

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

**Dự án 14 EE5
Hợp tác Việt Nam - Italia giai đoạn 2004 - 2006**

**NGHIÊN CỨU ĐỘNG THÁI MÔI TRƯỜNG
ĐÀM PHÁ VEN BỜ MIỀN TRUNG VIỆT NAM
LÀM CƠ SỞ LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN QUẢN LÝ**

**Cơ quan chủ trì:
Viện Tài nguyên và Môi trường biển
(Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam)**

Chuyên đề

**HỢP TÁC VIỆT NAM - ITALIA NGHIÊN CỨU
MÔI TRƯỜNG ĐÀM PHÁ VEN BỜ MIỀN TRUNG
VIỆT NAM: KẾT QUẢ BƯỚC ĐẦU VÀ GỢI MỞ**

6527-4

12/9/2007

Hải Phòng, 2005

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

**Dự án 14 EE5
Hợp tác Việt Nam - Italia giai đoạn 2004 - 2006**

**NGHIÊN CỨU ĐỘNG THÁI MÔI TRƯỜNG
ĐÀM PHÁ VEN BỜ MIỀN TRUNG VIỆT NAM
LÀM CƠ SỞ LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN QUẢN LÝ**

**Cơ quan chủ trì:
Viện Tài nguyên và Môi trường biển
(Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam)**

**Chủ nhiệm:
TS. Nguyễn Hữu Cử
Thư ký:
CN. Đặng Hoài Nhon**

Chuyên đề

**HỢP TÁC VIỆT NAM - ITALIA NGHIÊN CỨU
MÔI TRƯỜNG ĐÀM PHÁ VEN BỜ MIỀN TRUNG
VIỆT NAM: KẾT QUẢ BƯỚC ĐẦU VÀ GỢI MỞ**

**Chủ trì thực hiện: Nguyễn Hữu Cử
Tham gia: Mauro Frignani
Trần Đức Thanh
Nguyễn Thị Kim Anh
Đặng Hoài Nhon
Bùi Văn Vượng**

Hải Phòng, 2005

MỤC LỤC

	Trang
Mở đầu	1
1. Nhu cầu hình thành dự án hợp tác	1
2. Khởi đầu đề xuất dự án hợp tác	3
3. Tái đề xuất dự án	3
4. Kết quả hợp tác	4
4.1. Trao đổi khoa học và đào tạo	4
4.2. Kết quả khảo sát, thu mẫu và phân tích	6
4.3. Công bố khoa học	10
4.4. Kết quả nghiên cứu	11
5. Triển vọng phát triển dự án	23
6. Các báo cáo nghiên cứu chuyên đề của Dự án 14EE5	23

MỞ ĐẦU

Dự án 14EE5 “Nghiên cứu động thái môi trường đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam làm cơ sở lựa chọn phương án quản lý” được thực hiện trong thời gian 2004 - 2006 theo Quyết định số 2457/QĐ - BKHCN ngày 11 tháng 12 năm 2003 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ. Đây là nhiệm vụ Hợp tác quốc tế về Khoa học và Công nghệ giữa Việt Nam và Italia. Dự án hình thành sau 4 năm chuẩn bị tích cực của Viện Tài nguyên và Môi trường biển (Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam), do TS. Nguyễn Hữu Cử đại diện, và Phân viện Địa chất biển, Bologna (Viện Khoa học biển, Hội đồng Quốc gia nghiên cứu khoa học Italia), do TS. Mauro Frignani đại diện. Sau 3 năm hợp tác song phương, Dự án 14EE5 đã đạt những kết quả bước đầu quan trọng, cả về khoa học và nâng cao năng lực, và gợi mở những vấn đề cần hợp tác nghiên cứu tiếp theo, đáp ứng nhu cầu bức xúc về khoa học và thực tiễn của nước ta.

1. Nhu cầu hình thành dự án hợp tác

Trước năm 1975, đầm phá chưa được coi là đối tượng nghiên cứu như một địa hệ ven bờ, chỉ được đề cập tới trong các nghiên cứu khu vực. Sau năm 1975, một số nghiên cứu khác đã chú ý của sông trong đầm phá, ven bờ đầm phá, v.v. và mang tính chất biệt lập. Mãi tới những năm 80 của thế kỷ trước, đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam mới được xác định đúng kiểu loại - lagun ven bờ (coastal lagoon) và việc nghiên cứu mang tính chất hệ thống, lần lượt trải qua điều tra cơ bản, điều tra định hướng, nghiên cứu sử dụng hợp lý tài nguyên địa hệ, bảo vệ môi trường và nghiên cứu quản lý tổng hợp. Sau 25 năm nghiên cứu đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam, có thể thấy rằng:

- (1) - Hệ thống đầm phá chứa đựng nguồn tài nguyên phong phú và đa dạng, có điều kiện môi trường thuận lợi, có giá trị to lớn đối với vùng bờ biển miền Trung Việt Nam vốn nghèo kiệt tài nguyên và khắc nghiệt về điều kiện tự nhiên. Trong cơ cấu tài nguyên đầm phá có tài nguyên sinh vật, đặc biệt là hệ sinh thái đầm phá có đa dạng sinh học cao, tiềm năng nguồn lợi lớn và chức năng sinh thái lưu giữ nguồn giống thủy sinh vật đa nguồn gốc khu hệ (nước ngọt, nước mặn, nhóm thích nghi rộng muối) duy trì nguồn lợi thủy sản vùng bờ biển; tài nguyên phi sinh vật, đặc biệt là tiềm năng phát triển kinh tế - xã hội, giá trị địa

chất học, cảnh quan học, chức năng môi trường về điều hòa vi khí hậu, phân tán và chôn vùi chất gây ô nhiễm nguồn lục địa, v.v.

- (2) - Hệ thống đầm phá giữ vai trò quan trọng chi phối cơ cấu và tiềm năng phát triển kinh tế - xã hội vùng bờ biển miền Trung Việt Nam, điển hình trong đó là hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai đối với tỉnh Thừa Thiên Huế, hay đầm Thị Nại đối với tỉnh Bình Định.
- (3). Tiềm năng tài nguyên và chất lượng môi trường đầm phá đã suy giảm một phần và tiếp tục biến đổi, một mặt do động lực tự nhiên sinh tai biến trong quá trình phát triển bờ biển (không ổn định cửa) và đồng bằng thấp ven biển (lũ và ngập lụt), và mặt khác do tác động của con người trong quá trình khai thác và sử dụng tiềm năng đầm phá cũng như lưu vực, gây ảnh hưởng sâu sắc tới cả hiện trạng và quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội vùng bờ biển.
- (4). Cho tới nay, hiểu biết về hệ thống đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam còn ở mức độ thấp, thấp hơn nhiều so với chính vai trò kinh tế - xã hội của nó, và tất yếu môi trường đầm phá đang chịu sức ép to lớn của các hành động phát triển kinh tế - xã hội trong khu vực với các dự án theo quy hoạch đang lần lượt trở thành hiện thực.
- (5). Những nỗ lực bảo vệ tài nguyên và môi trường lâu nay dù lớn nhưng chưa đáp ứng được những đòi hỏi thực tiễn.

Đối mặt với tình hình như vậy, phát triển kinh tế - xã hội có hiệu quả phải được quy hoạch trên cơ sở hiểu biết về bản chất tự nhiên, tiềm năng sử dụng và động thái môi trường (hiện trạng và diễn biến lịch sử chất lượng môi trường và xu thế biến đổi) đầm phá cũng như các giải pháp duy trì sự ổn định và phát triển bền vững hệ thống đầm phá.

Kết quả đợt khảo sát tổng quan phối hợp Việt Nam - Italia (giữa Viện Tài nguyên và Môi trường biển, Việt Nam và Phân viện Địa chất biển Bologna, Italia) vào tháng 8 năm 2001 trong khuôn khổ triển khai Nghị định thư hợp tác về Khoa học và Công nghệ Việt Nam - Italia, Biên bản thỏa thuận Rome (4/12/2000) và đợt khảo sát phối hợp thứ hai vào tháng 12/2002, Biên bản thỏa thuận Hà Nội (11/7/2002) cho thấy:

- (1). Cần thiết đề cập tới toàn bộ hệ thống đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam, nhưng chọn hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là trọng điểm nghiên cứu và thực hiện bước đi đầu tiên trong quá trình hợp tác lâu dài.
- (2). Cần sử dụng các phương pháp và thiết bị tiên tiến (từ phía Italia) để xác định các chất ô nhiễm vi lượng (kim loại nặng, POP), để đánh giá mức độ tích tụ theo thời gian (chronology) của các chất ô nhiễm trong trầm tích liên quan tới chế độ động lực phát triển, tiến hóa đầm phá. Cùng với đánh giá chất lượng môi trường nước, các tài liệu này cũng là cơ sở quan trọng lựa chọn phương án quản lý môi trường đầm phá có hiệu quả.

2. Khởi đầu đề xuất dự án hợp tác

Trong khuôn khổ Chương trình hợp tác Khoa học và Công nghệ giai đoạn 1998 - 2000 giữa Việt Nam và Italia ký ngày 13/11/1998 tại Hà Nội theo Nghị định thư hợp tác ký ngày 5/1/1992 do Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường Việt Nam và Bộ Ngoại giao Italia đại diện, Viện Tài nguyên và Môi trường biển (trước đây là Phân viện Hải dương học tại Hải Phòng) và Phân viện Địa chất biển Bologna (Italia) đã đề xuất vào năm 1999 một dự án hợp tác nghiên cứu đầm phá có tên **“Tiến hóa và giải pháp phát triển bền vững hệ thống đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam”**. Đề xuất này được ghi vào Biên bản kỳ họp thứ nhất tại Rome ngày 4/12/2000 trong Phụ lục II. Dự án đề xuất nhằm 2 mục tiêu cơ bản:

- (1) - Đánh giá xu thế phát triển của hệ thống đầm phá trước tác động của các quá trình động lực tự nhiên (quá trình biển san bằng bờ, tích tụ lấp đầy, v.v) và của con người làm cơ sở khoa học dự báo biến động tài nguyên và môi trường đầm phá.
- (2) - Đề xuất giải pháp quản lý và sử dụng hợp lý tiềm năng tài nguyên đầm phá trong khuôn khổ quản lý tổng hợp vùng bờ biển miền Trung Việt Nam.

Thông qua hợp tác với một nước phát triển, có trình độ khoa học và kỹ thuật tiên tiến, giàu kinh nghiệm nghiên cứu đầm phá với lagun Venice nổi tiếng của mình cũng như ở các nước ven bờ Địa Trung Hải, cán bộ khoa học của Viện Tài nguyên và Môi trường biển có cơ hội tiếp thu kinh nghiệm, tiếp cận các phương pháp và kỹ thuật phân tích trên các thiết bị tiên tiến.

Trong thời gian làm việc tại Việt Nam, một số hoạt động đã được tiến hành, bao gồm:

- (1) - Tổ chức hội thảo chuyên đề về đầm phá với sự tham gia của đông đảo cán bộ khoa học Viện Tài nguyên và Môi trường biển, giới thiệu tình hình nghiên cứu đầm phá của Việt Nam và Italia, những kinh nghiệm nghiên cứu của Italia cùng các kỹ thuật tiên tiến, trong đó có nghiên cứu phóng xạ vết (radiotrace) hay lịch sử tích tụ chất gây bẩn, v.v.
- (2) - Tổ chức khảo sát tiền trạm các đầm phá Thừa Thiên Huế gặp gỡ lãnh đạo Sở Khoa học, Công nghệ và Môi trường tỉnh Thừa Thiên Huế tại Huế để thông báo khả năng hợp tác.
- (3) - Gặp gỡ đại diện Vụ Quan hệ quốc tế của Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường (nay là Bộ Khoa học và Công Nghệ) để thông báo kết quả công tác tiền trạm và thúc đẩy hợp tác giữa hai bên.

3. Tái đề xuất dự án

Đề xuất dự án lần thứ nhất chưa được thông qua và cấp kinh phí, Viện Tài nguyên và Môi trường biển tiếp tục đề xuất dự án có tên **“Nghiên cứu động thái môi trường đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam làm cơ sở lựa chọn phương án quản lý”** vào tháng 3 năm 2002. Đề xuất lần này đã được ghi vào Biên bản của khóa họp lần thứ hai về Hợp tác Khoa học và Công nghệ giữa 2

nước Việt Nam và Italia giai đoạn 2002 - 2005 ký ngày 11/7/2002 tại Hà Nội, Phụ lục IV (14EE5) và được xác định ưu tiên trong Phụ lục IV.A.

Lấy hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (tỉnh Thừa Thiên Huế) làm trọng điểm nghiên cứu và điển hình hóa cho hệ thống đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam, mục đích cụ thể của dự án nhằm:

- (1) - Hiểu biết đầy đủ về chất lượng môi trường đầm phá Tam Giang - Cầu Hai liên quan tới các quá trình khác nhau chi phối động thái môi trường nhờ phân tích các yếu tố vi lượng bằng kỹ thuật cao.
- (2) - Đóng góp cơ sở khoa học định hướng quản lý tổng hợp hệ đầm phá và phát triển bền vững kinh tế - xã hội khu vực.

Được xác định là 1 trong số 9 dự án ưu tiên trong Biên bản của khóa họp lần thứ hai tại Hà Nội ngày 11/7/2002 của chương trình hợp tác Việt Nam và Italia giai đoạn 2002 - 2005, Chính phủ Italia đã tạo điều kiện cho 2 nhà khoa học của Viện Khoa học biển Bologna (TS. Mauro Frignani và TS. Luca Giorgio Bellucci) sang Việt Nam triển khai hoạt động với chi phí 8 238,13 Euros (trong đó 5 000 Euros từ Chính phủ Italia và 3 238,13 Euros từ Viện Khoa học biển Bologna). Do chưa được cấp kinh phí đối ứng từ phía Việt Nam, Viện Tài nguyên và Môi trường biển đã tự thu xếp và triển khai một số hoạt động hợp tác, bao gồm:

- (1) - Thu xếp cho 2 cán bộ khoa học Italia - TS. Mauro Frignani và TS. Luca Giorgio Bellucci sang làm việc tại Việt Nam từ 1/12 tới 18/12/2002.
- (2) - Tổ chức hội thảo trao đổi thông tin, tổ chức khảo sát và thu mẫu tại hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai với các thiết bị mang theo từ Italia.

Cho tới ngày 11 tháng 12 năm 2003, đề xuất dự án lần thứ hai chính thức được phê duyệt theo Quyết định số 2457/QĐ - BKHCN của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ và cấp kinh phí cho giai đoạn 2004 - 2006.

4. Kết quả hợp tác

4.1. Trao đổi khoa học và đào tạo

Theo tinh thần của Nghị định thư hợp tác khoa học và công nghệ Việt Nam - Italia, kinh phí đối ứng được cấp từ mỗi bên để thực hiện phần việc của mình, trao đổi khoa học và đào tạo nâng cao kỹ năng nghiệp vụ cho cán bộ khoa học trẻ tại Italia

4.1.1. Đoàn ra

Trong quá trình thực hiện dự án 14EE5, có 3 đợt cán bộ Việt Nam trao đổi khoa học và đào tạo tại Italia.

- (1). Trong thời gian 5 - 15/6/2004, một đoàn công tác gồm TS. Nguyễn Hữu Cử (Viện Tài nguyên và Môi trường biển) và ThS Lê Quang Thành (Vụ Khoa học Xã hội và Tự nhiên, Bộ Khoa học và Công nghệ) đã tới Viện Khoa học biển Bologna, Viện Khoa học biển Venézia và Trường đại

học Tổng hợp Cà Foscari (Venézia) đánh giá tình hình triển khai hợp tác, trao đổi thông tin và xác định chương trình đào tạo tại Italia cho cán bộ khoa học trẻ Việt Nam.

- (2). Trong thời gian 3 tháng (1/10 - 31/12/2004), 01 cán bộ (CN. Đặng Hoài Nhơn) của Viện Tài nguyên và Môi trường biển được cử đi đào tạo phương pháp phân tích các chất ô nhiễm vi lượng (micropollutant) tích tụ trong trầm tích, gồm các kim loại nặng và POPs trên các thiết bị tiên tiến.
- (3). Trong thời gian 2 tháng (15/10 - 15/12/2005), 01 cán bộ (CN. Trần Anh Tú) của Viện Tài nguyên và Môi trường biển được cử đi học tại Viện Khoa học biển Venézia về sử dụng mô hình số trị SHYFEM mô phỏng các quá trình thủy động lực và lan truyền chất gây bẩn chuyên dùng cho vùng nước nông, đặc biệt là lagun ven bờ.

Các kết quả học tập này đang phục vụ này đang phục vụ tích cực trong các hoạt động khoa học khác nhau của Viện Tài nguyên và Môi trường biển.

4.1.2. Đoàn vào

Trong quá trình xây dựng và thực hiện dự án 14EE5, có 7 đợt công tác của các nhà khoa học Italia tại Việt Nam:

- (1). Trong thời gian 18/8 - 3/9/2001, TS. Mauro Frignani (Viện Khoa học biển Bologna) đã sang Việt Nam để khảo sát tiền trạm, trao đổi thông tin và thúc đẩy hình thành dự án theo tinh thần Biên bản kỳ họp thứ nhất tại Rome ngày 4/12/2000.
- (2). Đoàn 2 cán bộ khoa học Italia - TS. Mauro Frignani và TS. Luca Giorgio Bellucci (Viện Khoa học biển Bologna) cùng thiết bị mang theo đã tới Việt Nam trong thời gian 1 - 18/12/2002, cùng cán bộ khoa học Việt Nam để khảo sát và thu mẫu tại hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai cùng một số điểm ở đồng bằng ven bờ sau đầm phá.
- (3). Đoàn 2 cán bộ khoa học Italia - TS. Mauro Frignani (Viện Khoa học biển Bologna) và GS. TS. Gabriele Capodaglio (Trường đại học Tổng hợp Cà Foscari, Venézia) tới Việt Nam trong thời gian 15 - 29/6/2004, cùng với phía Việt Nam để khảo sát và thu mẫu lặp lại tại hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, đầm Lăng Cô, và một số điểm ở thượng nguồn sông Bồ, sông Hương, sông Truồi.
- (4). Trong thời gian 21/10 - 4/11/2004, một chuyên gia mô hình toán - TS. Georg Umgieser (Viện Khoa học biển Venézia) tới Việt Nam, sau khi khảo sát đầm phá Tam Giang - Cầu Hai đã lắp đặt thiết bị, cài đặt hệ điều hành Linux Mandrake 10.1, phần mềm SHYFEM mô phỏng thủy động lực 3 chiều và chất lượng nước, hướng dẫn cán bộ khoa học Phòng Vật lý biển của Viện Tài nguyên và Môi trường biển sử dụng và thực hành.

- (5). Trong thời gian 13 - 18/11/2004, 2 nhà khoa học Italia - TS. Mauro Frignani (Viện Khoa học biển Bologna) và GS. TS. Gabriele Capodaglio (Đại học Cà Foscari, Venézia) đã tới Việt Nam dự Hội thảo phát triển hợp tác khoa học và công nghệ Việt Nam - Italia do Đại sứ Italia tại Hà Nội và Bộ Khoa học và Công nghệ tổ chức hưởng ứng Tuần lễ xanh quốc tế - Việt Nam.
- (6). Trong thời gian 6 - 14/6/2005, 2 nhà khoa học Italia - TS. Mauro Frignani (Viện Khoa học biển Bologna) và GS. TS. Gabriele Capodaglio (Đại học Cà Foscari, Venézia) đã tới Việt Nam, cùng với các nhà khoa học Việt Nam đã khảo sát và thu mẫu hệ thống đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam (đầm Trường Giang, Nước Mặn, Nước Ngọt, Thị Nại, Ô Loan, Thủy Triều và đầm Nại).
- (7). Trong thời gian 17 - 25/7/2006, một đoàn đại diện phía Italia do TS. Mauro Frignani dẫn đầu sẽ tới dự Hội thảo chuẩn bị tổng kết dự án 14EE5 giai đoạn 2004 - 2006 và khảo sát tiền trạm cho giai đoạn 2007 - 2008 với dự án kế tiếp 12EE6 “Đánh giá chất lượng môi trường, lịch sử và xu thế của một số thủy vực quan trọng làm cơ sở quản lý: hệ thống đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam và một số hồ có liên quan - Assessing environment quality, history and trends of key water bodies as a way to management: coastal lagoons in the Centre of Vietnam and some related reservoirs” như được xác định trong Phụ lục II và xác định ưu tiên trong Phụ lục IV của Biên bản kỳ họp chung thứ 3 ngày 21 - 22/11/2005 tại Hà Nội xác định chương trình hợp tác Việt Nam - Italia giai đoạn 2006 - 2008.

4.2. Kết quả khảo sát, thu mẫu và phân tích

Trong quá trình hình thành và thực thi dự án 14EE5, có 6 đợt khảo sát đầm phá được tiến hành trong thời gian 2001 - 2006, trong đó có 5 đợt khảo sát phối hợp Việt Nam - Italia và 1 đợt khảo sát riêng của phía Việt Nam. Các đợt khảo sát cụ thể như sau:

- (1). Khảo sát tiền trạm phối hợp Việt Nam - Italia tại hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai và đầm Lăng Cô trong thời gian 18/8 - 13/9/2001.
- (2). Khảo sát phối hợp Việt Nam - Italia trong thời gian 1 - 18/12/2002, thu mẫu nước, trầm tích tầng mặt và một số cột khoan piston tại 20 trạm trên đầm phá Tam Giang - Cầu Hai và thu một số mẫu đất ở đồng bằng ven bờ đầm phá. Các cột mẫu trầm tích dài khoảng 30 - 70 cm đều được chụp X - quang trước khi cất và bảo quản lạnh.
- (3). Khảo sát phối hợp Việt Nam - Italia trong thời gian 15 - 29/6/2004 để thu mẫu lặp lại các trạm của năm 2002 và mở rộng phạm vi thu mẫu đất trên vỏ phong hóa các thành tạo đá gốc xung quanh.
- (4). Khảo sát phối hợp đầm phá Tam Giang - Cầu Hai liên quan tới việc thực hiện mô hình số trị 3 chiều SHYFEM trong thời gian 21/10 - 4/11/2004.

(5). Khảo sát phối hợp Việt Nam - Italia và thu mẫu hệ thống đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam ngoài Tam Giang - Cầu Hai và đầm Lăng Cô trong thời gian 6 - 14/6/2005.

(6). Đợt khảo sát độc lập của Viện Tài nguyên và Môi trường biển tại hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai để thu mẫu tại các trạm lặp lại.

Một lượng lớn mẫu thu (bảng 1, hình 1) được phân tích ở Italia và Việt Nam tùy từng chỉ tiêu phân tích

Bảng 1. Mẫu thu tại các trạm trong các đợt khảo sát đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam trong thời gian 2002 - 2005

Thứ tự	Trạm	Tọa độ	Thời gian thu mẫu	Nơi phân tích	Trầm tích		Đất	Nước	Ghi chú	
					Tầng mặt	Lõi khoan				
HỆ ĐẦM PHÁ TAM GIANG - CẦU HAI										
1	1	16°38'57,6"B- 107°27'22,1"Đ	12-2002	I	x	8 cm		x	Hue 02 - 1	
			6-2004	I				x	Hue 04 - 1	
			9-2005	V	x				Đn	
2	2	16°37'51,2"B- 107°29'24,7"Đ	12-2002	I	x	74 cm		x	Hue 02 - 2	
			6-2004	I		81 cm		x	Hue 04 - 2	
			9-2005	V	x			x	Sv (K, H)	
3	3	16°36'23,8"B- 107°31'35,1"Đ	12-2002	I	x			x	Hue 02 - 3	
			6-2004	I				x	Hue 04 - 3	
			9-2005	V	x				Đn	
4	4	16°35'18,9"B- 107°33'50,6"Đ	12-2002	I	x	10 cm		x	Hue 02 - 4	
			6-2004	V	x			x		
			9-2005	V	x			x		
5	5	16°33'57,8"B- 107°36'00,4"Đ	12-2002	I	x	10 cm		x	Hue 02 - 5	
			6-2004	I				x	Hue 04 - 5	
			9-2005	V	x				Đn	
6	6	16°33'24,9"B- 107°38'01,6"Đ	12-2002	I	x	32 cm		x	Hue 02 - 6	
			6-2004	I				x	Hue 04 - 6	
			9-2005	V	x			x	Sv (K, H)	
7	A	16°41'56,5"B- 107°21'31,0"Đ	12-2002	I				x	Vân Trinh	
								x	Hue 02 - A	
8	B	16°41'11,6"B- 107°20'28,8"Đ	12-2002	I				x	Phong Bình	
								x	Hue 02 - B	
9	C	16°39'35,3"B- 107°19'33,2"Đ	12-2002	I				x	Phong Hòa	
										Hue 02 - C
10	D	16°34'52,3"B- 107°21'56,1"Đ	12-2002	I				x	Phò Trạch	
										Hue 02 - D
11	E	16°31'41,9"B- 107°28'23,8"Đ	12-2002	I				x	Tứ Hạ	
								x	Hue 02 - E	
12	F	16°29'07,5"B- 107°32'47,9"Đ	12-2002	I				x	Hương Sơn	
										Hue 02 - G
13	G	16°27'21,6"B- 107°33'21,2"Đ	12-2002	I				x	Hương Long	
										Hue 02 - H
14	H	16°33'24,9"B- 107°38'01,6"Đ	12-2002	I				x	Thủy Phương	
								x	Hue 02 - I	
15	I	16°25'23,7"B- 107°38'25,5"Đ	12-2002	I				x	Cầu Truồi	
										Hue 02 - K
16	J	16°19'15,8"B- 107°46'23,8"Đ	12-2002	I				x	Ngọ Môn	
										Hue 02 - J

17	7	16°20'11,7"B- 107°53'05,9"Đ	12-2002	I	x		x	Hue 02 - 7
			6-2004	V	x			Đn
			9-2005	V	x			Đn
18	8	16°19'08,9"B- 107°54'27,8"Đ	12-2002	I	x		x	Hue 02 - 8
			6-2004	I			x	Hue 04 - 8
			9-2005	V	x		x	
19	9	16°17'21,2"B- 107°53'50,6"Đ	12-2002	I	x		x	Hue 02 - 9
			6-2004	V	x			Đn
			9-2005	V	x			Đn
20	10	16°18'27,6"B- 107°52'57,3"Đ	12-2002	I	x	50 cm	x	Hue 02 - 10
			6-2004	I		37 cm	x	Hue 04 - 10
			9-2005	V	x		x	Sv (K, H)
21	11	16°19'43,9"B- 107°51'32,0"Đ	12-2002	I	x		x	Hue 02 - 11
			6-2004	V	x			Đn
			9-2005	V	x			Đn
22	12	16°20'18,7"B- 107°50'23,7"Đ	12-2002	I	x		x	Hue 02 - 12
			6-2004	V	x			Đn
			9-2005	V	x			Đn
23	13	16°19'48,1"B- 107°47'59,7"Đ	12-2002	I	x		x	Hue 02 - 13
			6-2004	I		27 cm	x	Hue 04 - 13
			9-2005	V	x		x	
24	14	16°17'47,5"B- 107°50'11,5"Đ	12-2002	I	x	58 cm	x	Hue 02 - 14
			6-2004	I		70 cm		Hue 04 - 14
			9-2005	V	x		x	
25	15	16°24'57,9"B- 107°47'26,2"Đ	12-2002	I	x		x	Hue 02 - 15
			6-2004	V	x			Đn
			9-2005	V	x			Đn
26	16	16°25'55,4"B- 107°46'02,0"Đ	12-2002	I	x	54 cm	x	Hue 04 - 16
			6-2004	V	x		x	Sv (K, H)
			9-2005	V	x		x	Sv (K, H)
27	17	16°27'48,9"B- 107°44'37,5"Đ	12-2002	I	x		x	Hue 02 - 17
			6-2004	V	x			Đn
			9-2005	V	x			Đn
28	18	16°29'39,5"B- 107°42'52,2"Đ	12-2002	I	x			Hue 02 - 18
			6-2004	V	x			Đn
			9-2005	V	x			Đn
29	19	16°31'18,8"B- 107°41'09,1"Đ	12-2002	I	x	14 cm	x	Hue 02 - 19
			6-2004	V	x		x	
			9-2005	V	x		x	
30	20	16°32'35,6"B- 107°39'23,5"Đ	12-2002	I	x		x	Hue 02 - 20
			6-2004	I		25 cm	x	Hue 04 - 20
			9-2005	V	x			Đn
31	21	16°31'34"B- 107°41'03"Đ	6-2004	I		35 cm		Hue 04 - 21
32	D1	16°33'36"B- 107°23'12"Đ	6-2004	I			x	Độ cao El. 14 m
33	D2	16°33'19"B- 107°22'26"Đ	6-2004	I			x	El. 20 m
34	D3	16°32'40"B- 107°21'51"Đ	6-2004	I			x	El. 9 m
35	D4	16°29'34"B- 107°23'41"Đ	6-2004	I			x	El. 12 m
36	J1	16°15'51"B- 107°52'12"Đ	6-2004	I			x	El. 8 m
37	J2	16°14'52"B- 107°52'38"Đ	6-2004	I			x	El. 16 m
38	J3	16°16'23"B- 107°51'53"Đ	6-2004	I			x	El. 24 m

39	I1	16°19'04"B- 107°44'40"Đ	6-2004	I			x		El. 20 m
40	I2	16°17'48"B- 107°43'10"Đ	6-2004	I			x		El. 12 m
41	I3	16°15'28"B- 107°42'20"Đ	6-2004	I			x		El. 12 m
42	I4	16°14'24"B- 107°42'14"Đ	6-2004	I			x		El. 152 m
43	I5	16°23'23"B- 107°40'33"Đ	6-2004	I			x		El. 10 m
44	G1	16°25'47"B- 107°32'57"Đ	6-2004	I			x		El. 11 m
45	G2	16°23'37"B- 107°34'13"Đ	6-2004	I			x		El. 20 m
46	G3	16°20'21"B- 107°26'41"Đ	6-2004	I			x		El. 151 m
47	G4	16°16'19"B- 107°24'44"Đ	6-2004	I			x		El. 247 m
48	G5	16°19'44"B- 107°25'11"Đ	6-2004	I			x		El. 171 m
49	G6	16°22'43"B- 107°29'35"Đ	6-2004	I			x		El. 21 m
50	G7	16°24'52"B- 107°28'27"Đ	6-2004	I			x		El. 21 m
51	HD-01		9-2005	V	Bãi				Hải Dương
52	HD-02		9-2005	V	Bãi				Hải Dương
53	HD-03		9-2005	V	Bãi				Hải Dương
54	HD-04		9-2005	V	Bãi				Hải Dương
55	TD-01		9-2005	V	Bãi				Thái Dương
56	TD-02		9-2005	V	Bãi				Thái Dương
57	TD-03		9-2005	V	Bãi				Thuận An
58	TA-01		9-2005	V	Bãi				Thuận An
59	TA-02		9-2005	V	Bãi				Tư Hiền
60	TH-01		9-2005	V	Bãi				Tư Hiền
61	TH-02		9-2005	V	Bãi				
CÁC ĐẦM PHÁ KHÁC									
62	LC-1	16°13'52"B- 108°03'04"Đ	6-2004	I		87 cm			Lăng Cô
63	TG.05	15°28'03"B- 108°40'38"Đ	6-2005	I V		80 cm			Đầm Trường Giang
64	NM.05	14°41'17"B- 109°04'07"Đ	6-2005	I V		70,5 cm			Đ. Nước Mặn (Sa Huỳnh)
65	NN.05	14°10'09"B- 109°09'29"Đ	6-2005	I V		60 cm			Đ. Nước Ngọt (Degi)
66	TN.05	13°48'18"B- 109°15'07"Đ	6-2005	I V		60 cm			Đ. Thị Nại
67	OL.05	13°16'59"B- 109°15'50"Đ	6-2005	I V		70 cm			Đ. Ô Loan
68	TT.05	12°06'58"B- 109°10'22"Đ	6-2005	I V		73 cm			Đ. Thủy Triều
69	N.05	11°36'42"B- 109°01'53"Đ	6-2005	I V		54 cm			Đầm Nại

Ghi chú: Sv (K, H) - Thu mẫu phân tích kim loại nặng và hóa chất bảo vệ thực vật tích lũy trong cơ thể sinh vật (cá, sò).

Đn - Đo nhanh các yếu tố thủy hóa (T°, pH, S‰, DO, TSS) mà không thu mẫu. Đồng thời, đo dòng chảy tức thì tại tất cả các trạm.

Nơi phân tích: I - Itali, V - Việt Nam

Ngoài các trạm nói trên, còn có một trạm cố định tại cửa Thuận An (tọa độ 16°33'785 - 107°37'937), quan trắc liên tục trong thời gian 19 - 21/9/2005 với

tần xuất 15'/lần đo đối với dòng chảy, 2 giờ đối với đo nhanh nhiệt độ nước, pH, độ mặn, DO, thu mẫu trầm tích lơ lửng, BOD₅, COD, NH₄⁺, NO₃⁻, PO₄³⁻ và 6 giờ đối với dầu.

4.3. Công bố khoa học

4.3.1. Công bố khoa học trong nước

- (1). Những đặc trưng cơ bản của hệ sinh thái đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Hội thảo toàn quốc về đầm phá. Trần Đức Thanh, Nguyễn Văn Tiến, Nguyễn Hữu Cử, Đỗ Nam, Nguyễn Miên, 2005. Kỷ yếu Hội thảo quốc gia về đầm phá Thừa Thiên Huế, trang 283 - 294.
- (2). Một số kết quả bước đầu hợp tác nghiên cứu môi trường đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam giữa Việt Nam và Italia. Nguyễn Hữu Cử, Mauro Frignani, 2005. Kỷ yếu Hội thảo quốc gia về đầm phá Thừa Thiên Huế, trang 207 - 224.
- (3). Áp dụng mô hình SHYFEM để mô phỏng các quá trình thủy động lực đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Trần Anh Tú, Nguyễn Hữu Cử, Georg Umgieser, Mauro Frignani, 2006. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển, Phụ trương 1(T.6), trang 69 - 78.
- (4). Kỷ yếu Hội thảo khoa học Việt Nam - Italia về môi trường đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam "Proceedings of the Vietnamese - Italian Seminar on the environment of coastal lagoons in the Centre of Vietnam", Hai Phong, 7/2006.

4.3.2. Công bố khoa học quốc tế

- (1). Research on coastal lagoons of Central Vietnam as a guide to management: Present knowledge and perspectives. Mauro Frignani, Nguyen Huu Cu et al., 2003. Techn. Rep. N° 86, CNR (Italia).
- (2). Polychlorinated Biphenyls in sediments of the Tam Giang - Cau Hai lagoon (Central Vietnam): First results. Frignani, M.; Bellucci, L.G.; Cu, N.H.; Zangrando, R.; Albertazzi, S.; Moret, I., 2004 a. Organohalogen Compounds, 66. 3657 - 3663.
- (3). Polychlorinated Biphenyls in sediments of the Tam Giang - Cau Hai lagoon (Central Vietnam). Frignani, M.; Piazza, R.; Bellucci, L.G.; Cu, N.H.; Zangrando, R.; Albertazzi, S.; Gambaro, A.; Romano, R., 2005. Chemosphere (in press).
- (4). Environmental quality assessment - The case of the Tam Giang - Cau Hai lagoon: (Part 1). POP distribution in sediments. Frignani, M.; Bellucci, L.G.; Cu, N.H.; Zangrando, R.; Albertazzi, S.; Moret, I., 2004. Proceeding of the international workshop on natural environment, sustainable protection and conservation: Italy - Vietnam cooperation perspectives. Haiphong, Vietnam, 15 - 17 Nov., 2004, p. 217 - 222.

- (5). Environmental quality assessment - The case of the Tam Giang - Cau Hai lagoon: (Part 2). Heavy metals distribution in sediments. Capodaglio, G.; Turetta, C.; Cairns, W.; Cu, N.H.; Bellucci, L.G.; Romano, R.; Frignani, M., 2004. Proceeding of the international workshop on natural environment, sustainable protection and conservation: Italy - Vietnam cooperation perspectives. Haiphong, Vietnam, 15 - 17 Nov., 2004, p. 223 - 228.
- (6). Report on the hydrodynamic modelling of the Tam Giang - Cau Hai. Umgiesser, G.; Binh, D. T; Cu, N. H.; Frignani, M. Inter. rep. ISMAR, Venice, Italy.

4.4. Kết quả nghiên cứu

4.4.1. Nghiên cứu tổng quan hệ thống đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam

- Tính phổ biến

Các loại hình thủy vực ven bờ nói chung phổ biến ở ven bờ biển Việt Nam và một số đảo lớn, là nơi tập trung chủ yếu tiềm năng tài nguyên của vùng bờ biển. Việt Nam có vùng biển rộng, gấp chừng 3 lần diện tích phần lục địa, có bờ biển dài vượt qua trên 10° vĩ nội chí tuyến bắc với mật độ khoảng 100 km² diện tích lãnh thổ có 1 km chiều dài bờ biển, khoảng 30 km chiều dài bờ biển có 1 cửa sông đáng kể hay 50 km chiều dài có 1 cửa sông lớn, và khoảng 70 km chiều dài bờ biển có 1 vũng vịnh. Đầm phá phổ biến nhưng tập trung ở ven bờ miền Trung Việt Nam trong khoảng 11° - 16° vĩ bắc (từ Ninh Thuận tới Thừa Thiên Huế), chiếm khoảng 21% chiều dài bờ biển Việt Nam với mật độ khoảng 57 km chiều dài bờ biển có 1 đầm phá. Đó là 12 đầm phá tiêu biểu hiện nay (không kể các thể hệ đầm phá đã suy tàn hoặc đã bị lấp đầy) có lịch sử hình thành trong khoảng thời gian Holocene sớm - giữa và muộn, hoặc liên quan tới quá trình phát triển đồng bằng hoặc san bằng bờ vũng vịnh với phương thức doi cát nổi đảo tạo thành đê chắn.

Theo thời gian địa chất, đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam cũng phổ biến với nhiều thể hệ khác nhau xuất hiện trong quá trình phát triển đồng bằng (Nguyễn Hữu Cử, 1995, 1996, 1999) và san bằng vũng vịnh (Nguyễn Hữu Cử, 2005, 2006) trong Holocene, phần lớn trong số chúng đã suy tàn và bị lấp đầy tạo thành các vùng trũng thấp (polder), đầm lầy hoặc các tràm, bầu nước ngọt nằm sâu trong đồng bằng. Các đầm phá hiện đại tiêu biểu phổ biến từ Thừa Thiên Huế trở vào nhưng các đầm phá cổ đã bị suy tàn và bị lấp đầy phổ biến từ Thanh Hóa trở vào.

- Tính đa dạng

• Đa dạng kiểu loại (typology)

Các lagun ven bờ thế giới được Nichols, M. and Allen, G. (1981) phân chia thành 4 kiểu: kiểu cửa sông (estuarine lagoon), kiểu hở (open), kiểu kín từng phần (partly closed) và kiểu kín (closed) theo đặc trưng hình thái động lực, kết quả tương tác lục địa - biển ở đới bờ, và các quá trình bờ. Cũng theo nguyên tắc

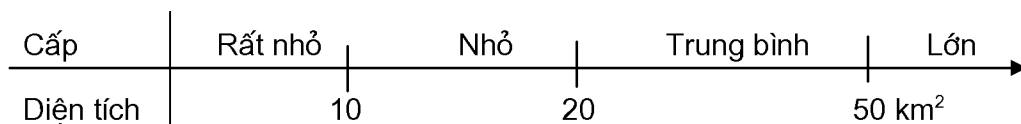
này, các lagun ven bờ ở Việt Nam được chia thành 3 kiểu (Nguyễn Hữu Cử, 1995, 1996), gồm kiểu gần kín (nearly closed lagoon) như hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, đầm Trường Giang, v.v., kiểu kín từng phần (partly closed) như đầm Lăng Cô, đầm Ô Loan, v.v., và kiểu đóng kín (closed) như đầm An Khê, đầm Trà Ổ (bảng 2).

Bảng 2. Vị trí phân loại đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam trong hệ thống phân loại lagun ven bờ của thế giới

Phân loại lagun ven bờ của thế giới	Phân loại ở Việt Nam		
	Kiểu gần kín	Kiểu kín từng phần	Kiểu đóng kín
Kiểu lagun cửa sông			
Kiểu lagun hở	Tam Giang - Cầu Hai, Trường Giang, Thị Nại, Cù Mông, Thủy Triều và đầm Nại		
Kiểu lagun kín từng phần		Lăng Cô, Nước Mặn, Nước Ngọt	
Kiểu lagun đóng kín			An Khê, Trà Ổ

• Đa dạng về quy mô

Kết quả kiểm kê cho thấy các đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam rất đa dạng về quy mô từ rất nhỏ (diện tích mặt nước dưới 10 km²) như đầm Nước Mặn (2,8 km²) hay đầm An Khê (3,5 km²) tới lớn (diện tích mặt nước trên 50 km²) và thậm chí thuộc loại lớn của thế giới như hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (bảng 3). Căn cứ vào tính phổ biến về quy mô các lagun ven bờ của thế giới cũng như Việt Nam ở các khoảng khác nhau, có thể phân chia quy mô các đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam thành các cấp khác nhau (hình 2). Theo đó, ven bờ miền Trung Việt Nam có 3 đầm phá có quy mô rất nhỏ (đầm An Khê, đầm Nước Mặn, đầm Nại), 4 đầm phá quy mô nhỏ (đầm Lăng Cô, Nước Ngọt, Trà Ổ và Ô Loan), 3 đầm phá quy mô trung bình (đầm Trường Giang, Cù Mông, Thủy Triều), 2 đầm phá quy mô lớn (Tam Giang - Cầu Hai và Thị Nại). Theo kết quả kiểm kê năm 2005, tổng diện tích mặt nước của 12 đầm phá đạt 436,9 km². Số này nhỏ hơn so với kiểm kê trước đây (444,7 km² (Nguyễn Hữu Cử, 1995, 1996)) do những thay đổi của cả quá trình tự nhiên cũng như can thiệp của con người.



Hình 2. Phân cấp quy mô đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam

• Đa dạng hình dáng và kiểu loại

Bảng 3 vừa trình bày quy mô diện tích và các kích thước cơ bản rất đa dạng của đầm phá. Về hình dáng, các đầm phá này hình thành 2 nhóm - nhóm kéo dài (elongate) và nhóm đẳng thước (equilateral). Trong nhóm kéo dài có dạng chữ nhật (đầm Nước Ngọt), dạng thoi (đầm Ô Loan), dạng phân thùy (hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, Cù Mông, Thủy Triều, Thị Nại), sau đó là dạng phân cắt do bãi bồi dạng đảo (đầm Trường Giang).

Bảng 3. Diện tích và kích thước các đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam
(N. H. Cừ, 1996, 1999) (có bổ sung theo tài liệu khảo sát vào tháng 6 năm 2005)

T T	Đầm phá	Diện tích (km ²)	Kích thước (km)		Độ sâu (m)		Kích thước cửa (m)		
			Dài	Rộng	Trung bình	Lớn nhất	Dài	Rộng	Sâu
1	Tam Giang - Cầu Hai	216	68	2 - 10	1,6	4,2	T.An: 6000 Tur Hiền: 100	350 50	2 - 11 1
2	Lăng Cô	16	6,0	3,5	1,2	2,0	1000	150	1 - 8
3	Trường Giang	36,9	10,0	5,0	1,1	2,0	An Hoà 500 Tam Hải 400	400 200	4 1
4	An Khê	3,5	3,0	1,1	1,3	2	3 000	150	1
5	Nước Mặn	2,8	3,0	1,0	1,0	1,6	300	120	1,5
6	Trà Ổ	14,4	6,0	2,5	1,6	2,2	5 000	150	1 - 4
7	Nước Ngọt	15,6	8,5	2,5	0,9	1,4	2 000	125	1,6
8	Thị Nại	50	15,6	3,9	1,2	2,5	1 200	900	7
9	Cù Mông	30,2	17,6	2,2	1,6	3,5	500	350	5
10	Ô Loan	18	9,3	1,9	1,2	2,0	6 300	50	1,5
11	Thủy Triều	25,5	17,5	0,3-3,0	1,5	4,0	1 000	1 000	4,0
12	Nại	8	6	3,5	2,8	3,2	2 500	500	4 - 6

• Đa dạng về động thái cửa

Động thái cửa đặc trưng bởi tính ổn định và không ổn định, là hậu quả tất yếu của quá trình phát triển địa chất san bằng bờ biển. Cơ chế hình thành lagun của các đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam có đặc điểm chung là đê cát chắn có dạng doi cát nối đảo nhưng liên quan tới quá trình phát triển đồng bằng ven biển, nơi giàu bồi tích cát ven bờ, thì cửa không ổn định, và liên quan tới quá trình san bằng bờ vũng vịnh thì cửa ổn định. Trường hợp cửa nằm giữa các thành tạo đá gốc hoặc tựa vào đá gốc với nguồn bồi tích cát hạn chế cho phát triển doi cát từ một phía thì cửa cũng ổn định (bảng 4).

Bảng 4. Sự liên quan giữa động thái cửa đầm phá và quá trình phát triển bờ biển

Thứ tự	Đầm phá	Quá trình phát triển bờ biển	Động thái cửa	
			Ổn định	Không ổn định
1	Tam Giang - Cầu Hai	- Liên quan tới quá trình phát triển đồng bằng châu thổ sông Hồng, sông Ô Lâu - Doi cát phát triển mạnh từ phía tây bắc về gió đông bắc, phần bờ đá gốc phía nam cũng bị san bằng bởi dòng bồi tích cát dọc bờ		Cửa Thuận An Cửa Tư Hiền
2	Lăng Cô	- Liên quan tới quá trình san bằng vũng vịnh, doi cát phát triển từ phía tây bắc kém tích cực do núi Tròn che chắn, bờ nam tựa vào đá gốc của khối Hải Vân	Cửa Lăng Cô	
3	Trường Giang	- Liên quan tới quá trình phát triển đồng bằng Tam Kỳ, doi cát phát triển mạnh từ phía tây bắc		Cửa Tam Hai
		- Doi cát phát triển mạnh từ phía tây bắc nhưng kém tích cực, bờ nam tựa vào đá gốc	Cửa An Hòa	
4	An Khê	- Liên quan tới quá trình san bằng vũng vịnh, doi cát phát triển mạnh từ phía đông nam về mùa hè		Cửa Phước Điền
5	Nước Mặn	- Liên quan tới quá trình san bằng vũng vịnh, cửa nằm giữa các thành tạo đá gốc	Cửa Sa Huỳnh	
6	Trà Ổ	- Liên quan tới quá trình san bằng vũng vịnh, cửa bị ép dần về phía tây bắc do doi cát phát triển mạnh từ phía đông nam mặc dù bờ bắc của cửa là đá gốc		Cửa Châu Trúc
7	Nước Ngọt	- Liên quan tới quá trình san bằng vũng vịnh, cửa tựa vào đá gốc ở phía bắc, doi cát phát triển mạnh từ phía đông nam yếu	Cửa Degi	
8	Thị Nại	- Liên quan tới quá trình phát triển đồng bằng châu thổ sông Kôn, cửa nằm tựa vào đá gốc ở	Cửa Quy Nhơn	

		phía đông, doi cát từ phía tây (bờ vịnh Làng Mai) kém phát triển		
9	Cù Mông	- Liên quan tới quá trình san bằng vũng vịnh, nằm giữa các thành tạo đá gốc	Cửa Từ Nham	
10	Ô Loan	- Liên quan tới quá trình san bằng vũng vịnh, cửa dịch dần về phía tây bắc do doi cát phát triển mạnh từ phía đông nam		Cửa Phú Sơn
11	Thủy Triều	- Liên quan tới quá trình san bằng vũng vịnh, cửa thông với vịnh Cam Ranh hiện nay	Cửa Cam Phúc	
12	Đầm Nại	- Liên quan tới quá trình san bằng vũng vịnh, cửa tựa vào đá gốc ở phía đông, doi cát từ phía tây (bờ vịnh Phan Rang) phát triển mạnh		Cửa Ninh Chữ

- Biến động khối nước

Tính chất lý hoá của khối nước đầm phá thay đổi mạnh theo mùa, vốn phân tầng nhưng mạnh hơn về mùa mưa, thay đổi theo không gian nội tại. Ở gần cửa, tính chất khối nước gần với nước biển, độ muối cao tới 27 - 30‰ về mùa khô và 18 - 20‰ về mùa mưa. Xa dần về phía đông bằng ven bờ (innermost) và vùng cửa sông (lagoonal delta), tính chất khối nước gần với nước lục địa, độ muối rất thấp cũng chỉ đạt 8 - 12‰. Căn cứ, biến trình độ muối của khối nước đầm phá, có thể phân biệt đầm phá nước mặn và siêu mặn (Lăng Cô, Ô Loan), mặn - lợ (Nước Mặn, Nước Ngọt, Thủy Triều, Nại) và lợ - lợ - nhạt (Tam Giang - Cầu Hai, Trường Giang - Trà Ô, v.v.).

- Phân bố địa lý, địa chất

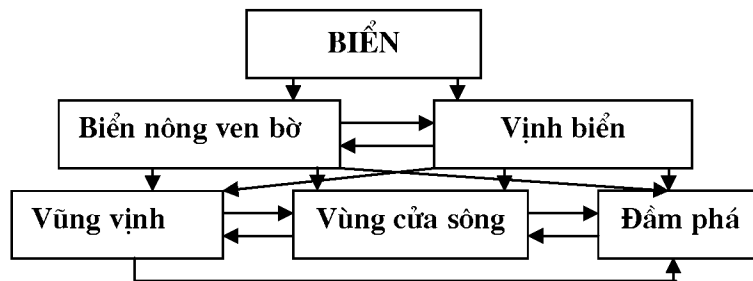
Trong hệ thống phân đới hệ thống lagun ven bờ thế giới, các đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam thuộc nhóm các lagun ven bờ vĩ độ thấp nhiệt đới ẩm (Nguyễn Hữu Cử, 1995, 1996). Theo tính chất phân dị khí hậu khu vực, các đầm phá của Việt Nam thuộc 2 miền khí hậu bắc và nam, 2 vùng khí hậu: Bắc Trung Bộ - vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa có mùa đông lạnh vừa (hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai), Trung và Nam Trung Bộ - vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa có mùa đông ấm (nói có mặt các đầm phá còn lại). Không những khác nhau về đặc trưng khí hậu, các vùng này còn khác nhau về chế độ thủy văn và hải văn ven bờ.

Các đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam đều xuất hiện trên đới sụt hạ tương đối tân kiến tạo và kiến tạo hiện đại, rìa đới kiến trúc hesinit Trường Sơn (hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai và Lăng Cô) và rìa đông địa khối Kon Tum (các đầm phá nam Hải Vân). Trong quá trình san bằng bờ biển hiện đại, các đầm phá từ Tam Giang - Cầu Hai tới Thị Nại xuất hiện ở đoạn bờ vũng vịnh đã bị san

bằng (Mũi Roòn - Quy Nhơn), các đầm Cù Mông và Ô Loan - bờ vũng vịnh tích tụ - mài mòn đang bị san bằng (Quy Nhơn - Đại Lãnh), các đầm Thủy Triều và Nại - bờ vũng vịnh tích tụ - mài mòn.

- Tính chất chuyển tiếp

Về kiểu loại (typology), các loại hình thủy vực khác nhau đều có định nghĩa xác định rõ ràng nhưng trên thực tế phân biệt chúng không dễ (Caspers, 1967; Gorsline, 1967; Emery, 1967; v.v.) bởi giữa chúng có sự chuyển tiếp hoặc quan hệ phụ thuộc (hình 3). Vùng cửa sông trong đầm phá (lagoonal delta) là địa hệ thứ cấp ví như vùng cửa sông Ô Lâu, vùng cửa sông Hương và vùng cửa sông Truồi - Đại Giang là các địa hệ thứ cấp của hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Tuy nhiên, đầm Thị Nại là một lagun ven bờ có quan hệ chuyển tiếp tới vùng cửa sông Kon - sông Hà Thanh và ở chừng mực nhất định có tính chất lagun cửa sông (estuary lagoon). Đầm Thủy Triều là một lagun ven bờ thực thụ nhưng trở thành địa hệ thứ cấp của vịnh Cam Ranh.



Hình 3. Vị trí tương đối giữa các loại hình thủy vực ven bờ và biển

- Tiềm năng tài nguyên

Đầm phá cùng với các loại hình thủy vực ven bờ khác (các vùng cửa sông và vũng vịnh) là nơi tập trung chủ yếu tiềm năng tài nguyên của vùng bờ biển, đặc biệt có ý nghĩa đối với vùng bờ nghèo kiệt và khắc nghiệt về điều kiện tự nhiên như miền Trung Việt Nam.

• Tài nguyên phi sinh vật

Khoáng sản có ích liên quan tới đầm phá không lớn, thường có sa khoáng (tital, zircon) và vật liệu xây dựng (cát, đá) nhưng những giá trị tự nhiên học rất lớn về địa chất học, địa mạo học, cảnh quan học, thẩm mỹ và sinh thái học, điển hình là đầm Lăng Cô với tiềm năng giá trị bảo tồn di tích lịch sử tự nhiên. Đặc biệt, hệ thống đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam là nơi sinh cư và cung cấp các điều kiện sinh cư thuận lợi cho cộng đồng dân cư vùng bờ biển, mà nhiều nơi quần cư tập trung thành tiểu đô thị làng nghề thủy sản, tiểu đô thị du lịch như thị trấn Lăng Cô.

- Tài nguyên sinh vật

Đầm phá đều là các hệ sinh thái lagun ven bờ có năng suất sinh học cao và tiềm năng nguồn lợi lớn. Ở mức độ điều tra còn thấp và chưa đồng đều như hiện nay, nhưng cũng có thể ghi nhận thành phần khu hệ của mỗi đầm phá có tới vài trăm loài, cho nguồn lợi thủy sản mỗi đầm phá từ vài trăm tới vài ngàn tấn mỗi năm. Ở hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai có 815 loài đã được ghi nhận riêng thực vật phù du (221 loài) cá (230 loài), ở đầm Lăng Cô - vũng Chân Mây có 702 loài, đầm Nước Ngọt có 695 loài, đầm Thị Nại có 707 loài, Ô Loan có 356 loài hay đầm Nại có 309 loài. Nguồn lợi thủy sản gồm nhiều đối tượng khác nhau (cá, giáp xác, thân mềm, rong, cỏ biển, v.v.), có thể khai thác mỗi năm 2 000 - 2 500 tấn cá, giáp xác, thân mềm, và 1 500 tấn cỏ nước mỗi năm ở hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, ở đầm Lăng Cô - 127 tấn (2003) thủy sản khai thác tự nhiên, 120 tấn thủy sản nuôi, đầm Trà Ổ - khoảng 1 000 tấn các loại, đầm Nước Ngọt 300 - 500 tấn, đầm Thị Nại 1 200 - 1 500 tấn, đầm Cù Mông 75 - 110 tấn, đầm Ô Loan 100 - 200 tấn, v.v.

- Phát triển kinh tế - xã hội

Liên quan tới 12 đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam có tới 15 huyện/thị (thuộc 7 tỉnh) với dân số trên 2,2 triệu người (1999). Kinh tế đầm phá đã trở thành một tiểu ngạch với các hoạt động thủy sản, giao thông, du lịch - dịch vụ. Ở các đầm phá hiện nay đều có bến thuyền phục vụ giao thông trong khu vực, đồng thời là căn cứ hậu cần cho lực lượng khai thác hải sản, kể cả đánh bắt xa bờ. Ở một số đầm phá lớn còn có cảng, có thể tiếp nhận tàu cỡ 400 - 5 000 DWT và tương lai tới 10 000 DWT như cảng Tân Mỹ (hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai), cảng Kỳ Hà (đầm Trường Giang), cảng Quy Nhơn (đầm Thị Nại), v.v.

Những trung tâm du lịch biển quy mô lớn thường nằm bên bờ vịnh như Hạ Long, Đà Nẵng, Nha Trang, v.v. Liên quan tới đầm phá thường có các điểm du lịch quy mô nhỏ nhưng rất độc đáo như Thuận An, Tuý Vân ((hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai), Lăng Cô (đầm Lăng Cô), Sa Huỳnh (đầm Nước Ngọt), Quy Nhơn (đầm Thị Nại), Cam Ranh (đầm Thủy Triều), Ninh Chữ (đầm Nại).

- Môi trường

Động thái môi trường đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam đặc trưng bởi diễn biến phức tạp liên quan tới trạng thái cửa, suy giảm chất lượng môi trường cục bộ (theo không gian và thời gian) liên quan tới hoạt động kinh tế - xã hội gia tăng cũng như các quá trình tự nhiên sinh tai biến (đặc biệt là lũ và ngập lụt). Trạng thái cửa biểu hiện dưới các dạng khác nhau:

- (1). Ổn định tương đối do nằm giữa các thành tạo đá gốc (cửa đầm Nước Ngọt, đầm Cù Mông), nằm tựa đá gốc, có doi cát nổi đảo phát triển tự do nhưng dòng bồi tích dọc bờ không đủ mạnh (cửa đầm Lăng Cô, cửa An Hoà của đầm Trường Giang, cửa Degi của đầm Nước Ngọt, cửa Quy Nhơn của đầm Thị Nại, cửa Ninh Chữ của đầm Nại, v.v.),

- (2). không ổn định: dịch cửa do dòng bồi tích cát dọc bờ mạnh về phía mùa khô (cửa Thuận An của hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, cửa Tam Hải của đầm Trường Giang, cửa đầm An Khê, cửa Hà Ra (Châu Trúc) của đầm Trà Ổ, cửa Phú Sơn của đầm Ô Loan); lấp cửa và chuyển đổi vị trí do dòng bồi tích cát dọc bờ mạnh đột biến về mùa khô (giữa các vị trí cửa Vinh Hiền và Lộc Bình ở đầm Cầu hai, Xuân Hòa, Phú Sơn và An Ninh Đông của đầm Ô Loan; lấp cửa về mùa khô và mở lại về mùa mưa (cửa đầm An Khê và cửa Hà Ra của đầm Trà Ổ) rồi dẫn đến ngọt hóa (desalination) và tiến tới suy tàn (ephemeral) đối với đầm An Khê và Trà Ổ; mở cửa mới do lũ và ngập lụt (cửa Hoà Duân, cửa Vinh Mỹ của hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai.

Sự giảm chất lượng môi trường cục bộ theo thời gian liên quan tới lũ và ngập lụt, theo không gian nội tại liên quan hoạt động kinh tế - xã hội gia tăng (gia tăng dân số ven bờ và các điểm quần cư mật độ cao, gia tăng diện tích nuôi trồng thủy sản và công cụ đánh bắt cố định như đăng, sáo, đáy gây cản trở hoàn lưu và trao đổi nước nước với biển, phát triển cơ sở hạ tầng như cầu, cảng, bến thuyền và số lượng phương tiện, cơ sở du lịch và dịch vụ) biểu hiện ở nồng độ cao của dầu, nitrate và mật độ coliform.

4.4.2. Nghiên cứu trọng điểm hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

- Thủy hóa và chất lượng nước

Sự biến đổi tính chất thủy hóa và chất lượng nước đầm phá Tam Giang - Cầu Hai do nhiều nguyên nhân khác nhau, trong đó có tác động của con người tới môi trường tự nhiên trên toàn lưu vực, đặc biệt là các vùng xung quanh đầm phá, và tác động của các quá trình tự nhiên gây biến đổi cấu trúc hình thái, đặc biệt là biến động cửa đầm phá dưới dạng dịch chuyển cửa, mở thêm cửa mới, lấp và mở cửa luân chuyển có tính chu kỳ (cửa Tư Hiền, cửa Lộc Bình). Sự thay đổi các yếu tố thủy hóa theo mùa và tính phân tầng của khối nước là thuộc tính tự nhiên nhưng sự thay đổi trong một khoảng thời gian đủ dài có thể theo dõi được do các nguyên nhân nói trên đã phản ánh động thái môi trường đầm phá. Trong khoảng thời gian 1993 - 2004, tính chất thủy hóa khối nước thay đổi liên quan tới sự kiện lấp cửa Tư Hiền và mở cửa Lộc Bình vào tháng 12 năm 1994, mở cửa Hoà Duân, cửa Tư Hiền và lấp cửa Lộc Bình vào tháng 11 năm 1999. Cửa Hoà Duân không tồn tại lâu, có thể lấy mốc sự kiện cửa Tư Hiền để so sánh và thấy rằng độ muối khối nước đầm phá suy giảm (desalting) trong thời gian 1993 - 2004 mặc dù cửa Tư Hiền mở lại (bảng 5).

Kết quả khảo sát vào tháng 6/2004 ghi nhận sự chênh lệch lớn về độ đục của nước tầng mặt giữa phần bắc của phá Tam Giang (27 - 81 mg/l) và phần còn lại của hệ đầm phá (3 - 10 mg/l) trong khi nồng độ oxy hoà tan (DO) trong nước tương đối cao và ít chênh lệch (5,6 - 7,6 mg/l). Kết quả khảo sát cũng ghi nhận sự gia tăng hàm lượng các chất dinh dưỡng (bảng 6) có lẽ liên quan tới sự gia tăng chất thải hữu cơ từ các vùng xung quanh đầm phá, dẫn đến sự gia tăng nhu

cầu oxi hóa học (COD) và oxy sinh hóa (BOD₅) và giảm oxy hoà tan (DO) (bảng 7).

Bảng 5. Sự thay đổi độ muối (‰) của nước tầng mặt hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai trong thời gian 1993 - 2004

Khu vực	Trước khi lấp cửa Tư Hiền vào tháng 12/1994		Sau khi lấp cửa Tư Hiền	Sau khi mở lại cửa Tư Hiền vào tháng 11/1999
	Mùa khô (3/1993)	Mùa mưa (11/1993)	Mùa mưa (11/1995)	Mùa khô (6/2004)
Phá Tam Giang	6,9 - 25,5	1,1 - 6,0	0,02 - 0,32	0,01 - 11,1
Đầm Sam	23,2 - 24,7	11,9	0,06 - 0,11	11,9 - 17,0
Đầm Thủy Tú	20,7 - 31,8	5,4 - 13,7	0,09 - 0,19	15,0 - 17,5
Đầm Cầu Hai	22,1 - 26,4	5,0 - 7,4	0,07 - 0,23	0,82 - 21,3

Bảng 6. Sự thay đổi hàm lượng (µg/l) các chất dinh dưỡng Nitrit (NO₂⁻), photphat (PO₄³⁻) và Silic (SiO₃²⁻) trong nước tầng mặt của hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai trong thời gian 1993 - 2004

Khu vực	Dinh dưỡng	Trước khi lấp cửa Tư Hiền 12/1994		Sau khi lấp cửa Tư Hiền	Sau khi mở lại cửa Tư Hiền 11/1999
		Mùa khô (3/1993)	Mùa mưa (11/1993)	Mùa mưa (11/1995)	Mùa khô (6/2004)
Phá Tam Giang	NO ₂ ⁻	1,0	1,7	2,1	6,66 - 9,59
	PO ₄ ³⁻	3,4	6,3	4,4	3,95 - 10,62
	SiO ₃ ²⁻	1 556,0	1 853,4	3 193,6	1 956 - 3 049
Đầm Thủy Tú	NO ₂ ⁻	1,1	1,7	3,3	6,70 - 7,71
	PO ₄ ³⁻	3,6	4,6	6,7	0,87 - 11,74
	SiO ₃ ²⁻	1 386,0	1 021,3	3 200,0	1 248 - 1 455
Đầm Cầu Hai	NO ₂ ⁻	1,2	1,1	5,8	5,74 - 7,37
	PO ₄ ³⁻	4,0	4,6	6,7	3,34 - 6,50
	SiO ₃ ²⁻	711,0	817,2	3 416,7	990 - 1 353

Bảng 7. So sánh nồng độ (mg/l) oxy hòa tan (DO), nhu cầu oxy sinh hóa (BOD₅) và oxy hóa học (COD) trong nước tầng mặt của hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai năm 1998 và 2004

Khu vực	Yếu tố	Kết quả tổng hợp năm 1998	Kết quả khảo sát tháng 6 năm 2004
Phá Tam Giang	DO	8,0	6,48 - 7,60
	BOD ₅	0,8	0,98 - 1,03
	COD	1,8	1,72 - 2,99
Đầm Sam	DO	7,6	5,60 - 6,50
	BOD ₅	0,15	1,21
	COD	1,5	4,12
Đầm Thủy Tú	DO	6,3	5,75 - 6,37
	BOD ₅	1,1	1,58
	COD	1,7	5,09
Đầm Cầu Hai	DO	7,1	6,20 - 7,60
	BOD ₅	1,0	0,93 - 1,71
	COD	1,8	3,50 - 5,40

Nồng độ dầu trong nước tầng mặt của hệ đầm phá cũng gia tăng có thể do hoạt động của tàu thuyền vận tải và các điểm cung ứng nhiên liệu và sửa chữa phương tiện ở ven bờ đầm phá. Nồng độ dầu đạt tới 0,38 mg/l so với 0,23 mg/l trước đây ở đầm Cầu Hai, 0,29 mg/l so với 0,2 mg/l trước đây ở phá Tam Giang và tới 0,53 mg/l so với 0,20 mg/l trước đây ở đầm Thủy Tú.

Trước đây (11/1995), kim loại nặng trong nước cũng được xác định ở một số điểm hạn chế (cửa sông Hương, Tân Mỹ) với nồng độ thấp của đồng (1,6 - 2,8 µg/l), chì (3,6 - 4,1 µg/l), cadmi (1,3 - 3,6 µg/l), kẽm (0,2 - 0,5 µg/l) và thủy ngân (< 0,1 µg/l). Kết quả khảo sát và phân tích vào năm 2004 cũng xác nhận sự gia tăng nồng độ kim loại nặng trong nước đầm phá như đồng (5,75 - 12,21 µg/l), chì (5,76 - 17,38 µg/l), cadmi (0,80 - 4,91 µg/l), kẽm (5,75 - 17,73 µg/l), arsen (3,54 - 8,37 µg/l) và thủy ngân (0,07 - 1,32 µg/l). Nồng độ này chưa đạt tới mức độ cảnh báo nhưng cần lưu ý về sự gia tăng nồng độ của tất cả các kim loại nặng. Ngược lại, dư lượng hoá chất bảo vệ thực vật rất thấp (tổng dư lượng trong khoảng 0,0173 - 0,0452 µg/l) so với trước đây tổng dư lượng của 6 hợp chất trong khoảng 0,0041 - 0,1584 µg/l (thấp hơn tiêu chuẩn cho phép 60 - 100 lần). Kết quả khảo sát và phân tích năm 2004 cũng ghi nhận nồng độ cyanua đạt 5,36 µg/l ở phía bắc phá Tam Giang, 4,44 µg/l ở cửa sông Hương, 1,59 µg/l ở đầm Thủy Tú và 4,18 µg/l ở đầm Cầu Hai.

- Tích tụ chất gây bẩn trong trầm tích
- Kim loại nặng

Trong đợt khảo sát tháng 12 năm 2002, tổng số 20 mẫu trầm tích tầng mặt đại diện cho 4 khu vực của hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai đã được thu và phân tích tại Viện Khoa học biển Bologna (Hội đồng quốc gia Nghiên cứu khoa học Italia). Khu vực I gồm các trạm thuộc phá Tam Giang, khu vực II - vùng cửa sông Hương, khu vực III - đầm Thủy Tú và khu vực IV - đầm Cầu Hai. Kết quả xác định nồng độ kim loại nặng được trình bày trong bảng 8.

Bảng 8. Nồng độ kim loại nặng trong trầm tích (mg/kg trầm tích khô) hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (2/2002)

Kim loại nặng	Khu vực			
	I	II	III	IV
Ag	0,07 - 0,15	0,06 - 0,90	0,06 - 0,10	0,09 - 0,12
As	5,75 - 13,0	3,49 - 21,4	3,78 - 16,2	8,42 - 13,1
Cd	0,05 - 0,46	0,05 - 0,09	0,02 - 0,09	0,07 - 0,18
Cr	9,07 - 31,2	13,0 - 48,7	5,18 - 47,8	27,0 - 59,5
Cu	3,00 - 18,2	5,70 - 28,7	2,43 - 19,2	9,09 - 21,9
Ni	4,70 - 17,1	6,49 - 26,3	4,25 - 23,2	14,9 - 25,3
Pb	6,08 - 25,9	7,36 - 23,3	3 04 - 27,9	16 9 - 28,7
Zn	24,2 - 82,1	25,4 - 72,0	11,0 - 82,5	52,7 - 79,8

Theo hướng dẫn của NOAA, hầu hết các giá trị trên thấp hơn mức ảnh hưởng thấp (effect range low (ERL)) trừ arsen có nồng độ cao hơn ERL (tức dưới mức ảnh hưởng trung bình - effect range median (ERM)). Theo tiêu chuẩn môi trường của Canada, tương tự, nồng độ arsen cao hơn mức TEL nhưng thấp hơn PEL.

Nồng độ cadmi và kẽm cao ở phá Tam Giang, bạc, arsen, đồng và niken ở khu vực cửa sông Hương, kẽm ở đầm Thủy Tú, crom và chì có giá trị cao nhất ở đầm Cầu Hai. Kết quả phân tích 6 kim loại nặng phổ biến (tại Trung tâm Phân tích thí nghiệm địa chất, Cục Địa chất và Khoáng sản) trong mẫu trầm tích thu vào tháng 6 năm 2004 cũng xác nhận xu thế này với đồng, chì, kẽm và arsen.

Phân bố theo độ sâu của 10 kim loại nặng trong cột khoan giữa đầm Cầu Hai cho thấy nồng độ của V, Cr, Ni, Cu, Zn, Ag, Pb nhỏ nhất ở khoảng độ sâu 12 - 14 cm, As, Cd và U nhỏ nhất ở khoảng độ sâu 40 cm.

- Polychlorinated biphenyl

Polychlorinated biphenyl (PCB) trong trầm tích tầng mặt có nồng độ cao nhất ở giữa đầm Cầu Hai (24,5 µg/kg), ở phía bắc phá Tam Giang (18,1 - 22,9 µg/kg) và phía bắc đầm Thủy Tú (10,2 µg/kg) nơi gần đầm Sam. Giá trị này

tương tự với kết quả phân tích của D.D. Nhan et al, 1999 ở ven bờ Bắc Việt Nam nhưng thấp hơn kết quả phân tích của Iwata et al, 1994 ở khu vực thành phố Hồ Chí Minh và nhiều khu vực khác ở Châu Á nhưng cao hơn ở khu vực kế cận đầm phá (Phú Đa, 0,65 ng/g trong đồng lúa).

Tương tự với các mẫu trầm tích tầng mặt, PCBs trong trầm tích lõi khoan cũng đặc trưng bởi nồng độ cao nhất của 3CB trong số các hợp chất đồng đẳng, và giảm dần tới 6CB. Phân bố PCBs trong 2 lõi khoan ở phía bắc phá Tam Giang và trung tâm đầm Cầu Hai cho thấy nồng độ PCBs giảm dần tới độ sâu 9 cm ở đầm Cầu Hai và 21 cm ở phá Tam Giang, sau đó có dao động ít nhiều và ổn định tới độ sâu 40 - 50 cm, và hoạt tính phóng xạ của ^{210}Pb biến thiên tương tự trong cột mẫu.

- Chronology

Hoạt tính phóng xạ của ^{137}Cs trong trầm tích đầm phá rất thấp, cận hoặc dưới giới hạn phát hiện. Do đó, chỉ có thể dựa vào ^{210}Pb để giải đoán lịch sử tích tụ trầm tích (sediment chronology) theo mô hình CF - CS (Constant flux - Constant sedimentation). Kết quả tính cho thấy tốc độ lắng đọng trầm tích ở phần bắc phá Tam Giang (gần cửa sông Ô Lâu) đạt 0,36 cm/năm và ở trung tâm đầm Cầu Hai đạt 0,1 cm/năm và tốc độ lắng đọng không ổn định ở vùng cửa sông Hương. Trước đây, khi sử dụng phương pháp khối lượng - thể tích, tốc độ lắng đọng trầm tích của hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai được đánh giá vào khoảng 0,21 cm/năm.

- Dioxin và Furan

Các hợp chất polychlorinated dibenzo - p - dioxin (PCDD) và dibenzofuran (PCDF) trong trầm tích ở phía bắc phá Tam Giang (gần cửa sông Ô Lâu) đã được phân tích và xác định với nồng độ rất thấp, trong khoảng 0,74 - 1,35 $\mu\text{g ITE/kg}$, lớn nhất trong đó ở khoảng độ sâu 8 - 10 cm. Giá trị này là rất thấp và an toàn đối với môi trường sống cũng như con người.

- Cacbua thơm đa vòng

Cacbua thơm đa vòng (PAH_s) trong trầm tích lõi khoan ở phía bắc phá Tam Giang và trung tâm đầm Cầu Hai đã được phân tích và xác định với nồng độ thấp, trong khoảng 183 - 1 572 $\mu\text{g/kg}$, thấp hơn ERL và thấp hơn nhiều so với biển Ligure (phía tây Italia, nồng độ 25 000 $\mu\text{g/kg}$). Tuy nhiên, nồng độ này ở phía bắc phá Tam Giang cao hơn ở trung tâm đầm Cầu Hai. Trong khi các hợp chất khác của PAH_s thấp hơn ERL, nồng độ Fluorene cao hơn ERL chút ít.

- Thuốc trừ sâu gốc Chlo

Trầm tích thu được vào tháng 12/2002 đã được phân tích tại Italia để xác định dư lượng thuốc trừ sâu gốc chlo tới độ sâu cột mẫu từ 20 tới 70 cm. Kết quả cho thấy 12 trong số 13 hợp chất của dãy đồng đẳng có nồng độ rất thấp < 1 $\mu\text{g/kg}$, duy nhất có alachlo đạt nồng độ 4 - 6 $\mu\text{g/kg}$. Về sau trầm tích tầng mặt thu được vào tháng 6/2004 được phân tích tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển. Kết quả phân tích đã ghi nhận có 7 hợp chất (lindan, aldrin, endrin,

4.4'DDE, 4.4'DDD, 4.4'DDT và dieldrin) với tổng dư lượng trong khoảng 1,377 - 5,956 µg/kg, trong đó, 1,377 µg/kg ở phá Tam Giang, 3,002 µg/kg ở vùng cửa sông Hương, 5,956 µg/kg ở đầm Thủy Tú và 2,104 µg/kg ở đầm Cầu Hai. Nồng độ này rất thấp so với tiêu chuẩn của WHO hay PEL của Canada.

5. Triển vọng phát triển dự án

Trên cơ sở những kết quả đạt được của dự án 14EE5, một dự án hợp tác tiếp tục và mở rộng đã được đề xuất và được ghi vào Biên bản kỳ họp thứ 3 tại Hà Nội vào thời gian 21 - 22/11/2005 xác định chương trình giai đoạn 2006 - 2008. Trong Phụ lục IV của Biên bản này, dự án mới đề xuất được xác định là 1 trong 9 dự án được ưu tiên (trong tổng số 21 dự án được đề cập tới, mang mã số 12EE6 với tiêu đề “Đánh giá chất lượng môi trường, lịch sử và xu thế của một số thủy vực quan trọng làm cơ sở quản lý các đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam và một số hồ có liên quan - Assessing environment quality, history and trends of key water bodies as a way to management: coastal lagoons in the Centre of Vietnam and some related reservoirs”

Mở rộng và phát huy kết quả nghiên cứu tổng quan hệ thống đầm phá và trọng điểm Tam Giang - Cầu Hai trong Dự án 14EE5, dự án mới đề xuất 12EE6 nhằm mục đích:

- (1). Kiến tạo bộ tư liệu môi trường hệ thống với những số liệu phân tích mới chưa từng có trong lịch sử về các chất gây ô nhiễm, độc tố vi lượng bền vững tích tụ trong cả môi trường nước và trầm tích.
- (2). Định hướng quản lý tài nguyên và môi trường hệ thống đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam và các hồ chứa có liên quan, hướng tới phát triển bền vững vùng bờ biển.
- (3). Tiếp thu và nâng cao kỹ năng phân tích hiện đại, xử lý mô hình số trị mô phỏng các trường thủy động và phân tán vật chất chuyên dùng cho các thủy vực ven bờ biển.

6. Các báo cáo nghiên cứu chuyên đề của Dự án 14EE5

1. Đặc điểm địa chất - địa mạo hệ thống đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam và hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai
2. Đặc điểm khí hậu - thủy văn hệ thống đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam và hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai
3. Tổng quan môi trường đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam
4. Đánh giá diễn biến môi trường và chất lượng trầm tích hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (tỉnh Thừa Thiên Huế)
5. Tổng quan về chất lượng môi trường và tài nguyên sinh vật các đầm phá miền Trung
6. Đặc điểm kinh tế - xã hội khu vực đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (tỉnh Thừa Thiên Huế)

7. Báo cáo kết quả khảo sát môi trường các khu vực nuôi trồng thủy sản (tỉnh Khánh Hòa, năm 2003)
8. Hiện trạng và diễn biến tài nguyên sinh vật hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, Thừa Thiên Huế.
9. Nghiên cứu đề xuất phương án quản lý môi trường đầm phá Tam Giang - Cầu Hai
10. Hợp tác Việt Nam - Italia nghiên cứu môi trường đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam: kết quả bước đầu và gợi mở
11. Đánh giá biến động hình thái khu vực đầm phá Tam Giang - Cầu Hai theo tài liệu viễn thám