Dang Giap, Le The Cuong (2019), “Analysis of hydraulic characteristics in dry season of Truong Giang river, Quang Nam province”, *Proceeding of the International Conference on Science and Technology for water security disaster reduction and climate change adaptation*, November 5<sup>th</sup>, 2019, Science and Technics Publishing House, ISBN: 978-604-67-1627-3, pp. 268-276.
4. Nguyễn Quốc Huy, **Mai Trọng Hoàng** (2019), “Nghiên cứu hiện trạng môi trường nước mặt và định hướng trong khai thác, sử dụng tài nguyên nước sông Trường Giang, tỉnh Quảng Nam”, *Tuyển tập Khoa học Công nghệ 2014-2019*, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, NXB Khoa học và Kỹ thuật, tr. 235-246.
5. **Mai Trong Hoàng**, Tran Van Thuy, Nguyen Dang Giap, Nguyen Le Tuan (2020), “Study on carrying capacity of the Truong Giang River, Quang Nam province”, *Journal of Climate Change Science*, No. 15-2020, pp. 10-21.