

DÒNG CHẢY MÔI TRƯỜNG

**ĐÁNH GIÁ NHANH DÒNG CHẢY MÔI TRƯỜNG
CHO LƯU VỰC SÔNG HƯƠNG, MIỀN TRUNG VIỆT NAM**



Báo cáo cuối cùng

Hội thảo Đánh giá nhanh DCMT

13-14 December 2004

Việc quy định về các thực thể địa lý và trình bày các tư liệu trong ấn phẩm này không phản ánh bất cứ quan điểm nào của IUCN về tư cách pháp lý của bất cứ quốc gia, lãnh thổ hay khu vực nào và các cơ quan có thẩm quyền của họ, cũng như không thể hiện bất cứ quan điểm nào của IUCN về phân định ranh giới của các quốc gia, lãnh thổ hay khu vực đó.

Các quan điểm trình bày trong ấn phẩm này không nhất thiết phản ánh các quan điểm của IUCN.

[IUCN không chịu trách nhiệm về bất cứ sai sót nào trong bản dịch từ ngôn ngữ gốc là tiếng Anh sang tiếng Việt]

Cơ quan

Xuất bản: IUCN Vietnam, Hà Nội, Việt Nam



Bản quyền: © 2005 International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

Các tổ chức hoặc cá nhân có thể tái bản ấn phẩm này vì mục đích giáo dục hoặc phi lợi nhuận mà không cần sự đồng ý trước bằng văn bản của IUCN Vietnam, nhưng phải ghi rõ nguồn.

Các tổ chức hoặc cá nhân không được phép tái bản ấn phẩm này để kinh doanh hoặc vì bất kỳ mục đích thương mại nào mà không được sự đồng ý trước bằng văn bản của IUCN Vietnam.

Trích dẫn: IUCN Vietnam (2005). *Dòng chảy môi trường: Đánh giá nhanh Dòng chảy môi trường cho lưu vực sông Hương, miền Trung Việt Nam*. IUCN Vietnam, Hanoi, Vietnam. x + 87 pp.

Biên tập: Jessica Illaszewicz, IUCN Vietnam
Rebecca Tharme, Viện Quản lý Nước Quốc tế (IWMI)
Vladimir Smakhtin, Viện Quản lý Nước Quốc tế (IWMI)
John Dore, Chương trình Sáng kiến Nước và Thiên nhiên châu Á của IUCN

Dịch sang tiếng Việt: Phạm Hồng Nga, Đại học Thủy lợi Hà Nội

Ảnh bìa: Koen R.M. Everaert
Ban Quản lý Dự án Sông Hương
Chương trình Bảo tồn Đa dạng Sinh học và Sử dụng Bền vững các vùng Đất ngập nước Lưu vực sông Mê Kông.

Công ty in: Thang Long Co. Ltd., Hanoi, Vietnam
Tel: + 844 9105988

Nơi cung cấp: Tổ chức Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế IUCN Vietnam
Villa 44/4, Phố Vạn Bảo, Ba Đình, Hà Nội, Việt Nam
Tel: +84 4 726 1575, Fax: +84 4 726 1561
Email: office@iucn.org.vn
<http://www.iucn.org.vn>

Chương trình Sáng kiến Nước và Thiên nhiên châu Á của IUCN
IUCN Asia Water and Nature Initiative
63 Sukhumvit 39 Soi Phrom Pong, Sukhumvit Road
10110 Bangkok, Thailand
Tel: +66 2 662 4029-33, Fax: +66 2 662 4388

Viện Quản lý Nước Quốc tế (IWMI - International Water Management Institute)
127, Sunil Mawatha, Pelawatte
Battaramulla, Sri Lanka
Tel: +94 11 278 7404
[Http://www.iwmi.cgiar.org](http://www.iwmi.cgiar.org)

LỜI CẢM ƠN

Xin chân thành cảm ơn các ý kiến đóng góp chính thức và không chính thức của các Ông/Bà sau:

Ông Lý Minh Đăng, Cán bộ chương trình, IUCN Việt Nam
Ông Nguyễn Đình, Phó Giám đốc, Ban Quản lý Dự án sông Hương
Ông Nguyễn Tiến Lam, Trường Đại học Thủy lợi
Bà Vũ Thị Minh Hoa, Cán bộ chương trình, IUCN Việt Nam
Bà Maria Osbeck, Cán bộ chương trình, Chương trình Sáng kiến Nước và Thiên nhiên châu Á của IUCN

Để có thêm thông tin về các sáng kiến Dòng chảy môi trường ở châu Á, quý vị có thể liên hệ theo địa chỉ email johndore@iucn.org hoặc r.tharme@cgiar.org

Nếu quý vị cần thu thập thông tin về dòng chảy môi trường, hoặc tải cuốn sách 'FLOW: The Essentials of Environmental Flows' ('DÒNG CHẢY: Sự cần thiết của Dòng chảy môi trường'), xin vui lòng vào trang web của Chương trình Sáng kiến Nước và Thiên nhiên của IUCN (IUCN Water and Nature Initiative, WANI) theo địa chỉ www.waterandnature.org hoặc vào trang web của IUCN www.iucn.org

MỤC LỤC

Phần A: Giới thiệu chung và Cơ sở nghiên cứu

1. Giới thiệu chung.....	1
2. Lưu vực sông Hương.....	1
2.1 Mô tả lưu vực.....	1
2.2 Sự biến đổi dòng chảy năm.....	2
2.3 Thiên tai: tính cấp bách và biện pháp giảm nhẹ	3
2.4 Các tác động của các dự án phát triển hạ tầng cơ sở đã đề xuất	4
3. Tổ chức Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế (IUCN) và Dòng chảy sông Hương	7
3.1 Các công tác để tiến tới thực hiện Quản lý Tổng hợp Tài nguyên Nước.....	7
3.2 Thế nào là Dòng chảy Môi trường.....	8
3.3 Đánh giá Dòng chảy Môi trường: Các bước khởi động.....	9
3.4 Quá trình chuẩn bị Hội thảo Dòng chảy môi trường và Tóm tắt nội dung hội thảo.....	10

Phần B: Kết quả của Hội thảo Đánh giá nhanh Dòng chảy môi trường

1. Phần khai mạc và giới thiệu	13
2. Giới thiệu và cùng thống nhất về tiến trình hội thảo	13
3. Hiện trạng và đặc điểm dòng sông	15
3.1 Phân loại sông và lựa chọn vị trí nghiên cứu.....	15
3.2 Chế độ thủy văn	16
3.3 Điều kiện sinh thái	17
3.4 Điều kiện kinh tế-xã hội	18
4. Đánh giá kịch bản	19
4.1 Phân loại lũ và dòng chảy kiệt.....	19
4.2 Thiết lập các kịch bản dựa trên các dự án dự kiến trong tương lai	21
4.3 Thảo luận về các tác động của kịch bản tại Vị trí 2.....	22
4.4 Lựa chọn thông số chỉ thị và xây dựng ma trận sinh thái	23
5. Thảo luận sinh thái về các tác động của chế độ dòng chảy tới các thông số chỉ thị.....	24
5.1 Địa mạo.....	24
5.2 Thực vật trong sông.....	26
5.3 Thực vật ven sông.....	27
5.4 Động vật không xương sống	28
5.5 Cá	28
5.6 Chất lượng nước	30
5.7 Mực nước ngầm gần sông.....	30
5.8 Xã hội và các vấn đề khác.....	30

6. Những kết luận chính từ công tác đánh giá.....	31
6.1 Dòng chảy kiệt tháng 4 (mùa khô).....	31
6.2 Dòng chảy kiệt tháng 10 (mùa mưa).....	32
6.3 Lũ hàng năm Nhóm I.....	33
6.4 Lũ hàng năm Nhóm II.....	33
6.5 Lũ tiêu mẫn mùa khô (Lũ nhóm III).....	34
Phần C: Kết luận và Kiến nghị	
1. Tóm tắt Hội thảo DCMT và các kết luận.....	37
2. Một số hạn chế và khó khăn.....	38
3. Kiến nghị và bài học kinh nghiệm: Các đánh giá DCMT cho lưu vực sông Hương.....	39
4. Kiến nghị của IUCN cho giai đoạn tiếp theo.....	41
Phụ lục	
Phụ lục 1: Lịch làm việc.....	43
Phụ lục 2: Danh sách đại biểu.....	44
Phụ lục 3: Báo cáo thủy văn.....	45
Phụ lục 4: Ảnh chụp tại vị trí nghiên cứu.....	67
Phụ lục 5: Sơ đồ chu kỳ sinh thái.....	70
Phụ lục 6: Ma trận sinh thái.....	72
Phụ lục 7: Chú giải cho ma trận sinh thái.....	73
Phụ lục 8: Các cơ quan và đại biểu tham dự Hội thảo khởi đầu.....	76
Phụ lục 9: Tóm tắt các số liệu đã có.....	77
Phụ lục 10: Tài liệu tham khảo.....	80
Bảng biểu	
Bảng 1 Dự kiến phát triển cơ sở hạ tầng ở tỉnh Thừa Thiên Huế.....	4
Bảng 2 So sánh phương pháp đánh giá nhanh và cấp trung gian trong ĐGDGMT và các ứng dụng.....	14
Bảng 3 Hệ thống phân loại sông.....	15
Bảng 4 Các vị trí nghiên cứu DCMT trên lưu vực sông Hương.....	15
Bảng 5 Hệ thống phân loại lũ.....	20
Bảng 6 Tầm quan trọng của các yếu tố của chế độ thủy văn đối với hệ sinh thái.....	21
Bảng 7 Các thông số chỉ thị cho từng thành phần sinh thái trong kịch bản.....	24
Bảng 8 Ma trận sinh thái cho giai đoạn dòng chảy kiệt tháng 4 (mùa khô) - với lưu lượng tăng 50%.....	32
Bảng 9 Ma trận sinh thái cho giai đoạn dòng chảy kiệt tháng 10 (mùa mưa) - với lưu lượng giảm 50%.....	32
Bảng 10 Ma trận sinh thái cho lũ hàng năm , nhóm I với số trận lũ giảm 50%.....	33
Bảng 11 Ma trận sinh thái cho lũ hàng năm , nhóm II với số trận lũ giảm 50%.....	34
Hình vẽ	
Hình 1 Tỉnh Thừa Thiên Huế.....	1
Hình 2 Các dự án hồ chứa dự kiến trên lưu vực sông Hương.....	4
Hình 3 Sử dụng phương pháp DRIFT sửa đổi để đánh giá nhanh DCMT lưu vực sông Hương.....	14
Hình 4 Lựa chọn vị trí nghiên cứu cho lưu vực sông Hương.....	16

TÓM TẮT CHUNG

Giới thiệu chung và Cơ sở nghiên cứu

Trên thực tế, có nhiều các nhu cầu nước cạnh tranh nhau. Và kết quả là các dòng sông được khai thác sử dụng theo nhiều cách khác nhau. Các hồ chứa nước được xây dựng với nhiều mục đích khác nhau, như chuyển nước, tưới, thủy điện cũng như để phòng lũ và đối phó với hạn hán. Lợi ích cho một số đối tượng sử dụng nước là rất đáng kể. Tuy nhiên, các hoạt động phát triển này đều làm thay đổi chế độ dòng chảy tự nhiên, gây ra các tác động bất lợi một cách trực tiếp hoặc gián tiếp tới đặc tính sinh thái của sông, ảnh hưởng tiêu cực tới cuộc sống của những cộng đồng có sinh kế chính phụ thuộc vào tài nguyên sinh thái. Các tác động tiêu cực tới các cộng đồng này thường liên quan tới tình trạng suy giảm nguồn cá, thủy sản, các vấn đề dinh dưỡng, sức khỏe, các thiệt hại kinh tế cũng như các tác động tới xã hội-văn hoá do phải di dời và tái định cư.

Rất nhiều các nhà quản lý, các nhà nghiên cứu và những người có thẩm quyền ra quyết định liên quan tới sông ngòi cũng như tất cả các cộng đồng có cuộc sống liên quan chặt chẽ với dòng sông đều nhận thấy rằng phát triển nguồn nước cần phải được tiến hành hết sức cẩn trọng và đều nhất trí rằng các hệ sinh thái của lưu vực sông cần được nghiên cứu đầy đủ, được bảo vệ và được phục hồi.

Khái niệm “dòng chảy môi trường” trong một lưu vực sông, nơi dòng chảy được điều tiết, là chỉ lượng nước cần cung cấp một cách hợp lý nhất để duy trì các hệ sinh thái tự nhiên ở hạ lưu cũng như các lợi ích của chúng. Thiết lập một chế độ dòng chảy môi trường chính là cơ sở quan trọng cho công tác Quản lý Tổng hợp Tài nguyên Nước (QLTH TNN).

QLTH TNN cần xem xét tất cả các vấn đề có liên quan tới sử dụng bền vững tài nguyên đất và nước của lưu vực. Các vấn đề này thường bao gồm xu hướng mở rộng các khu đô thị, canh tác nông nghiệp, thu nhập ở nông thôn, tình trạng sa mạc hoá hoặc/và mặn hoá đất canh tác, quản lý ô nhiễm, bảo vệ các khu sinh cảnh và khu vui chơi giải trí, v.v..

Ủy ban Nhân dân tỉnh Thừa Thiên Huế có nguyện vọng xây dựng một chương trình quản lý hiệu quả và đáng tin cậy cho lưu vực sông Hương, bao gồm sức khoẻ của các hệ sinh thái kết hợp với các lợi ích kinh tế-xã hội. Do đó, điều này sẽ hỗ trợ đáng kể những cố gắng trong quá trình nghiên cứu về dòng chảy môi trường và cuối cùng là để thiết lập được một chế độ dòng chảy môi trường, giúp thực hiện chương trình QLTH TNN cho lưu vực sông Hương.

Hơn 2/3 dân số của tỉnh Thừa Thiên Huế sống trên phạm vi lưu vực sông Hương với sinh kế và sự sung túc đều phụ thuộc trực tiếp hoặc gián tiếp vào tài nguyên của sông. Hệ thống sông Hương còn có vai trò hết sức quan trọng đối với hệ sinh thái thủy sinh và ven sông, giúp duy trì sự đa dạng sinh học trong vùng. Đầm phá Tam Giang-Cầu Hai tiếp ngay với cửa sông, là hệ đầm phá ven biển lớn nhất châu Á, được thừa nhận là một hệ thống thủy vực đặc biệt quý giá và có vai trò hết sức quan trọng đối với cuộc sống của các đối tượng sử dụng nước ở trong vùng. Tuy nhiên, do ảnh hưởng của điều kiện địa lý và khí hậu nên thường xuyên xảy ra lũ lụt

vào mùa mưa và xâm nhập mặn vào mùa kiệt, gây trở ngại tới quá trình phát triển kinh tế của toàn vùng. Để đối phó với vấn đề này, cần phải có một giải pháp tổng hợp và bao gồm nhiều khía cạnh.

Dự án Đánh giá Dòng chảy Môi trường (ĐGDCMT) cho lưu vực sông Hương đã được thực hiện với sự hợp tác của Ban Quản lý Dự án sông Hương và Viện Quản lý Nước Quốc tế (IWMI) thông qua nhiều cuộc thảo luận ở các cấp tỉnh và trung ương trong quá trình xây dựng chiến lược Quản lý Tổng hợp Tài nguyên Nước cho tỉnh Thừa Thiên Huế. Sáng kiến nghiên cứu dòng chảy môi trường cho lưu vực sông Hương là dự án đầu tiên về vấn đề này ở Việt Nam và sẽ tạo cơ hội thử nghiệm các kinh nghiệm thực tế đã được công nhận trên thế giới vào điều kiện Việt Nam.

Dự án đã giúp hình thành một phần quan trọng trong nỗ lực xúc tiến triển khai công tác quản lý tổng hợp lưu vực cho sông Hương, theo đó các hệ sinh thái tự nhiên sẽ tiếp tục là những nguồn tài nguyên thiên nhiên quý giá, mang lại nhiều lợi ích xã hội, văn hoá và kinh tế cho người dân của tỉnh. Mục đích của dự án là hỗ trợ và trang bị cho các đồng nghiệp địa phương, các nhà quản lý và các đối tượng sử dụng nước của tỉnh các kiến thức về nguyên tắc và kinh nghiệm thực tế về dòng chảy môi trường; thể chế hoá ĐGDCMT như là một phần chuẩn trong QLTH TNN; và tăng cường năng lực tại chỗ của các đối tác địa phương để các cơ quan này thực hiện công việc đánh giá và đưa nhân tố này vào quá trình ra các quyết định liên quan tới tài nguyên nước.

Tiếp theo hội thảo khởi đầu được tổ chức vào tháng 9/2003 và hội thảo lập kế hoạch vào tháng 3/2004, một hội thảo Đánh giá nhanh DCMT đã được tổ chức ở Hà Nội ngày 13-14/12/2004. Một tiến bộ lớn nhất đạt được là mở ra hướng tiếp tục các cuộc đối thoại cởi mở về tác động tiềm tàng của đập tới các hệ sinh thái và cộng đồng ở hạ lưu. Hội thảo cũng mang lại nhiều bài học kinh nghiệm quý giá về công cụ và kỹ thuật thực hiện ĐGDCMT, trang bị cho các đại biểu những kiến thức đầy đủ hơn để áp dụng các phương pháp một cách sâu rộng hơn trong tương lai.

Kết quả của Hội thảo Đánh giá nhanh DCMT

Hội thảo hai ngày về Đánh giá nhanh DCMT là một hoạt động ĐGDCMT liên ngành đầu tiên ở trong nước, với nỗ lực vượt qua phạm vi đánh giá nhanh thông thường bằng cách kết hợp cả đánh giá sinh thái của các kịch bản thủy văn khác nhau. Trước hết, các điều kiện hiện tại của sông và các vấn đề liên quan được xem xét trong đó bao gồm: phân loại sông, các điều kiện thủy văn, sinh thái và xã hội của lưu vực sông nói chung và tại vị trí nghiên cứu nói riêng.

Sau khi làm quen với toàn bộ lưu vực sông và vị trí nghiên cứu, chế độ thủy văn tiếp tục được nghiên cứu tỉ mỉ nhằm chỉ ra và phân biệt rõ các yếu tố khác nhau của chế độ dòng chảy (như thời gian của mùa khô, mùa mưa và tần suất cũng như biên độ các trận lũ) và tầm quan trọng của chúng tới các hệ sinh thái. Một kịch bản thủy văn đã được xem xét, dựa trên kiến thức và kinh nghiệm của đại biểu về tác động dự kiến của các dự án phát triển đập tới chế độ dòng chảy (và từng yếu tố trong đó) tại vị trí nghiên cứu. Cuối cùng, một loạt các thông số chỉ thị đã được lựa chọn để giúp chỉ ra được các tác động có thể của sự thay đổi các

điều kiện dòng chảy của sông tới hệ sinh thái thủy sinh và cộng đồng dân cư địa phương sống phụ thuộc vào hệ thống sông. Những thông số chỉ thị này bao gồm: địa mạo, chất lượng nước cũng như các loài thực vật, cá và hàng loạt thông số xã hội khác nữa.

Bước cuối cùng của hội thảo là tổng hợp các ý kiến, quan điểm chuyên môn của tất cả các đại biểu trong một ma trận sinh thái duy nhất được dùng để thể hiện tác động của kịch bản dòng chảy đã chọn tới các thông số chỉ thị. Ma trận sinh thái này sẽ cung cấp công cụ cho các nhà ra quyết định để cân nhắc các hậu quả có thể của những quyết định mà mình đưa ra. Do thời gian hạn chế nên công tác đánh giá đã không thể đạt tới mức hoàn chỉnh, nhưng các đại biểu đã có cơ hội trao đổi một cách cởi mở cũng như chia sẻ các ý kiến, quan điểm đồng thời mở ra một bước tiến đáng kể trong việc xác định các trở ngại có thể có đối với quá trình triển khai công tác ĐGDCMT và kiến nghị giải pháp để vượt qua các trở ngại này.

Kết luận và Kiến nghị

Trước hết, việc tiến hành ĐGDCMT đã mang lại nhiều lợi ích mặc dù nhóm quản lý dự án bao gồm các cán bộ của Ban Quản lý Dự án sông Hương, IUCN và IWMI đã phải thu hẹp phạm vi đánh giá so với kế hoạch ban đầu. Việc phải thu hẹp phạm vi đánh giá như vậy cũng cho thấy một thực tế là công tác đánh giá được thực hiện với các nguồn lực như hiện có là chưa đủ để cung cấp thông tin cho các cuộc thương thảo về dòng chảy.

Tất cả các đại biểu đã thu thập được nhiều kỹ năng quý giá và đã hiểu rõ hơn về sự cần thiết phải có sự tham gia liên ngành trong quy hoạch cơ sở hạ tầng và thương thảo về dòng chảy. Quá trình xây dựng và triển khai thành công chế độ dòng chảy môi trường phụ thuộc vào cam kết và hành động cụ thể của nhiều bên, bao gồm cộng đồng, chính quyền, các nhóm sử dụng nước và các tổ chức phi chính phủ. Việc tiến hành thương lượng, bàn thảo giữa các cơ quan của quản lý nhà nước cũng như xây dựng các quy định, luật và chính sách phù hợp là những công việc rất cần thiết. Tuy nhiên, cũng nên bổ sung thêm các diễn đàn mới để hỗ trợ các cuộc thương thảo.

Công tác đánh giá dòng chảy môi trường cho sông Hương đã được khởi động nhưng cũng còn xa mới có thể kết thúc được. Các công việc sau này ở Việt Nam sẽ cần phải nối kết được các vấn đề của công tác “quản lý tài nguyên nước và/hoặc quản lý lưu vực sông và/hoặc dòng chảy môi trường” với tình hình xoá đói giảm nghèo/sinh kế và với các ưu tiên về phát triển của quốc gia.

Xây dựng một chế độ của dòng chảy môi trường không bao giờ là một công việc dễ dàng. Các khung chính sách, luật và quy định mới sẽ mở ra các hướng đi mới dựa trên bối cảnh cụ thể. Mọi người khi đã cam kết thiết lập dòng chảy môi trường thì đều phải xác định cho mình những nỗ lực lâu dài và liên tục. Cần có nhân lực từ các lĩnh vực khác nhau để hình thành liên minh cùng hành động trong công tác đánh giá nhu cầu về dòng chảy môi trường và xây dựng dòng chảy môi trường. Các nhà nghiên cứu và chuyên gia chỉ có thể đưa ra các ý kiến tư vấn về kỹ thuật và các phương án có thể nhưng chính các nhà chính trị, nhà quản lý cùng cộng đồng cần phải thấy được sự cần thiết của dòng chảy môi trường để điều này được chính thức ban hành. Trong một điều kiện lý tưởng, việc cung cấp dòng chảy môi trường có thể coi như một quá trình năng động. Thể chế cần chỉ rõ sự cần thiết của dòng chảy môi

trường và các nhà quản lý tài nguyên nước sẽ đáp ứng các dòng chảy quy định thông qua việc sử dụng các biện pháp kỹ thuật khác nhau. Và khi đó, một cơ quan quản lý nhà nước hay một cơ quan quản lý lưu vực sông (RBO), với sự hỗ trợ của các trường đại học và cơ quan nghiên cứu, sẽ cung cấp các phản hồi từ công tác giám sát và đánh giá.

PHẦN A

GIỚI THIỆU CHUNG VÀ BỐI CẢNH

1. Giới thiệu chung

Trên thực tế, có nhiều các nhu cầu nước cạnh tranh nhau. Và kết quả là các dòng sông được khai thác sử dụng theo nhiều cách khác nhau. Các hồ chứa nước được xây dựng với nhiều mục đích khác nhau, như chuyển nước, tưới, thủy điện cũng như để phòng lũ và đối phó với hạn hán. Lợi ích cho một số đối tượng sử dụng nước là rất đáng kể. Tuy nhiên, các hoạt động phát triển này đều làm thay đổi chế độ dòng chảy tự nhiên, gây ra các tác động bất lợi một cách trực tiếp hoặc gián tiếp tới đặc tính sinh thái của sông, ảnh hưởng tiêu cực tới cuộc sống của những cộng đồng có sinh kế chính phụ thuộc vào tài nguyên sinh thái. Các tác động tiêu cực tới các cộng đồng này thường liên quan tới tình trạng suy giảm nguồn cá, thủy sản, các vấn đề dinh dưỡng, sức khỏe, các thiệt hại kinh tế cũng như các tác động tới xã hội-văn hoá do phải di dời và tái định cư.

Rất nhiều các nhà quản lý, các nhà nghiên cứu và những người có thẩm quyền ra quyết định liên quan tới sông ngòi cũng như tất cả các cộng đồng có cuộc sống liên quan chặt chẽ với dòng sông đều nhận thấy rằng phát triển nguồn nước cần phải được tiến hành hết sức cẩn trọng và đều nhất trí rằng các hệ sinh thái của lưu vực sông cần được nghiên cứu đầy đủ, được bảo vệ và được phục hồi.

Khái niệm “dòng chảy môi trường” trong một lưu vực sông, nơi dòng chảy được điều tiết, là chỉ lượng nước cần cung cấp một cách hợp lý nhất để duy trì các hệ sinh thái tự nhiên ở hạ lưu cũng như các lợi ích của chúng. Thiết lập một chế độ dòng chảy môi trường chính là cơ sở quan trọng cho công tác Quản lý Tổng hợp Tài nguyên Nước (QLTH TNN).

QLTH TNN cần xem xét tất cả các vấn đề có liên quan tới sử dụng bền vững tài nguyên đất và nước của lưu vực. Các vấn đề này thường bao gồm xu hướng mở rộng các khu đô thị, canh tác nông nghiệp, thu nhập ở nông thôn, tình trạng sa mạc hoá hoặc/và mặn hoá đất canh tác, quản lý ô nhiễm, bảo vệ các khu sinh cảnh và khu vui chơi giải trí, v.v..

Ủy ban Nhân dân tỉnh Thừa Thiên Huế có nguyện vọng xây dựng một chương trình quản lý hiệu quả và đáng tin cậy cho lưu vực sông Hương, bao gồm sức khỏe của các hệ sinh thái kết hợp với các lợi ích kinh tế-xã hội. Do đó, điều này sẽ hỗ trợ đáng kể những cố gắng trong quá trình nghiên cứu về dòng chảy môi trường và cuối cùng là để thiết lập được một chế độ dòng chảy môi trường, giúp thực hiện chương trình QLTH TNN cho lưu vực sông Hương.

2. Lưu vực sông Hương

2.1 Mô tả lưu vực

Sông Hương nằm ở tỉnh Thừa Thiên Huế, miền Trung Việt nam, giữa 16°00' và 16°45' vĩ tuyến bắc và 107°00' và 109°15' kinh tuyến đông. Lưu vực sông Hương giáp với dãy Trường Sơn ở phía tây và với dãy Bạch Mã ở phía bắc; Thành phố Đà Nẵng nằm ở phía nam và biển Đông ở phía đông. Diện tích của lưu vực sông Hương là 2830 km², chiếm khoảng 56% of diện tích toàn tỉnh. Dân số của tỉnh là 1,066,200 người (số liệu năm 2000).



Hình 1: Tỉnh Thừa Thiên Huế

Do có đến 71,5% dân số của tỉnh Thừa Thiên Huế sinh sống trên phạm vi lưu vực sông Hương (số liệu năm 2002), nên sông Hương được coi là đóng vai trò trung tâm trong quá trình phát triển kinh tế - xã hội của toàn tỉnh; Dòng sông là kế sinh nhai cho rất nhiều người dân địa phương. Tất cả các ngành kinh tế ở tỉnh, như canh tác nông nghiệp (gồm lúa, khoai tây, sắn, lạc và đậu), chăn nuôi (gồm lợn, gia súc, gia cầm), nuôi trồng thủy sản, đánh bắt cá, giao thông, kinh doanh du lịch, sử dụng nước cho công nghiệp và khai thác cát/sỏi đều phụ thuộc trực tiếp hoặc gián tiếp tới nguồn nước của sông. Các khu dân cư tập trung như thành phố Huế, Phú Bài, Tư Hà và Phú Tân còn sử dụng nước sinh hoạt là nước khai thác từ sông Hương (ngay phía thượng lưu thành phố Huế và gần Lăng Tử).

Ngoài ra, hệ thống sông Hương còn đóng vai trò hết sức quan trọng đối với hệ sinh thái thủy sinh và ven sông, giúp duy trì sự đa dạng sinh học trong vùng. Trên phạm vi tỉnh, có nhiều khu bảo tồn, bao gồm 22.031ha rừng quốc gia Bạch Mã ở vùng núi giáp với tỉnh Quảng Nam về phía nam, 11.547ha khu bảo tồn tự nhiên Bắc Hải Vân ở ven biển thuộc huyện Phú Lộc, và 41.548ha khu bảo tồn tự nhiên Phong Điền ở phía thượng lưu của lưu vực sông Ô Lâu.

Kết quả khảo sát gần đây cho biết, có 85 loài cá (gồm cả các loài cá nước ngọt, nước lợ và nước mặn) đã được tìm thấy ở lưu vực sông Hương và vùng đầm phá Tam Giang-Cầu Hai, trong đó có 5 loài đặc biệt quý hiếm. Trong số đó, có *Anguilla marmorata* (cá trình có vằn), *Konosirus punctatus* (cá mèi konoshiro) và *Clupanodon thrissa* (cá mèi chám Trung Quốc) là các loài cá di cư trong hệ thống sông và có 2 loài là *Onychostoma laticeps* (không rõ tên tiếng Anh) và *Spinibarbus caldwelli* (Không rõ tên tiếng Anh) sống ở các nhánh vùng thượng lưu (JBIC, tháng 12/2003).

Nghiên cứu này cũng đã điều tra hệ động thực vật trên cạn phía thượng lưu của đập Tả Trạch (dự kiến), trên sông Tả Trạch. Có 465 loài thực vật đã được tìm thấy, bao gồm 314 loài cây thuốc, 21 loài cung cấp các loại dầu cần thiết, 62 loài cây gỗ và 28 loài cây ăn quả. Trong số đó, có 7 loài thực vật quý hiếm đã được tìm thấy. Ngoài ra, cuộc khảo sát cũng đã ghi danh 29 loài động vật có vú, 126 loài chim, 13 loài bò sát, 8 loài lưỡng cư và 156 loài côn trùng. Trong đó, 6 loài động vật có vú, 1 loài chim và 4 loài bò sát là thuộc các loài quý hiếm.

Đầm phá Tam Giang-Cầu Hai tiếp ngay với cửa sông được đánh giá là một hệ thống thủy vực rất đặc biệt và có vai trò hết sức quan trọng trong cuộc sống của các đối tượng sử dụng nước ở trong vùng. Trong vài năm trở lại đây, ngoài các hoạt động đánh bắt cá và canh tác nông nghiệp truyền thống ở trên đầm phá và vùng lân cận, nuôi trồng thủy sản ngày càng phát triển đã tạo thêm nhiều công ăn việc làm và góp phần cải thiện đáng kể mức sống cho người dân địa phương. Hệ đầm phá chứa nhiều nguồn tài nguyên phong phú cho đánh bắt cá, tạo môi trường nước lợ cho nuôi trồng thủy sản, tạo khu neo giữ tàu thuyền đánh cá, giao thông thủy trong vùng, đồng thời giúp phát triển du lịch nhờ có hệ sinh thái và môi trường tự nhiên đặc trưng (JBIC, tháng 12/2003). Với diện tích khoảng 22.000 ha, đây là hệ đầm phá ven biển lớn nhất châu Á. Trong thời gian vừa qua, một số kế hoạch đã được xây dựng để tiến cử đầm phá Cầu Hai là vùng đất ngập nước Ramsar của thế giới (ở vùng Phong Chuông phía tây bắc của đầm phá) theo Công ước Ramsar về vùng đất ngập nước năm 1971 hoặc là một Khu bảo tồn biển.

2.2 Sự biến đổi dòng chảy năm

Do ảnh hưởng của điều kiện địa hình và thời tiết khí hậu, vấn đề lớn nhất của sông Hương là tình trạng lũ lụt vào mùa mưa và xâm nhập mặn vào mùa khô. Số liệu đo đạc nhiều năm cho thấy lưu vực sông Hương có lượng mưa lớn nhất ở Việt Nam, với lượng mưa trên 5m ở vùng núi và khoảng 3m ở thành phố Huế. Ngoài ra, độ dốc của sông Hương rất lớn, từ nơi bắt nguồn trên vùng núi có độ cao là 2100m cho đến khi đổ ra biển, chiều dài dòng chảy là khoảng 80km. Do sự thay đổi đột ngột

của các yếu tố địa hình và hình thái cộng thêm lượng mưa lớn, lũ lụt vùng hạ lưu thường xuyên xảy ra vào mùa mưa. Tình hình này càng trở nên nghiêm trọng hơn bởi tình trạng suy thoái vùng thượng lưu, nơi mà tình trạng khai thác gỗ, rải thuốc hoá học làm rụng lá trong thời kỳ chiến tranh, du canh du cư đã gây ra xói mòn và gia tăng lũ lụt. Trận lũ xảy ra ở tỉnh Thừa Thiên Huế năm 1999 được đánh giá là trận lũ đặc biệt nghiêm trọng, với tần suất xuất hiện 100 năm. Trận lũ này đã làm 373 người thiệt mạng và tổn thất cho tỉnh khoảng 1.760 tỷ đồng.

Mùa khô được đặc trưng bởi sự sụt giảm đáng kể dòng chảy và xâm nhập mặn, ảnh hưởng nghiêm trọng tới việc sử dụng nước sông làm nước tưới và nước sinh hoạt. Nước mặn nhiều lần đã xâm nhập sâu vào đất liền, tới tận vị trí khai thác nước cho cấp nước của thành phố Huế, và làm suy giảm chất lượng nước của các sông nhánh phía hạ lưu. Ngoài ra, vì nuôi trồng thủy sản là ngành kinh tế trọng tâm trong tương lai nên chất lượng nước là yếu tố rất quan trọng nhưng yếu tố này thường bị suy giảm đáng kể trong thời kỳ dòng chảy kiệt.

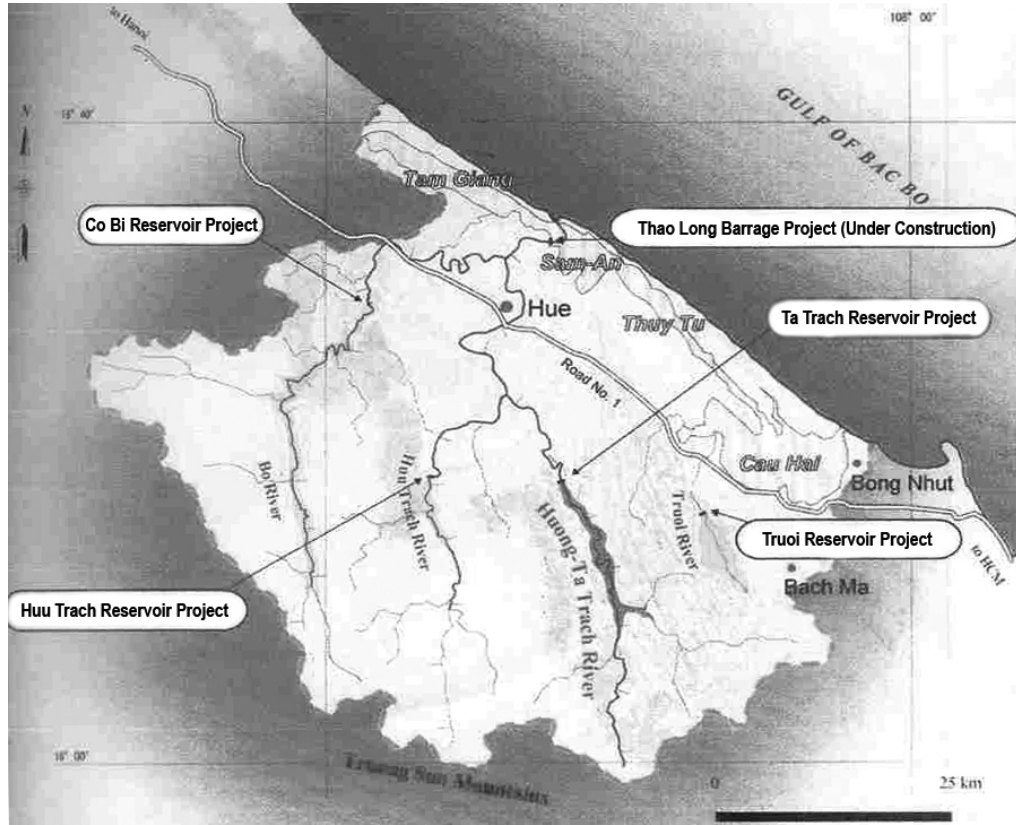
Mặc dù đây là các hiện tượng tự nhiên nhưng tình trạng lũ lụt và xâm nhập mặn cũng đã gây ra nhiều hạn chế đối với phát triển kinh tế và ổn định cuộc sống trong vùng.

2.3 Thiên tai: tính cấp bách và biện pháp giảm nhẹ

Trong các thập kỷ trước đây, biện pháp đối phó với lũ lụt và xâm nhập mặn là xây dựng các hệ thống đê ngăn lũ cũng như xây dựng các công trình đập, đập dâng để chặn sự xâm nhập của nước biển; trong đó, đáng kể nhất là công trình đập Thảo Long. Tuy nhiên, mức độ nghiêm trọng của trận lũ năm 1999 đã chỉ ra các thiếu sót của các biện pháp công trình và minh họa cho sự cần thiết của công tác quản lý tổng hợp toàn lưu vực thông qua sự kết hợp các biện pháp công trình, phi công trình và phòng chống lũ lụt.

Với sự hỗ trợ của Chính phủ Nhật Bản, một danh mục các biện pháp công trình và phi công trình nhằm giảm nhẹ thiên tai ở lưu vực sông Hương đã được xây dựng (xem Hình 2). Các biện pháp này bao gồm các đập Cổ Bi và Tả Lương trên sông Bồ, đập Bình Điền trên sông Hữu Trạch và đập Tả Trạch trên sông Tả Trạch. Vào thời điểm tiến hành nghiên cứu này, hai ưu tiên lớn nhất của tỉnh là xây dựng đập Tả Trạch và Bình Điền (xem Bảng 1). Kiểm soát lũ và giảm xâm nhập mặn trong mùa khô được coi là mảng quan trọng nhất của sự cần thiết phải phát triển các cơ sở hạ tầng chủ yếu đã được quy hoạch.

Hai công trình đập dự kiến này được coi là phần quan trọng của kế hoạch quản lý tổng thể lưu vực đang trong quá trình nghiên cứu. Ngoài nhiệm vụ phòng lũ và ngăn mặn, các đập này còn có giúp cung cấp nước tưới cho 34.782 ha, bổ sung thêm nước cấp cho sinh hoạt và công nghiệp, giúp cải thiện môi trường đầm phá và phong cảnh trong vùng, và về lâu dài, sẽ sản xuất điện.



Hình 2: Các dự án đập/hồ chứa dự kiến trên lưu vực sông Hương
 Nguồn: Báo cáo JBIC, SAPROF 2, tháng 12/2003

Bảng 1: Dự kiến phát triển cơ sở hạ tầng ở tỉnh Thừa Thiên Huế

	Đập Tả Trạch¹	Đập Bình Điền²
Vị trí	xã Dương Hoà, huyện Hương Thủy, trên sông Tả Trạch	Xã Bình Điền, huyện Hương Trà, trên sông Hữu Trạch, cách thành phố Huế 23km về phía tây nam
Chiều cao đập	54 m (Báo cáo ĐTM)/56 m (JBIC)	55 m
Dung tích	402 triệu m ³ (Báo cáo ĐTM/ 538 triệu m ³ (JBIC)	134 triệu m ³
Công suất tổng cộng	533,5 700,8 triệu m ³	423,7 triệu m ³
Diện tích lưu vực	717 km ²	515 km ²
Công suất phát điện	18 MW	48 MW
Kinh phí dự kiến	173,4 triệu Đô la Mỹ	50 triệu Đô la Mỹ

2.4 Các tác động của việc phát triển các cơ sở hạ tầng đã đề xuất

Riêng đối với Dự án Đập Tả Trạch, các nghiên cứu Đánh giá Tác động Môi trường (ĐTM) và các nghiên cứu khác đã tiến hành trong vài năm vừa rồi để cân nhắc tác động và hậu quả của việc xây dựng các công trình quy mô lớn như vậy tới hệ sinh thái trong vùng, tới dân sinh và tới tình hình sản xuất kinh tế.

- 1 Thông tin về Hồ chứa Tả Trạch của các báo cáo ĐTM của CREB (2002) và JBIC SAPROF 2 (2003).
- 2 Thông tin về Dự án Đập/Hồ chứa Bình Điền do Ông Nguyễn Đình, Ban Quản lý Dự án sông Hương, cung cấp bằng email (tháng 3/2005)

ĐTM sơ bộ

Một nghiên cứu ĐTM sơ bộ đã được thực hiện và hoàn thành vào năm 2002, trong đó bao gồm (1) phân tích chất lượng nước của sông Tả Trạch, sông Hương và vùng đầm phá Tam Giang-Cầu Hai; (2) khảo sát các loài động thực vật ở các vùng ngập nước và ở vườn Quốc gia Bạch Mã và (3) khảo sát các đặc điểm sinh thái của đầm phá. Mục đích của nghiên cứu này là thu thập các thông tin cơ bản về điều kiện môi trường tự nhiên ở các vùng bị tác động, từ đó chỉ ra các tác động tiêu cực của dự án tới môi trường và kiến nghị các giải pháp giảm thiểu các tác động này, bao gồm cả đề xuất chương trình quan trắc môi trường.

Các kết luận của báo cáo chủ yếu là tích cực, khẳng định rằng đập dự kiến xây dựng sẽ giúp sớm giảm thiểu các tác động của lũ lụt và giúp bổ sung nguồn nước cấp cho công nghiệp, sinh hoạt và nông nghiệp. Ngoài ra, đập còn có vai trò tạo môi trường ưa thích cho chim và các động vật hoang dã sống gần nguồn nước; đồng thời cải thiện hoặc mở mang thêm các khu nuôi trồng thủy sản trong vùng, tăng cường giao thông thủy, đặc biệt là để tạo điều kiện thuận lợi cho các đội kiểm lâm thực hiện nhiệm vụ bảo vệ rừng và tái trồng rừng. Nhu cầu về nước và về điện được cải thiện sẽ giúp mở rộng sản xuất và tạo thêm nhiều công ăn việc làm. Cuối cùng, đập còn có nhiệm vụ bảo vệ và cải thiện môi trường tự nhiên, duy trì sự ổn định của hai cửa triều Thuận An và Tư Hiền, bảo vệ đầm phá Tam Giang-Cầu Hai, cải thiện độ ẩm, vi khí hậu, nâng cao mực nước ngầm ở các khu vực lân cận và làm tăng vẻ đẹp của cảnh quan thiên nhiên.

Mặt tiêu cực chính của Dự án Đập Tả Trạch là công trình làm ngập 3.418ha đất đai, 622 nhà cửa, 254 ngôi mộ và 15km đường. Hồ chứa cũng được đánh giá là sẽ làm thay đổi cân bằng nước, cản trở giao thông thủy và ảnh hưởng tới sự di cư của một số loài cá trong hệ thống sông, có thể dẫn tới sự biến mất của các loài này. Để giảm nhẹ các tác động này và hỗ trợ công tác quản lý công trình đập trong tương lai, biện pháp được kiến nghị là bảo vệ và tái tạo rừng trên toàn bộ lưu vực, đặc biệt là vùng thượng lưu; và thường xuyên có các hoạt động quan trắc và giám sát môi trường, là một phần của chiến lược quản lý công trình đập/hồ chứa.

Nghiên cứu của SAPROF về Dự án Đập Tả Trạch

Vào thời điểm báo cáo ĐTM được hoàn thành, Ngân hàng Hợp tác Quốc tế Nhật Bản (JBIC) bắt đầu quan tâm tới dự án và có các cuộc trao đổi bàn bạc với các nhà chức trách phía Việt Nam. JBIC tài trợ một nghiên cứu được bao gồm 2 giai đoạn về tính khả thi và các tác động của dự án Tả Trạch do SAPROF (Special Assistance for Project Formulation Programme) tiến hành để bổ xung cho nghiên cứu ĐTM sơ bộ. Giai đoạn 1 của nghiên cứu (SAPROF1) bắt đầu vào năm 2002 nhằm khẳng định các điều kiện tiên quyết để triển khai dự án; Giai đoạn 2 (SAPROF 2) tiếp tục nghiên cứu sâu hơn các tác động môi trường và xã hội của dự án và đã được hoàn thành vào tháng 12/2003. Nghiên cứu này cũng hỗ trợ tiến trình hình thành dự án bằng cách khẳng định lại quy hoạch hệ thống tưới, hỗ trợ việc xây dựng chương trình tái định cư và thảo kế hoạch triển khai dự án.

Báo cáo SAPROF 2 bao gồm các thảo luận liên quan về các vấn đề như môi trường tự nhiên, môi trường xã hội ở vùng hạ lưu; hỗ trợ hoàn thiện Kế hoạch hành động cho Tái định cư, rà soát lại các qui hoạch sử dụng nước (cho sinh hoạt, công nghiệp, nông nghiệp và nhu cầu cấp nước cho thủy điện); rà soát lại kế hoạch phòng chống lũ lụt, đánh giá phương án và cuối cùng là kế hoạch triển khai. Các thảo luận về môi trường tự nhiên bao gồm quá trình hình thành hệ đầm phá Tam Giang-Cầu Hai, mô phỏng quá trình vận chuyển bùn cát, ảnh hưởng của địa hình tới hệ thống đầm phá, đụn cát và sông ngòi do việc thay đổi chế độ bùn cát; ảnh hưởng tới sự thay đổi độ mặn, cá và các loài sinh vật thủy sinh trong đầm phá cũng như hệ động thực vật trên cạn. Ngoài ra, đối với vấn đề môi trường xã hội,

báo cáo tập trung nghiên cứu các nhóm/thành phần xã hội chính có liên quan tới dự án, đánh giá tác động tới những người dân vạn chài ở đầm phá, tác động tới các cộng đồng dân cư sinh sống ở vùng cửa sông Hương và tác động tới những người sống bằng nghề khai thác cát sỏi trên sông Hương. Đánh giá các phương án lựa chọn cũng đã được tiến hành, bao gồm tổng kết và rà soát lại các bài học kinh nghiệm của các dự án đập đã được triển khai ở những nơi khác, đánh giá các phương án phòng chống lũ, đánh giá tình hình sử dụng nước giữa sinh hoạt/công nghiệp và nông nghiệp, và đánh giá các phương án đối với hệ thống đập.

Báo cáo SAPROF 2 đã nêu bật được nhiều kết quả nghiên cứu và các kiến nghị rất đáng kể. Một số kết quả có liên quan trực tiếp tới dự án ĐGDCMT này được tóm tắt như sau:

1. Công tác mô hình hoá cơ chế vận chuyển bùn cát đã đưa ra kết quả là tổng lượng bùn cát từ sông Tả Trạch lắng đọng ở đầm phá sẽ giảm nếu đập được xây dựng và rong đó, chỉ có một phần nhỏ phù sa dạng cát hoặc trầm tích hạt thô có thể được vận chuyển tới đầm phá, còn phần lớn sẽ lắng đọng lại ở sông chính và các sông nhánh.
2. Sự thay đổi độ mặn sẽ được giới hạn ở đoạn từ đập Thảo Long ra đến vùng cửa sông Hương và ở phần giữa cửa ra của đầm Tam Giang và cửa vào phía bắc của đầm Thủy Tú. Sự thay đổi này xảy ra là do sự bổ xung nước ngọt thường xuyên³ từ đập mới với lưu lượng sinh thái là $31 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.
3. Mặc dù ảnh hưởng của thay đổi độ mặn được xem là không đáng kể, các quy trình vận hành cửa xả của đập Thảo Long và đập Tả Trạch nên được xem xét cẩn thận với sự tham khảo các kết quả của nghiên cứu của IUCN về lưu lượng sinh thái cho sông Hương.
4. Lưu lượng sinh thái được ấn định là $31 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ là lớn hơn nhiều so với lưu lượng dòng chảy kiệt hiện nay, nhưng được đánh giá là hợp lý dựa trên quan điểm chất lượng nước và sinh thái.
5. Sự thay đổi của dòng bùn cát được dự báo là sẽ gây ảnh hưởng tới hệ sinh thái thủy sinh trong sông và trong đầm phá; Tuy nhiên, tác động này được đánh giá là không nghiêm trọng. Dòng vào của lượng bùn cát cũng như tình trạng xói mòn lòng sông do lũ có khả năng đều sẽ giảm.
6. Các tác động tới hệ động thực vật ven sông cũng được dự báo là không nghiêm trọng, do các vùng bán ngập xung quanh là các khu canh tác, cây bụi và rừng trồng. Môi trường sống có thể sẽ bị gián đoạn, chia nhỏ, nhưng phần lớn các động vật lớn và chim sẽ không bị ảnh hưởng gì đáng kể.
7. *Lutra lutra* (rái cá châu Âu) có thể sẽ bị ảnh hưởng, đặc biệt là trong giai đoạn thi công đập do sự thay đổi môi trường sống. Tuy nhiên, các kinh nghiệm trước đây cho thấy trong vài trường hợp, hồ chứa lại giúp tạo bãi nuôi dưỡng tốt hơn cho rái cá. Các loài khác được đánh giá là sẽ bị tác động do mất môi trường sống bao gồm: *Lophura diardi* (gà lôi đỏ Thái Lan) và *Gekko gekko* (tắc kè gekko).

3 Lưu lượng sinh thái $31 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ được xác định lần đầu tiên trong một nghiên cứu sơ bộ ban đầu để hình thành dự án Hồ Tả Trạch, và kết quả này được sử dụng lại trong Báo cáo ĐTM và trong Quy hoạch tổng thể lưu vực sông Hương của JICA. Chi tiết về phần này được trình bày trong phần 3.2.

8. Do kết quả nghiên cứu cho thấy rằng các tác động tới hệ sinh thái thủy sinh nhiều khả năng là sẽ không nghiêm trọng nên tác động tới cộng đồng ngư dân cũng được dự đoán là sẽ không nghiêm trọng.
9. Có khoảng 400 hộ dân sống chủ yếu bằng nghề khai thác cát sỏi trên sông Hương. Tuy nhiên, tổng lượng cát và sỏi khai thác hàng năm là vào khoảng 225.000 - 300.000 m³, lớn hơn nhiều so với lượng cung cấp từ thượng lưu hiện nay, tức là trong điều kiện không có đập lớn (ước khoảng 40.000 m³), và các tác động của sự thay đổi lượng bùn cát do ảnh hưởng của đập cần được phân biệt rõ với các tác động của con người. Sự thiếu hụt hiện nay giữa lượng bùn cát khai thác và lượng bùn cát cung cấp từ thượng lưu sẽ càng nghiêm trọng hơn do việc xây dựng đập.
10. Dự án Đập Tả Trạch sẽ không giải quyết hoàn toàn yêu cầu phòng chống lũ lụt nếu như không xây dựng thêm công trình đập Bình Điền trên sông Hữu Trạch. Các biện pháp cần thiết khác để tiếp tục giảm thiểu các thiệt hại do lũ gây ra bao gồm thiết lập các trục đường sơ tán an toàn (như sử dụng các tuyến đường lát kiên cố), gia cố các công trình công cộng và nhà dân, xây dựng các bản đồ thiên tai chi tiết, nâng cấp hệ thống tiêu thoát nước, thiết lập các hệ thống cảnh báo lũ và tăng cường sự chuẩn bị sẵn sàng đối phó của cộng đồng.

3. Tổ chức Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế (IUCN) và Dòng chảy sông Hương

3.1 Các công tác để tiến tới thực hiện Quản lý Tổng hợp Tài nguyên Nước

Trong khi xây dựng quy hoạch phát triển cơ sở hạ tầng với sự hỗ trợ của Chính phủ Nhật Bản, các nhà chức trách của tỉnh Thừa Thiên Huế vẫn bày tỏ nguyện vọng tha thiết là muốn xây dựng một phương pháp quản lý dựa trên hệ sinh thái nhằm cải thiện công tác quản lý và bảo tồn lâu dài cho toàn bộ lưu vực sông Hương và nguồn tài nguyên nước ở đây.

Tổ chức IUCN bắt đầu có các mối quan tâm với tỉnh Thừa Thiên Huế từ năm 1999; Khi đó tổ chức này đã hợp tác với Sở Khoa học - Công nghệ - Môi trường (Sở KH-CN-MT) của tỉnh Thừa Thiên Huế tiến hành xây dựng phương pháp quản lý tổng hợp cho lưu vực sông Hương và đầm phá Tam Giang-Cầu Hai. Nhờ có sự hợp tác chặt chẽ với Sở KH-CN-MT và Văn phòng Điều phối Dự án Đầm phá, trong năm 2000, một đề xuất dự án đã được xây dựng và vào tháng 5-2001, một hội thảo tư vấn dự án đã được tổ chức ở Huế với sự tham gia của các bên liên quan chủ yếu. Tại buổi hội thảo, Ủy ban Nhân dân tỉnh Thừa Thiên Huế đã khẳng định sự ủng hộ hoàn toàn đối với việc thực hiện dự án. Dự án cũng đã nhận được sự ủng hộ mạnh mẽ của các cấp quản lý trung ương thông qua việc ký kết Thỏa thuận Hợp tác cho việc thực hiện dự án tại Hội nghị Thượng đỉnh Quốc tế về Phát triển Bền vững năm 2002 giữa Tổng Giám đốc của IUCN và Thứ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Mặc dù kinh phí cho toàn bộ dự án vẫn chưa hoàn toàn chắc chắn, nhưng giai đoạn chuẩn bị của dự án vẫn bắt đầu được tiến hành từ năm 2003 nhằm triển khai các công tác chuẩn bị cần thiết cho việc xây dựng một dự án tổng thể về Quản lý Tổng hợp Lưu vực sông Hương và thiết lập xong các mối quan hệ với các cơ quan có liên quan, là một yếu tố quan trọng để dự án được triển khai thành công.

Với mục tiêu chính là tạo lập cơ sở cho Dự án tổng thể Quản lý Tổng hợp Lưu vực sông Hương, các mục tiêu cụ thể của giai đoạn chuẩn bị bao gồm:

- * Thiết lập cơ cấu quản lý cho toàn bộ dự án
- * Thiết lập quan hệ với các đối tác chính và xác định rõ vai trò của các đối tác này trong dự án tổng thể;
- * Xác định các bước để tiến tới thành lập Cơ quan Quản lý Lưu vực sông Hương (Hương RBO);
- * Xác định và mô tả các can thiệp thực địa dựa trên kết quả đánh giá đối nghèo với sự tham gia của người dân; và
- * Tiến hành đánh giá dòng chảy môi trường (ĐGDCMT).

Đặc biệt là đối với dòng chảy môi trường, IUCN tập trung hỗ trợ và trang bị cho các nhà quản lý lưu vực sông Hương các kiến thức và kinh nghiệm về dòng chảy môi trường, là một phần trong chiến lược QLTH TNN. Điều này được hình dung là sẽ hỗ trợ đáng kể việc triển khai dự án tổng thể Quản lý Tổng hợp Lưu vực sông Hương. Tổ chức IUCN cũng đang hỗ trợ các công việc tương tự như vậy ở nhiều nơi trên thế giới, đặc biệt là thông qua Chương trình Sáng kiến về Nước và Thiên nhiên (Water and Nature Initiative, WANI).

Sau khi tiến hành các cuộc thảo luận chi tiết ở tất cả các cấp quản lý của tỉnh và trung ương về xây dựng một chiến lược QLTH TNN trên phạm vi toàn tỉnh, tiểu dự án Đánh giá Dòng chảy Môi trường (ĐGDCMT) cho lưu vực sông Hương đã được tiến hành với sự cộng tác của Ban Quản lý Dự án Sông Hương và Viện Quản lý Nước Quốc tế (International Water Management Institute, IWMI). Do Ban Quản lý các dự án sông Hương có nhiệm vụ giám sát quá trình phát triển cơ sở hạ tầng của công tác quản lý tài nguyên nước, nên đây là đối tác lý tưởng để áp dụng phương pháp tiếp cận dựa trên hệ sinh thái vào công tác quản lý lưu vực sông của tỉnh và trên thực tế, Ban Quản lý đã đóng vai trò thực sự quan trọng trong các giai đoạn triển khai ban đầu của dự án. Viện Quản lý Nước Quốc tế IWMI là tổ chức tiên phong trên thế giới trong lĩnh vực nghiên cứu về dòng chảy môi trường, với kinh nghiệm phong phú về triển khai các dự án ĐGDCMT ở nhiều nơi trên thế giới. Sáng kiến nghiên cứu dòng chảy môi trường cho lưu vực sông Hương là dự án đầu tiên về vấn đề này ở Việt Nam và sẽ tạo cơ hội thử nghiệm các kinh nghiệm thực tế đã được công nhận trên thế giới vào điều kiện Việt Nam.

3.2 Thế nào là Dòng chảy môi trường ?

Vào thời điểm khởi đầu của dự án, các nguyên tắc cơ bản và kinh nghiệm thực tế về dòng chảy môi trường đều khá mới mẻ ở Việt Nam nên kiến thức và kỹ năng về lĩnh vực này còn rất hạn chế. Như đã nêu ở trong các tài liệu của dự án và trong các đánh giá tác động môi trường trước đây, hiểu biết về dòng chảy môi trường chỉ giới hạn ở khái niệm của một dòng chảy tối thiểu duy nhất được xác định thông qua chuỗi các công thức thủy văn.

Dòng chảy tối thiểu này, hay còn gọi là “lưu lượng sinh thái”, của sông Hương đã được tính toán bằng $31 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, là lượng nước cần phải xả từ đập Thảo Long, tức là lưu lượng tối thiểu mà toàn bộ lưu vực phải đổ vào đầm phá. Cơ sở để xác định giá trị này là các yêu cầu sinh thái và chống xâm nhập mặn, dựa trên giá trị dòng chảy trung bình vào mùa kiệt với mức độ tin cậy là 95%. Từ đó đến nay, kết quả này được sử dụng rộng rãi, chi phối các ý kiến của các nhà quản lý lưu vực và tái xuất hiện nhiều lần trong hàng loạt các tài liệu khác, kể cả trong “Nghiên cứu về Phát triển và Quản lý Tài nguyên Nước Quốc gia của Việt Nam”, trong báo cáo ĐTM cho Dự án Đập Tả Trạch và trong Quy hoạch Tổng thể Lưu vực sông Hương của JICA.

Kiến nghị về một dòng chảy như vậy hoàn toàn chưa tính đến những biến đổi theo mùa của dòng chảy tự nhiên và cũng chưa xem xét các yếu tố về lượng và chất lượng nước. Tuy ban đầu, các bên liên quan đều cho rằng dự án dòng chảy môi trường cho lưu vực sông Hương sẽ giúp tìm cách xem xét lại giá trị này, nhưng trên thực tế, sau hàng loạt các buổi hội thảo và bàn bạc của các tư vấn, mọi người đều hiểu rằng khái niệm về dòng chảy môi trường mang tính bao hàm và rộng hơn nhiều, chứ không chỉ đơn thuần là một con số duy nhất.

Dự án đã giúp hình thành một phần quan trọng trong nỗ lực xúc tiến triển khai công tác quản lý tổng hợp lưu vực cho sông Hương, theo đó các hệ sinh thái tự nhiên sẽ tiếp tục là những nguồn tài nguyên thiên nhiên quý giá, mang lại nhiều lợi ích xã hội, văn hoá và kinh tế cho người dân của tỉnh. Mục đích dự án là hỗ trợ và trang bị cho các đồng nghiệp địa phương, các nhà quản lý và các đối tượng sử dụng nước của tỉnh các kiến thức về nguyên tắc và kinh nghiệm thực tế về dòng chảy môi trường; thể chế hoá ĐGDCMT như là một phần chuẩn trong QLTH TNN; và tăng cường năng lực tại chỗ của các đối tác địa phương để các cơ quan này thực hiện công việc đánh giá và đưa nhân tố này vào quá trình ra các quyết định liên quan tới tài nguyên nước.

3.3 Đánh giá Dòng chảy Môi trường: Các bước khởi động

Trong buổi gặp gỡ khởi đầu vào các ngày 29-30/9/2003, khái niệm về dòng chảy môi trường đã được trình bày cho các đại biểu trong nước (xem Phụ lục 8: Danh sách các cơ quan tham dự hội thảo) và cũng đã thảo luận các phương pháp luận hiện có, các khung thể chế và luật pháp cần thiết, các ưu tiên và phạm vi đánh giá. Các báo cáo trình bày tại buổi hội thảo bao gồm:

- * Dòng chảy Môi trường ở Việt Nam (Ông Chaminda Rajapakse, IUCN)
- * Lưu vực sông Hương (Ông Hồ Ngọc Phú, Chuyên gia về Quy hoạch lưu vực sông Hương).
- * Thiết lập khung chính sách và luật pháp (Bà Vũ Minh Hoa, IUCN)
- * Các vấn đề kinh tế của dòng chảy môi trường (Bà Rina Rosales, IUCN)
- * Phân tích thuỷ văn cho đánh giá dòng chảy môi trường (TS Vladimir Smakhtin, IWMI)
- * Kinh nghiệm thế giới về dòng chảy môi trường (Bà Rebecca Tharme, IWMI)

Các kiến nghị cuối cùng của buổi hội thảo khởi đầu bao gồm:

1. Hội nghị đã thống nhất sẽ thực hiện ĐGDCMT cấp trung gian trong giai đoạn khoảng 12 tháng, gồm 6 tháng chuẩn bị và 6 tháng tiến hành đánh giá.
2. Cần thành lập nhóm chuyên gia đa ngành
3. Cần tiến hành một cuộc khảo sát thực địa sơ bộ, bao gồm cả đánh giá các yếu tố kinh tế-xã hội và sẽ được báo cáo trong buổi hội thảo lập kế hoạch (sẽ được nhắc tới ở phần dưới đây).
4. Cần triệu tập một buổi hội thảo nữa vào đầu năm 2004 để thảo luận và làm rõ phương pháp tiếp cận cho ĐGDCMT cấp trung gian. Buổi hội thảo này cũng sẽ là buổi gặp gỡ để lập kế hoạch cho giai đoạn đánh giá tiếp theo.
5. Cần thành lập một cơ quan điều phối cho công tác đánh giá, trong đó Ban Quản lý các Dự án sông Hương là đầu mối.

6. Tổ chức các chương trình đào tạo về những vấn đề, lĩnh vực có liên quan.
7. Cần phác thảo sơ bộ cơ sở pháp lý và thể chế cần thiết để nộp lên Bộ Tài Nguyên và Môi trường.

Buổi hội thảo lập kế hoạch đã được tổ chức vào các ngày 25-27/3/2004 để hoàn chỉnh kế hoạch ĐGDCMT sơ bộ cho lưu vực sông Hương. Các báo cáo đã được trình bày bao gồm:

- * Thủy văn
- * Xây dựng bản đồ ngập lũ
- * Đa dạng sinh học đầm phá
- * Chất lượng nước
- * Nhu cầu sử dụng nước trên phạm vi lưu vực (tưới, sinh hoạt, công nghiệp,...)
- * Ngư nghiệp, nuôi trồng thủy sản
- * Các vấn đề kinh tế-xã hội
- * Thông tin và hình thức của báo cáo số liệu cho các tài liệu khởi đầu của ĐGDCMT Đối Với từng lĩnh vực (thủy văn, chất lượng nước, cá, động vật không xương sống, hệ thực vật, địa mạo, kinh tế-xã hội)

Tham chiếu nhiệm vụ cho các nghiên cứu sinh thái, thủy văn và kinh tế xã hội đã được xây dựng; Các nghiên cứu này sẽ được hợp lại trong báo cáo cuối cùng; các vị trí nghiên cứu đã tạm được lựa chọn dựa trên xem xét bản đồ và sau đó, các đại biểu tham gia đi thăm thực địa để làm quen với vùng nghiên cứu và chốt lại các vị trí nghiên cứu.

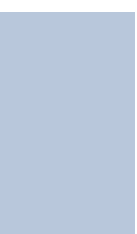
3.4 Quá trình chuẩn bị Hội thảo về Dòng chảy môi trường và Tóm tắt nội dung hội thảo

Các đề cương, tham chiếu nhiệm vụ và kết quả các cuộc thương lượng phụ trợ đã tạo ra một kỳ vọng lớn của các bên liên quan, rằng ĐGDCMT cấp trung gian sẽ có thể thực hiện được với các nguồn lực có sẵn. Tuy nhiên, ngay khi công việc bắt đầu được triển khai, thì các bên đều nhận thấy rằng lúc đầu đã hơi quá lạc quan. Vì vậy, phạm vi nghiên cứu đã phải được đánh giá lại và được quyết định là chỉ tiến hành Đánh giá nhanh Dòng chảy môi trường thì sẽ khả thi hơn.

Mục tiêu của buổi hội thảo thứ ba, cũng là buổi hội thảo cuối cùng được tổ chức ở Hà Nội vào các ngày 13-14/12/2004, là để chia sẻ các kết quả nghiên cứu đã đạt được và cùng tiến hành đánh giá nhanh dòng chảy môi trường với sự hỗ trợ, hướng dẫn của các chuyên gia của Viện Quản lý Nước Quốc tế IWMI. Sau đó, các đại biểu thảo luận về các việc cần tiếp tục làm trong tương lai, trong đó bao gồm sự cần thiết phải tiến hành ĐGDCMT chi tiết hơn cho sông Hương.

Cuối cùng, do hạn chế về thời gian và thông tin trong thời gian hội thảo, nên đánh giá nhanh dòng chảy môi trường cũng không thể hoàn thành thật đầy đủ. Tuy nhiên, một tiến bộ đáng kể đã có là trao đổi cởi mở về các tác động tiềm tàng của hồ chứa tới hệ sinh thái và các cộng đồng dân cư ở hạ lưu. Buổi hội thảo cũng đã cung cấp các kiến thức và các kinh nghiệm quý giá về các phương pháp và công cụ ĐGDCMT và trang bị thêm cho các đại biểu tham dự những hiểu biết sâu rộng hơn để tiếp tục áp dụng rộng rãi quy trình này trong tương lai.

Tài liệu này bao gồm các biên bản lưu và kết quả của buổi hội thảo Đánh giá nhanh Dòng chảy môi trường, của toàn bộ công việc đã làm cho lưu vực sông Hương cho đến cuối năm 2004.



PHẦN B

KẾT QUẢ HỘI THẢO ĐÁNH GIÁ NHANH DÒNG CHẢY MÔI TRƯỜNG

1. *Phần khai mạc và giới thiệu*

Hội thảo Đánh giá nhanh Dòng chảy Môi trường (DCMT) đã chính thức được khai mạc bằng bài phát biểu của ông Nguyễn Minh Thông, Trưởng Đại diện IUCN Việt Nam. Ông Thông đã rất ấn tượng về sự tham gia đầy đủ, nhiệt tình của các đại biểu tại buổi hội thảo lần này cũng như các hội thảo trước đây về DCMT cho lưu vực sông Hương và đã đề cập rằng kể từ khi Báo cáo của Ủy ban Thế giới về Đập (World Dam Commission, WCD) xuất bản năm 2000 (WCD, 2000), các trao đổi về vấn đề này đã ngày càng thường xuyên và với quy mô rộng hơn ở Việt Nam. Kể từ đó, Tổ chức IUCN Việt Nam đã chọn lưu vực sông Hương là lưu vực nghiên cứu thử nghiệm trên quan điểm khoa học để có sự hiểu biết về mối quan hệ giữa đập và lưu vực sông. Ông Thông cũng đã khẳng định điều quan trọng là phải bảo đảm rằng các đập đã và sắp xây dựng không chỉ thoả mãn đa mục đích của các bên liên quan mà còn phải đáp ứng yêu cầu của các hệ sinh thái nữa.

Cuối cùng, trong phần kết luận, ông Thông đã nhấn mạnh rằng sáng kiến tiến hành đánh giá nhanh DCMT chỉ là một bước để tiến tới thực hiện chương trình lớn hơn về QLTH TNN và ngoài ra, thông qua công việc đánh giá này, sẽ thành lập được một mạng lưới các chuyên gia trong nước có chuyên môn đa dạng liên quan tới dòng chảy môi trường; những chuyên gia này sẽ là những người chủ chốt của các dự án trong tương lai. Vì vậy, mục đích của buổi gặp gỡ này là khuyến khích và tăng cường trao đổi các ý tưởng và sự hiểu biết về phương pháp luận của dòng chảy môi trường.

Các đại biểu tham dự hội thảo có chuyên môn thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau, như thủy văn, sinh thái, địa lý, kinh tế-xã hội và thủy lợi, đến từ nhiều cơ quan, tổ chức như trường đại học (Trường Đại học Thủy lợi, Đại học Huế), cơ quan quản lý nhà nước (Sở Nông nghiệp và PTNT), các cơ quan khác (Viện Quy hoạch Thủy lợi và Ban Quản lý Dự án sông Hương) và các tổ chức phi chính phủ quốc tế (IUCN và Viện Quản lý Nước Quốc tế IWMI)⁴.

2. *Giới thiệu và cùng thống nhất về tiến trình hội thảo*

Sau bài giới thiệu ngắn tổng kết về hai buổi hội thảo lần trước của dự án do bà Vũ Minh Hoa, Cán bộ Chương trình Nước và Đất ngập nước của IUCN Việt Nam trình bày, bà Rebecca Tharme của IWMI giới thiệu tổng quan về các quá trình Đánh giá nhanh DCMT và dẫn dắt phần thảo luận tiếp sau đó. Bà Rebecca Tharme bắt đầu phần trình bày bằng những lưu ý về sự khác biệt cơ bản giữa phương pháp đánh giá nhanh, trung gian và toàn diện dòng chảy môi trường, nhấn mạnh những hạn chế để thực hiện đánh giá nhanh, như thiếu quyết tâm, độ tin cậy của kết quả thấp, thiếu số liệu mới thu thập tại hiện trường, thiếu các chuyên gia sinh thái, ít vị trí nghiên cứu (chỉ tập trung vào sông chính, bỏ qua các sông nhánh), và trên thực tế công tác đánh giá nhanh phù hợp và hữu ích nhất cho việc lập kế hoạch dự phòng trước khi tiến hành đánh giá toàn diện.

⁴ Xem danh sách đại biểu ở phụ lục 2

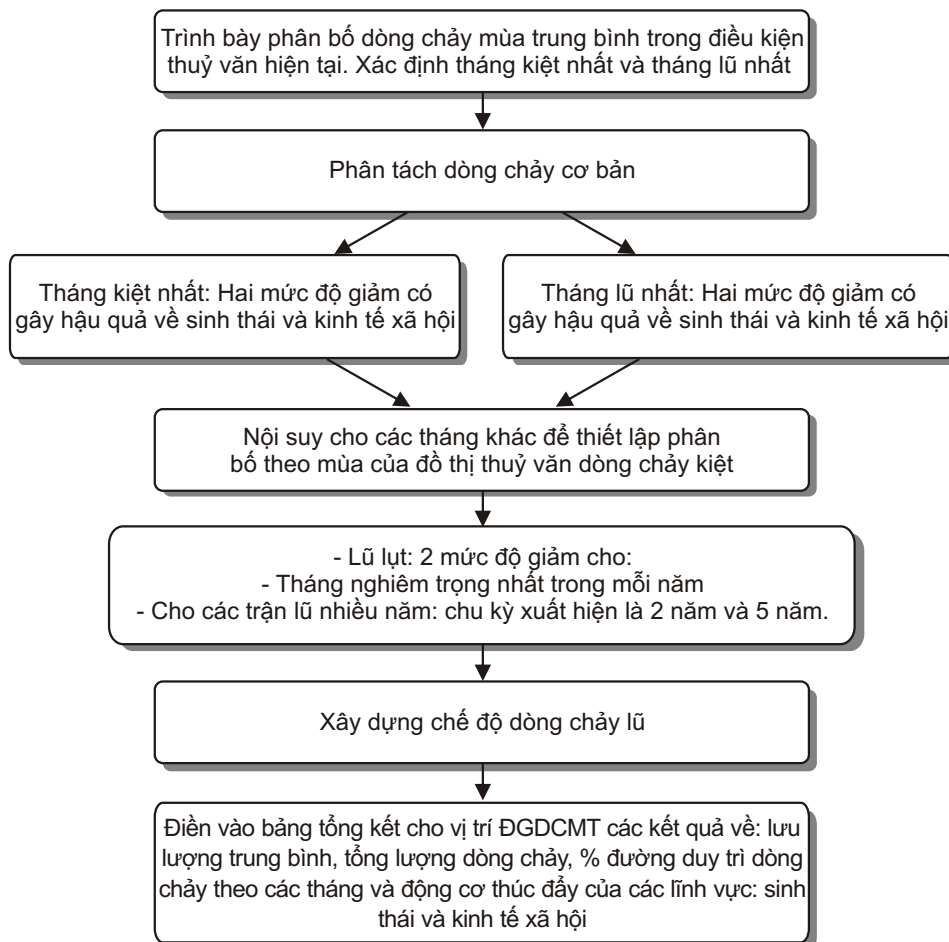
Bảng 2: So sánh giữa các phương pháp ĐGDCMT: nhanh, trung gian và toàn diện

	Nhanh (bản giấy)	Trung gian	Toàn diện
Nguồn lực	Ít	Trung bình	Nhiều
Thời gian	2 ngày 2 tuần	8 tuần	32 tuần
Độ tin cậy	Thấp	Trung bình	Trung bình/Cao
Mức độ chi tiết	Thấp	Trung bình	Trung bình/Cao
Tính chất	Hướng dẫn quy hoạch	ĐGDCMT sơ bộ	ĐGDCMT đầy đủ

Nguồn: R.Tharme, Thảo luận đề xuất sơ bộ tiến trình hội thảo, tháng 12/ 2004

Hai phương pháp bổ sung đã được tổng kết, bao gồm: 1) Xác định mục tiêu thủy văn và 2) Đánh giá sinh thái các kịch bản thủy văn. Phương pháp thứ hai được dựa trên một phần của phương pháp chính thể sửa đổi, như phương pháp DRIFT giản lược (Abbreviated Downstream Response to Imposed Flow Transformations, tạm dịch Ứng phó ở hạ lưu đối với quá trình biến đổi dòng chảy bắt buộc đã được sử dụng ở Zimbabwe theo Steward và nnk, và phương pháp DRIFT chính thể - King và nnk, 2003)

Vì phương pháp thứ hai xem xét nhiều yếu tố sinh thái hơn so với phương pháp thứ nhất, nên các đại biểu đã nhất trí rằng nên lựa chọn phương pháp thứ hai cho ĐGDCMT. Các bước của phương pháp này được tổng hợp ở Hình 3.



Hình 3: Áp dụng phương pháp DRIFT sửa đổi để đánh giá nhanh DCMT cho sông Hương

Nguồn : R.Tharme, Thảo luận đề xuất sơ bộ tiến trình hội thảo, tháng 12/ 2004

Mặc dù ĐGDCMT cho sông Hương lần này chỉ giới hạn ở mức độ đánh giá nhanh và chỉ được tiến hành tại một vị trí trên sông chính, nhưng cũng cần lưu ý rằng hai ngày làm việc tại hội thảo là quá ngắn ngủi trong khi từ trước tới nay phương pháp này chưa hề được sử dụng ở Việt Nam và đây là lần đầu tiên một ĐGDCMT đa ngành được tiến hành trong nước. Mặc dù vậy, cần nhấn mạnh thêm rằng một khi các chuyên gia trong nước đã thành thạo với công tác đánh giá này thì quy trình cũng sẽ dễ dàng áp dụng cho các hệ thống sông khác hoặc các vị trí khác trong tương lai nếu cần thiết. Các chuyên gia trong nước cũng có thể cải tiến, sửa đổi để xây dựng được một phương pháp đánh giá nhanh phù hợp với điều kiện ở Việt Nam.

3. Tình hình hiện tại và đặc điểm dòng sông

3.1 Phân loại sông và lựa chọn vị trí nghiên cứu

Bước đầu tiên là tiến hành phân loại sông. Hiện nay, ở Việt Nam chưa có một phương pháp chuẩn để phân loại hệ thống sông ngòi và cũng chưa có đánh giá đầy đủ về hiện trạng sông Hương. Tại lưu vực sông Hương hiện đang có nhiều hoạt động kinh tế và các dự án phát triển đã gây ra nhiều tác động tới cả hệ thống sông, nên sông Hương được phân loại B nhưng có xu hướng rơi xuống loại C, theo hệ thống phân loại sau:

Bảng 3: Hệ thống phân loại sông (theo King và nnk., 2000)

A	gần như vẫn ở điều kiện tự nhiên
B	gần với điều kiện tự nhiên, chỉ có vài biến đổi nhỏ
C	biến đổi mức độ trung bình
D	biến đổi nhiều
E	biến đổi nghiêm trọng; không còn khả năng cung cấp các lợi ích một cách bền vững
F	biến đổi cực kỳ nghiêm trọng; không còn khả năng cung cấp các lợi ích một cách bền vững

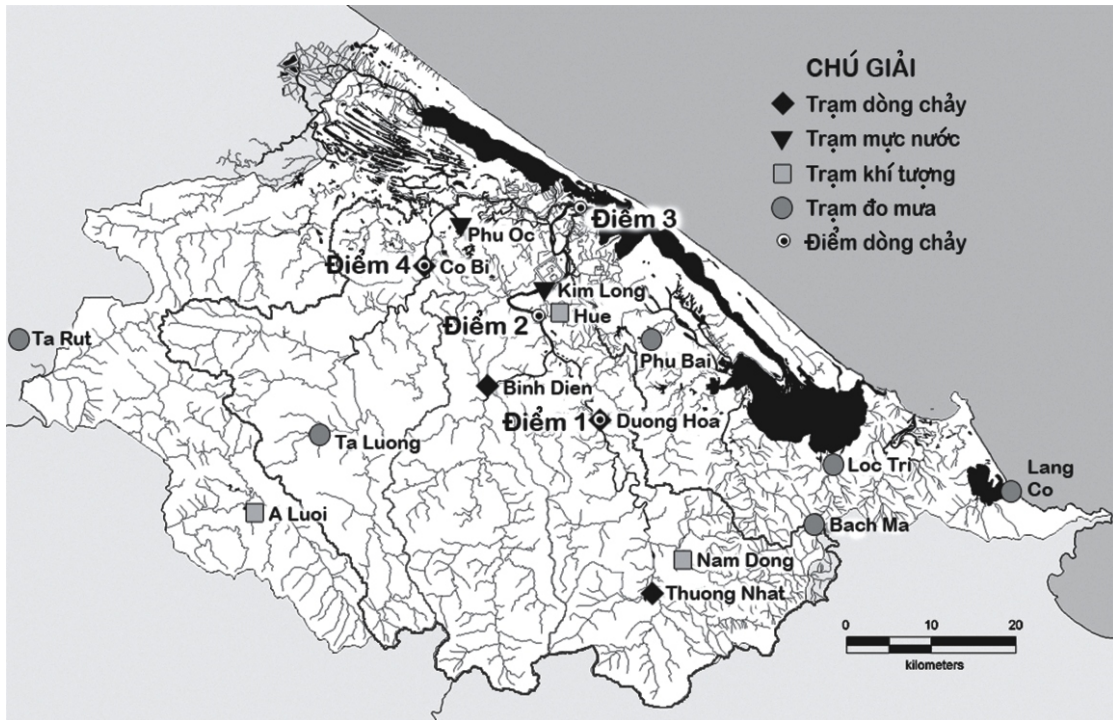
Dự kiến hệ thống sông sẽ còn tiếp tục bị biến đổi, đặc biệt là với việc xây dựng công trình đập Bình Điền và đập Tả Trạch như đã tổng kết trong Phần A của báo cáo (Bảng 1).

Trong trường hợp tiến hành ĐGDCMT chi tiết hơn thì các yếu tố của môi trường sống tự nhiên và tính tổng thể đặc trưng của con sông phải được đánh giá trên cơ sở từng đoạn sông dựa trên các tiêu chí khác nhau để xác định hiện trạng cho từng đoạn sông, từ đó giúp xác định các khu vực cần quan tâm hay khu vực có hiện trạng kém (King, Tharme & de Villiers, 2000). Tại buổi hội thảo lập kế hoạch vào tháng 3/2004, 4 vị trí đã được chọn để tiến hành ĐGDCMT cấp trung gian và trong chuyến khảo sát thực địa ngay sau đó, các đại biểu đã đến thị sát từng vị trí đã chọn (ảnh của các vị trí này được trình bày trong Phụ lục 4). Việc lựa chọn vị trí nghiên cứu dựa trên các tiêu chí sau:

- * Mỗi vị trí cho một đoạn sông chính, có xem xét đến các nhánh sông lớn;
- * Vị trí được chọn phải mang tính đại diện xét theo các yếu tố: các đặc điểm, hoạt động và đối tượng sử dụng nước quan trọng;
- * Dễ tiếp cận và nghiên cứu và có các nghiên cứu sinh thái và thủy văn đã được tiến hành trước đây; và
- * Có ý nghĩa cho công tác quản lý và giám sát lưu vực sông.

Bảng 4: Các vị trí ĐGDCMT tại lưu vực sông Hương

Tên vị trí	Tên sông	Mô tả vị trí
Vị trí 1	Sông Tả Trạch	Cách đập Tả Trạch (dự kiến) 1 km về phía hạ lưu
Vị trí 2	Sông Hương	Cách trạm bơm của nhà máy nước Vạn Niên 0.3 km về phía hạ lưu
Vị trí 3	Sông Hương	Cách đập Thảo Long hiện tại 1 km về phía thượng lưu
Vị trí 4	Sông Bồ	Gần trạm thủy văn Cổ Bi, vị trí dự kiến của đập Cổ Bi



Hình 4: Lựa chọn vị trí nghiên cứu tại lưu vực sông Hương

Đánh giá DCMT cấp trung gian như dự định lúc ban đầu đã không thực hiện được do kinh phí hạn chế. Thay vào đó, hội thảo đã tập trung vào thực hiện đánh giá nhanh chỉ cho một vị trí. Vị trí 2 đã được chọn vì các lý do sau:

- * Dựa trên tình hình thực tế, thì kết quả đánh giá đối với vị trí 2 sẽ rất có ích vì vị trí này cũng sẽ bị ảnh hưởng bởi đập Tả Trạch trên sông Tả Trạch (gần vị trí 1, xem Hình 4) và bởi đập Bình Điền trên sông Hữu Trạch (Bình Điền trên Hình 4);
- * Vị trí 2 thể hiện được sự tương tác giữa hệ sinh thái và các hoạt động của con người; điều này ít được thể hiện ở vị trí 1 gần phía thượng lưu hơn; và
- * Mặc dù vị trí 3 có cơ sở dữ liệu về sinh thái đầy đủ hơn, vị trí 2 được quan tâm nhiều hơn vì ở đây có số liệu thủy văn đầy đủ và chi tiết nhất so với toàn bộ lưu vực, là yếu tố then chốt để thực hiện được phương pháp đánh giá nhanh DCMT dựa vào các tính toán thủy văn.

3.2 Chế độ thủy văn

Ông Nghiêm Tiên Lam (trưởng Đại học Thủy lợi) đã tổng kết một báo cáo về các tính toán thủy văn cho lưu vực sông Hương phục vụ cho đánh giá nhanh DCMT⁵. Từ các số liệu hạn chế về dòng chảy, mực nước và mưa trên lưu vực tại 13 trạm quan trắc trong thời gian 26 năm, từ tháng 9/1977 đến tháng 8/2003, đã tính toán được các giá trị tổng lượng dòng chảy năm, phân bố dòng chảy tháng, đồ thị thủy văn ngày và đường duy trì dòng chảy cho cả 4 vị trí. Chi tiết về quy trình và kết quả tính toán cho các vị trí khác có thể tham khảo trong Báo cáo Thủy văn trong Phụ lục 3.

⁵ Nghiêm Tiên Lam, Hà Nội 2004. tính toán thủy văn phục vụ cho đánh giá dòng chảy môi trường lưu vực sông Hương. Xem phụ lục 3.

Kết quả tính toán thủy văn cho thấy mùa mưa thường diễn ra từ tháng 9 đến tháng 12, với tháng 10 là tháng có lượng mưa lớn nhất. Mùa khô xảy ra từ tháng 1 đến tháng 4, trong đó tháng 4 là khô nhất, và đến tháng 5 và 6, lưu lượng dòng chảy bắt đầu tăng lên. Trong khoảng thời gian nghiên cứu, năm mưa nhiều nhất là năm 1996-97 và năm khô hạn nhất là các năm 1989-1990.

Trong phần thảo luận tiếp sau đó, các đại biểu về cơ bản đều nhất trí rằng mặc dù lưu lượng là một thông số quan trọng thể hiện đặc điểm dòng chảy nhưng nếu dựa trên quan điểm sinh thái thì phân bố mực nước tại vị trí nghiên cứu có thể sẽ có ích hơn và điều này đòi hỏi phải xây dựng được mối quan hệ giữa mực nước và lưu lượng. Mặc dù không thuộc phạm vi nghiên cứu nhưng mối quan hệ này cũng có thể hiểu được một cách tổng quan nhờ các số liệu về mặt cắt sông và ảnh chụp vị trí nghiên cứu vào các thời điểm khác nhau trong năm; những số liệu và thông tin này đều đã có nhưng chưa được chuẩn bị trong những dạng thức phù hợp để sử dụng trong hội thảo lần này. Điều quan trọng là phải hiểu rõ diễn biến các hiện tượng thủy văn xảy ra hàng năm, dựa vào đồ thị thủy văn ngày (tiêu chí thủy văn cơ bản cho cả dòng chảy kiệt và dòng chảy lũ, biên độ lưu lượng, thời điểm, tần suất xuất hiện, thời đoạn và mức độ thay đổi), ví dụ như số lượng và biên độ các trận lũ và biên độ lưu lượng dòng chảy kiệt hàng tháng. Những yếu tố này đều đã được ông Lam và các đồng nghiệp ở trường Đại học Thủy lợi tính toán đầy đủ.

Một chủ đề nữa gây tranh cãi xuất phát từ bài trình bày báo cáo thủy văn vì báo cáo này có đề cập rằng năm hạn nhất của chuỗi số liệu nghiên cứu là năm 1989-1990. Nhưng các chuyên gia địa phương lại khẳng định rằng năm hạn nhất là năm 2002, khi đó nước biển xâm nhập vào đất liền tới 30km. Sự không nhất trí này có thể là do cách định nghĩa khác nhau về “năm hạn”. Năm hạn được định nghĩa hoặc là dựa vào lưu lượng dòng chảy năm hoặc là dựa vào dòng chảy ngày hay tháng nhỏ nhất, thì sẽ dẫn tới các kết luận khác nhau. Một nguyên nhân nữa có thể là do các nguồn số liệu khác nhau đã được sử dụng cho công tác đánh giá.

Cuối cùng, hội thảo đi đến sự nhất trí rằng việc chọn năm nào là năm hạn nhất cũng không ảnh hưởng tới toàn bộ quá trình đánh giá, nhưng cũng đề xuất, kiến nghị cần sử dụng cơ sở dữ liệu đầy đủ hơn để có một bức tranh thủy văn hoàn chỉnh cho các đánh giá sẽ tiến hành trong tương lai.

3.3 Điều kiện sinh thái

Mặc dù một đề cương về đánh giá hiện trạng sinh thái của sông Hương nhằm phục vụ công tác ĐGDCMT đã được xây dựng từ tháng 3/2004 tại buổi hội thảo lập kế hoạch, nhưng sau đó, do phạm vi nghiên cứu buộc phải thu hẹp bớt nên đã không có nghiên cứu bổ xung nào được thực hiện mà việc ĐGDCMT sẽ hoàn toàn chỉ dựa trên các số liệu có sẵn. TS Tôn Thất Pháp của Đại học Tổng hợp Huế đã trình bày vấn đề và dẫn dắt phần thảo luận về đặc điểm sinh thái của sông, đặc biệt tập trung vào vị trí 2 (xem Hình 3)

Có 3 nhóm thực vật ngập nước chính được tìm thấy phân bố rải rác, không đều ở vị trí nghiên cứu, là các nhóm: *Hydrilla*, *Potamogeton*, và *Valisneria*. *Cyanobacteria* (nhóm vi khuẩn-tảo xanh, có khả năng quang hợp) là nhóm thực vật phù du chiếm ưu thế. Dọc hai bên bờ sông, các hộ gia đình trồng nhiều loại rau và hoa màu như ngô, đậu tương, đậu xanh và khoai nước, và tre (một thành phần tự nhiên của các vùng ven sông)). Ngoài ra, ở ven sông, những nơi dân không chiếm dụng để trồng trọt canh tác, *Cyperus* (cây lách, cỏ nước) mọc thành những mảng nhỏ.

Sông Hương có khoảng 60 loài cá khác nhau. Mặc dù không có thông tin cụ thể về số lượng loài có ở vị trí 2, nhưng sự có mặt của các loài thì về cơ bản cũng nắm bắt được. Để xem xét hai yếu tố là thành

phần và sự phong phú của các loài cá, tuy không có con số thống kê chính xác nhưng dựa vào các cuộc phỏng vấn trò chuyện với người dân địa phương thì được biết cá có nhiều nhất vào tháng 8. Không có các loài cá nước mặn và nước lợ xuất hiện ở vị trí 2. Thậm chí vào năm 2002, một năm hạn hán nặng và xâm nhập mặn xảy ra nghiêm trọng thì ở vị trí này cũng vẫn chỉ có cá nước ngọt, như cá chép, cá chuối là những loài cá được người dân địa phương sử dụng làm thức ăn. Ngoài ra, có hai loài cá di cư thuộc họ lươn cũng xuất hiện ở đây, trong đó có *Anguilla marmorata*.

Tác động của con người

Một số vấn đề lo ngại liên quan tới độ đục của nước do xây dựng đường giao thông, sử dụng thuốc trừ sâu ở các vùng lân cận trong canh tác nông nghiệp và độ mặn tăng cao vào những năm hạn hán. Tuy nhiên, đập Thảo Long sẽ ngăn chặn xâm nhập mặn, làm cho vấn đề này không còn nghiêm trọng nữa và cũng không có bằng chứng nào cho thấy sự suy giảm về nguồn lợi thủy sản.

Nghiên cứu SAPROF 2 về Dự án Hồ chứa Tả Trạch do JBIC tài trợ năm 2003 được xem là một nghiên cứu quan trọng và chuyên sâu về sinh thái và các nguồn tài nguyên sinh học của lưu vực sông Hương. Nghiên cứu này đã được triển khai nhằm đánh giá các tác động môi trường và xã hội của Dự án Đập Tả Trạch, nhưng vào thời điểm hội thảo, báo cáo đánh giá tác động môi trường của SAPROF vẫn chưa được công bố rộng rãi và chưa thể chính thức sử dụng cho công tác ĐGDCMT. Tuy nhiên, có thể khẳng định rằng kết quả của nghiên cứu SAPROF 2 sẽ có thể đóng góp đáng kể cho các đánh giá sinh thái trong tương lai.

3.4 Điều kiện kinh tế - xã hội

Điều kiện kinh tế - xã hội của lưu vực sông Hương

Tại hội thảo, ông Nguyễn Đình, Phó Ban Quản lý Dự án Sông Hương đã trình bày tổng quan về tình hình kinh tế-xã hội nói chung của lưu vực sông Hương. Do số lượng và thành phần các bên liên quan có sinh kế phụ thuộc vào dòng sông là rất lớn và đa dạng nên ĐGDCMT được hy vọng là sẽ cung cấp cho các nhà ra quyết định của tỉnh một công cụ để quy hoạch sử dụng và phân bổ tài nguyên nước sông Hương một cách hợp lý hơn, đáp ứng nhu cầu nước của từng đối tượng sử dụng nước.

Sông Hương có những đóng góp hết sức quan trọng trong quá trình phát triển kinh tế, xã hội của tỉnh Thừa Thiên Huế, và cũng là yếu tố trung tâm về môi trường của tỉnh. Sông Hương quan trọng không chỉ đối với sản xuất nông nghiệp và công nghiệp địa phương, mà còn đối với phát triển du lịch và đây là một phần không thể tách rời trong tổng thể Di sản Văn hoá Thế giới UNESCO tại Huế. Hơn nữa, bản thân quần thể hệ thống sông Hương, bao gồm cả cảnh quan xung quanh, đang được đề nghị là Di sản Văn hoá Thế giới thứ ba của tỉnh Thừa Thiên Huế.

Ngoài một nhà máy xi măng và một vài nhà máy phân xưởng nhỏ là sử dụng nước ngầm, còn lại tất cả các đối tượng sử dụng nước khác, như nông nghiệp, công nghiệp và sinh hoạt trên toàn bộ lưu vực đều lấy nước trực tiếp từ sông Hương. 60% diện tích canh tác lúa của tỉnh Thừa Thiên Huế nằm trong lưu vực sông Hương và phụ thuộc hoàn toàn vào nguồn nước của sông. 5 năm trước đây, một quy định pháp chế đã được thông qua nghiêm cấm việc khai thác cát sỏi trong phạm vi 500m về thượng lưu và 500m về hạ lưu của nhà máy nước tại Huế, còn trước đó thì khai thác cát sỏi là một hoạt động sản xuất quan trọng; Và đến thời điểm hiện nay, hiện tượng khai thác cát sỏi vẫn rất phổ biến tại vị trí 2 và các vị trí khác dọc sông, những nơi hoạt động này vẫn được coi là hợp pháp. Ở tại đoạn sông quanh vị trí 2, các hoạt động đánh bắt cá không nhiều và chỉ với quy rất nhỏ.

Điều kiện kinh tế-xã hội tại Vị trí 2

Trước khi diễn ra hội thảo, các nghiên cứu thực địa hoặc theo phương pháp có sự tham gia của các bên liên quan để thu thập các số liệu về điều kiện kinh tế - xã hội của các cộng đồng địa phương sống phụ thuộc hoàn toàn vào dòng sông ở Vị trí 2 đã không tiến hành được. Vì vậy, tất cả thông tin cho công tác đánh giá đều dựa trên kinh nghiệm và quan sát trực tiếp của các đại biểu, chứ không phải là các kết quả khảo sát chính thức dưới dạng tài liệu. Để có thể tiến hành đánh giá cấp trung gian, các nghiên cứu cho từng vị trí cụ thể cần phải là một bộ phận của công tác đánh giá. Vấn đề này đã được xác định rõ ngay từ ban đầu như là một sự thiếu hụt thông tin và kiến thức rất đáng kể.

Dân số ở vùng này không quá đông đúc, nhưng có hai làng vạ chài ở rất gần Vị trí 2. Ở phía thượng lưu, tại ngã ba Tuần, có cộng đồng vạ chài gồm khoảng 20 thuyền sinh sống chủ yếu bằng nghề đánh bắt cá và khai thác gỗ. Cách Vị trí 2 khoảng 5km về phía hạ lưu, tại đoạn uốn khúc rất lớn, có một cộng đồng vạ chài nữa cũng gồm khoảng 20-30 thuyền. Cộng đồng này có sinh kế phụ thuộc hoàn toàn vào dòng sông, như đánh bắt cá, vận chuyển vật liệu xây dựng và khai thác cát sỏi.

Ngoài các cộng đồng dân cư địa phương, còn có nhiều tàu thuyền chở khách du lịch đến các điểm thăm quan lân cận, như đồi Vọng Cảnh và điện Hòn Chén. Để tăng thêm vẻ đẹp cho khu vực này, chính quyền tỉnh đã khuyến khích triển khai dự án trồng thông dọc sông và xung quanh các điểm thăm quan du lịch.

Các vấn đề cần quan tâm

Trong tương lai, các mối quan tâm chủ yếu bao gồm xu hướng gia tăng quá trình đô thị hoá, đặc biệt là từ khi xây dựng cầu. Dân số trong vùng đã và đang tiếp tục tăng nhờ điều kiện sống được cải thiện và nước thải không được xử lý cũng sẽ trở thành vấn đề cần quan tâm nếu xu hướng gia tăng nhân khẩu cứ tiếp diễn với tốc độ hiện tại. Cuối cùng, mặc dù không ảnh hưởng trực tiếp tới dòng sông nhưng các hoạt động khai thác đá granite trong vùng có thể có các ảnh hưởng gián tiếp tới hệ thống sông.

4. Đánh giá các kịch bản

4.1 Phân loại lũ và dòng chảy kiệt

Trước khi xem xét mức độ mà các công trình đập dự kiến sẽ làm thay đổi chế độ dòng chảy và tác động của sự thay đổi chế độ dòng chảy này đối với hệ thống sông hiện nay, trước tiên cần phải nắm được các thành phần chính của hệ thống như dòng chảy cơ bản, thời điểm xảy ra khô hạn nhất và mưa nhiều nhất, mức độ và tần suất các trận lũ. Các chuyên gia thủy văn đã chạy mô hình để phân tách dòng chảy cơ bản và nhận thấy rằng tháng kiệt nhất là tháng 4 và tháng có dòng chảy lớn nhất là tháng 12, khi đó lưu vực đều bão hoà nước.

Biên độ thay đổi dòng chảy cơ bản của từng tháng được tính bằng cách chập đồ thị thủy văn của các tháng đó ở các năm trong chuỗi tính toán và quan sát bằng mắt thường để chỉ ra vành đai tập trung nhiều đồ thị nhất. Do việc tách dòng chảy cơ bản cho tháng 12 rất phức tạp nên tháng 10 được sử dụng là tháng mưa nhiều trong các tính toán.

Sẽ rất có ích nếu có thể hiểu được điều kiện thủy văn tự nhiên của sông Hương. Tuy nhiên có quá ít số liệu định lượng nên rất khó đánh giá liệu điều kiện thủy văn hiện tại đã thay đổi so với điều kiện tự nhiên ở mức độ nào.

(i) Dòng chảy kiệt trong mùa khô

Mùa khô diễn ra từ tháng 1 qua tháng 8, và tháng 4 thường là tháng khô hạn nhất với biên độ dòng chảy dao động trong khoảng 20-60 m³ s⁻¹.

(ii) Dòng chảy kiệt trong mùa lũ

Mùa lũ xảy ra từ tháng 9 đến tháng 12, và dòng chảy kiệt của tháng 10 được xác định dao động trong khoảng 30-300 m³ s⁻¹, với Q₈₀ là 70 m³ s⁻¹ (80% thời gian xảy ra lưu lượng bằng hoặc lớn hơn giá trị này).

(iii) Các trận lũ hàng năm và lũ tiểu mãn

Trong một ĐGDCTM điển hình ở cấp trung gian hay toàn diện, các trận lũ thường được phân thành các nhóm, phụ thuộc vào yêu cầu về mức độ chi tiết của các số liệu thủy văn. Mặc dù phần lớn các đánh giá nhanh tại bàn giấy chỉ cần sử dụng các phân tích thống kê các thông tin thủy văn đơn giản hơn nhiều, nhưng đối với bài toán nghiên cứu lần này phân nhóm lũ được làm như sau: mùa lũ từ tháng 9 đến tháng 12 với 2 nhóm trận lũ hàng năm và giai đoạn tháng 5-6 có 1 nhóm trận lũ nhỏ (lũ tiểu mãn mùa khô) với lưu lượng ít nhất phải gấp đôi lưu lượng dòng chảy kiệt.

(iv) Các trận lũ nhiều năm

Nếu xem xét giữa các năm thì không phải năm nào cũng có các trận lũ lớn. Các trận lũ quan trọng cho tính toán là trận lũ xuất hiện 2 năm một lần có lưu lượng 2100 m³ s⁻¹, and 5 năm một lần có lưu lượng 3000 m³ s⁻¹. Các trận lũ có tần suất xuất hiện lớn hơn không thuộc phạm vi nghiên cứu, chủ yếu là do các trận lũ này lớn hơn nhiều so với sức chứa của các đập dự kiến sẽ xây dựng trên sông Hương.

Các yếu tố khác nhau thể hiện đặc tính của chế độ dòng chảy đều cần phải được xem xét bởi vì mỗi yếu tố có thể là một thành phần then chốt quyết định tới sức sống của hệ thống sông nói chung. Bảng 6 liệt kê một số chức năng đã biết của các yếu tố của chế độ thủy văn có ảnh hưởng tới sông và hệ sinh thái kèm theo ở đó.

Bảng 5 : Hệ thống phân loại lũ

Nhóm trận lũ	I	II	III
Tháng xảy ra lũ	Tháng 9 Tháng 12 (4 tháng)	Tháng 9 Tháng 12 (4 tháng)	Tháng 5 Tháng 6 (2 tháng)
Lưu lượng (m ³ s ⁻¹)	300-1200	1200-2100	70-450
Số trận lũ xảy ra trong chuỗi số liệu 26 năm	~ 90	34	82
Tần suất xuất hiện của trận lũ	khoảng mỗi tháng có 1 trận lũ	khoảng 2 tháng có 1 trận lũ	mỗi tháng khoảng 2 trận lũ (mỗi năm khoảng 3,5 trận lũ)

Bảng 6: Tầm quan trọng của các yếu tố khác nhau của chế độ thủy văn đối với hệ sinh thái

Yếu tố của chế độ thủy văn	Tầm quan trọng đối với chức năng của hệ sinh thái
Dòng chảy kiệt	Dòng chảy thông thường ở trong sông khi không có lũ: * duy trì các đặc điểm tự nhiên lâu năm cơ bản của hệ thống, quyết định các động thực vật nào có thể sống trong môi trường đó. * biên độ dòng chảy thay đổi giữa mùa khô và mùa mưa giúp tạo ra các môi trường sống khác nhau * tạo ra các điều kiện hoá học và thủy động lực có ảnh hưởng trực tiếp tới Thành phần các loài.
Các trận lũ lớn (1:2 to 1:20)	Trận lũ lớn xảy ra với tần suất trên một năm: * chi phối đặc điểm địa mạo cơ bản của lòng sông, * vận chuyển bùn cát và gây lắng đọng phù sa, chất dinh dưỡng và các hạt giống ở vùng ngập lũ * gây xói mòn vùng cửa sông * duy trì độ ẩm của đất đai ven sông, giúp các loại cây thân gỗ/cây bụi phát triển tốt * ngăn ngừa sự thống trị của bất kỳ một loài nào đó đối với hệ thực vật ven sông * làm nổi rõ sự có mặt của các loài côn trùng thủy sinh, là những loài được sử dụng làm thức ăn cho các sinh vật
Các trận lũ nhỏ (các trận lũ xảy ra hàng năm hoặc lũ tiểu mãn xảy ra giữa mùa mưa và mùa khô)	Các trận lũ nhỏ xảy ra vài lần trong một năm và được coi là yếu tố chi phối sự biến đổi dòng chảy: * tạo các bãi cá đẻ trứng * giúp tháo xả nước ô nhiễm do ứ đọng * vận chuyển bùn cát * lập lại biên độ phổ rộng cho các điều kiện dòng sông * tạo điều kiện thuận lợi cho các loài cá di cư * khuyến khích các hạt giống nảy mầm ở vùng ven sông
Sự biến đổi dòng chảy	Sự biến đổi dòng chảy theo ngày, theo mùa hay theo năm được coi như là những tác động của tự nhiên giúp: * duy trì đa dạng sinh học bằng cách gia tăng tính đa dạng và các quá trình động học của môi trường sống vật lý * kiểm soát sự cân bằng giữa các loài, ngăn ngừa sự phát triển ồ ạt của các loài côn trùng gây hại * hình thành vành đai thực vật đủ rộng để bảo vệ bờ sông chống xói mòn

4.2 Thiết lập các kịch bản dựa trên các dự án dự kiến

Sau khi về cơ bản đã nắm được các điều kiện thủy văn, sinh thái và kinh tế xã hội của lưu vực sông và đặc biệt tại Vị trí 2, bước tiếp theo là cần thiết phải xác định liệu trong tương lai, chế độ dòng chảy của sông sẽ bị ảnh hưởng tới mức độ nào và phải thiết lập các kịch bản sẽ có một hoặc vài dự án thủy lợi để đánh giá từ trên xuống các ảnh hưởng về mặt sinh thái và kinh tế xã hội. Trong trường hợp này, việc xây dựng hai công trình đã được quy hoạch là đập Bình Điền và đập Tả Trạch được đánh giá có nhiều khả năng sẽ làm thay đổi chế độ dòng chảy ở vùng hạ lưu. 3 kịch bản đã được đưa ra thảo luận, gồm: 1) Điều kiện như hiện tại ; 2) Điều kiện Đập Bình Điền được xây dựng ; 3) Điều kiện Đập Bình Điền và đập Tả Trạch được xây dựng.

Hội thảo đã nhất trí chỉ thảo luận về các kịch bản có khả năng xảy ra trong tương lai sớm nhất. Theo quy hoạch, việc xây dựng đập Bình Điền sẽ được hoàn thành trước đập Tả Trạch, vì vậy, kịch bản thứ hai đã được chọn để tập trung đánh giá.

Sự có mặt của đập sẽ ảnh hưởng như thế nào tới chế độ thủy văn ở hạ lưu vẫn chưa được hiểu một cách cặn kẽ và mặc dù có một số đại biểu cũng đã tham gia dự vào án đập này nhưng các số liệu vẫn là chưa đủ để có thể có được các kết luận chắc chắn và các đại biểu cũng không đạt được sự đồng thuận cuối cùng. Nhiều đánh giá cho thấy rằng dòng chảy mùa khô ở hạ lưu sẽ tăng lên với biên độ dao động

là 20-100%, và chỉ có một quan điểm chung là dòng chảy mùa kiệt sẽ gia tăng. Đây là vấn đề quan trọng vì xác định kịch bản dòng chảy là khâu trọng yếu của cả quá trình đánh giá.

Điều phức tạp tiếp theo là một nhà máy thủy điện dự kiến sẽ được xây dựng tại đập Bình Điền, có nghĩa là khi đó, dao động dòng chảy ngày sẽ rất đáng kể. Sự thay đổi lưu lượng nhanh chóng sẽ ảnh hưởng rất lớn tới môi trường sống và hệ sinh vật trong sông, ví dụ như các vi sinh vật bị mắc cạn khi dòng chảy đột nhiên bị cạn kiệt. Dòng chảy trong sông gia tăng hay cạn kiệt đột ngột cũng sẽ gây tác động tiêu cực tới hệ sinh thái và cuộc sống của người dân phía hạ lưu, ngay cả khi tổng lượng dòng chảy ngày hay tháng vẫn được duy trì.

Các đại biểu đều đồng ý rằng không thể đánh giá mức độ biến đổi dòng chảy thật chính xác do tại thời điểm đó, số liệu có sẵn rất hạn chế và cũng chưa rõ nhà máy thủy điện sẽ được vận hành như thế nào. Nhưng để hoàn thành công việc đánh giá, mức độ biến đổi dòng chảy có thể trong tương lai đã được xác định với độ tin cậy không thật cao, cụ thể là dòng chảy kiệt trong mùa khô được ấn định là sẽ tăng khoảng 50%; còn dòng chảy kiệt trong mùa mưa sẽ giảm 50%. Các tác động có thể khác của nhà máy thủy điện không được tính đến. Độ tin cậy của kết quả tính toán được nhận định là sẽ rất thấp tuy nhiên đánh giá cũng có thể được làm nhắc lại với các nhận định chính xác hơn về mức độ và hướng thay đổi của dòng chảy tại các thời điểm khác nhau trong năm.

Có một điểm dễ được nhận thấy là trên hệ thống sông, đã và đang diễn ra những thay đổi về chế độ dòng chảy. Vì sông được phân loại là thuộc nhóm B và có xu hướng rơi xuống nhóm C, những thay đổi về các đặc điểm dòng sông cũng đã rất rõ ràng trong khoảng thời gian ngắn của chuỗi số liệu xem xét. Các đại biểu nhìn chung đều nhất trí rằng mùa khô bây giờ khô hạn hơn so với điều kiện tự nhiên trước đây. Ngoài ra, các trận lũ có xu hướng gia tăng cả về số lượng cũng như mức độ. Cuối cùng, mặc dù độ dài của mùa khô và mùa mưa không thay đổi, nhưng thời điểm xuất hiện các trận lũ có xu hướng chậm lại khoảng 10-15 ngày. Xem xét mức độ ảnh hưởng của sự thay đổi này tới hệ sinh thái sông và do đó, tới dòng chảy môi trường là vấn đề nằm ngoài phạm vi hội thảo đánh giá lần này, tuy nhiên sẽ cần phải tiếp tục được xem xét đến trong các đánh giá sau.

4.3 Thảo luận về kịch bản dòng chảy tại Vị trí 2

Sau khi thiết lập các kịch bản dòng chảy, các đại biểu đã cùng thảo luận để cố gắng đánh giá liệu kịch bản này sẽ được thể hiện như thế nào tại Vị trí 2. Đập Bình Điền được thiết kế có dung tích để khổng chế phần lớn hoặc hoàn toàn các trận lũ có lưu lượng $600 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ và nhỏ hơn. Do đó, với kịch bản có đập này, tất cả các trận lũ nhỏ hơn mức độ này đều sẽ được loại trừ. Các trận lũ tiểu mãn trong mùa kiệt với lưu lượng từ $70-450 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ do vậy cũng đều được khổng chế. Còn đối với các trận lũ lớn nhiều năm, tác động sẽ ít hơn. Có hai kịch bản lũ lớn nhiều năm có thể xảy ra được thảo luận tại hội thảo là: (1) số trận lũ với lưu lượng lớn hơn $600 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ nhiều khả năng sẽ giảm khoảng 25%; và (2) tần suất các trận lũ lớn không thay đổi nhưng lưu lượng đỉnh lũ giảm xuống khoảng $600 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Kịch bản thứ hai được nhìn nhận là gần với thực tế hơn, tuy nhiên số liệu về đập không đầy đủ nên không thể có kết luận chắc chắn cuối cùng. Sau khi thảo luận qua lại, các đại biểu nhất trí rằng các trận lũ xảy ra với tần suất 2 năm hoặc 5 năm sẽ bị ảnh hưởng không đáng kể hoặc thậm chí là hoàn toàn không ảnh hưởng gì bởi sự có mặt của đập.

Cuối cùng, do các tác động và quá trình vận hành của đập Bình Điền trong tương lai chưa được hiểu một cách đầy đủ và có độ tin cậy thấp, nên chỉ đánh giá các kịch bản đã được đơn giản hoá, bao gồm:

Kịch bản Đánh giá nhanh DCMT sông Hương

Dòng chảy kiệt mùa khô:	tăng 50%
Dòng chảy kiệt mùa lũ:	giảm 50%
Lũ tiểu mãn mùa khô:	Nhóm III: các trận lũ hoàn toàn bị khống chế
Lũ hàng năm:	Nhóm I: giảm một nửa số trận lũ Nhóm II: giảm một nửa số trận lũ
Lũ (lớn) nhiều năm:	không bị ảnh hưởng

Nhìn chung, các đại biểu nhất trí rằng kịch bản này là thích hợp cho đánh giá nhanh DCMT, nhưng kết quả sẽ có độ tin cậy rất thấp do yêu cầu phải có nhiều ý kiến chuyên môn. Do đó, trong các đánh giá sau này, sẽ cần phải có thêm thời gian và chuyên môn sâu hơn để cải thiện độ tin cậy của kết quả.

4.4 Lựa chọn bộ chỉ thị và chuẩn bị xây dựng ma trận sinh thái

Trong buổi tối đầu tiên của hội thảo, các chuyên gia đã xác định một bộ chỉ thị (như các thành phần/yếu tố của hệ sinh thái) có thể sử dụng để chỉ rõ tác động của sự thay đổi chế độ dòng chảy tới hệ sinh thái sông và cộng đồng dân cư địa phương với cuộc sống phụ thuộc vào dòng sông.

Để bắt đầu suy nghĩ về các điều kiện từng mùa cần thiết để duy trì hệ sinh thái hiện có trong hệ thống, các đại biểu đã điền vào một biểu đồ về chu trình sinh thái đã được chuẩn bị trước, trong đó liệt kê các thông số chỉ thị khác nhau rồi tất cả cùng áp dụng phương pháp tư duy nhanh về các điều kiện cần thiết của từng tháng cho mỗi biểu đồ (xem Phụ lục 5).

Bước tiếp theo của hội thảo là tổng hợp các ý kiến/quan điểm của tất cả các đại biểu để lập được một ma trận sinh thái duy nhất thể hiện được tác động của kịch bản dòng chảy tới các thông số chỉ thị khác nhau. Do hạn chế về thời gian, công việc này đã không thể thật sự được hoàn chỉnh. Ma trận sinh thái này được trình bày trong Phụ lục 6 và các chú giải được trình bày trong Phụ lục 7.

Phần tiếp theo của báo cáo sẽ trình bày về quá trình thảo luận các tác động của chế độ dòng chảy bị biến đổi tới các thông số chỉ thị lựa chọn và qua đó, hoàn tất ma trận sinh thái (Ma trận sinh thái hoàn chỉnh được trình bày trong Phụ lục 6. Các yếu tố dòng chảy cụ thể của ma trận sinh thái được trình bày ở phần 6). Phần 5 sẽ thảo luận từng thông số chỉ thị cụ thể và tác động của sự biến đổi một yếu tố nào đó của chế độ thủy văn tới các thông số này. Phần 6 tổng kết lại một cách tóm tắt các tác động của từng yếu tố của dòng chảy bị biến đổi (dòng chảy kiệt mùa khô, dòng chảy kiệt mùa mưa, số trận lũ, ...), bao gồm cả phần thảo luận tóm tắt về lũ tiểu mãn (lũ nhóm III), phần này không có trong ma trận sinh thái được chốt lại sau cùng do hạn chế về thời gian.

Bảng 7: Bộ chỉ thị của mỗi thành phần sinh thái được xem xét trong kịch bản

Địa mạo	<ul style="list-style-type: none"> * Tỷ lệ cát và sỏi trong lòng sông * Mức độ xói mòn bờ sông * Sự có mặt của các doi cát và đảo cồn trong lòng sông
Hệ thực vật trong sông	<ul style="list-style-type: none"> * Thực vật vĩ mô * Thực vật phù du
Hệ thực vật ven sông	<ul style="list-style-type: none"> * <i>Cyperus</i> và cỏ (bờ ngập nước) * 'Dừa đại' (giữa bờ-phần cây bụi thấp) * Rừng tre (vùng ven sông)
Tập hợp động vật không xương sống	
Các loài cá	<ul style="list-style-type: none"> * Các loài nước ngọt: cá chép, cá lóc, cá mương * <i>Anguilla marmorata</i> (cá trịnh)
Chất lượng nước tổng quan	
Mức nước ngầm ở vùng gần sông	
Kinh tế-xã hội và các vấn đề khác	<ul style="list-style-type: none"> * Trồng trọt, canh tác ở ven sông * Giá trị cảnh quan và du lịch * Giao thông thủy của tàu bè địa phương và các làng vạ chai * Vị trí trên sông của các làng vạ chai

5. Thảo luận về các tác động sinh thái của chế độ thủy văn tới bộ chỉ thị

5.1 Địa mạo

Cát và sỏi

Thông số chỉ thị này tập trung thể hiện tỉ lệ giữa lượng cát và sỏi vì đây là yếu tố quan trọng của môi trường sông vật lý và cũng là nguồn thu nhập của một số cộng đồng dân cư địa phương. Khai thác cát sỏi bằng các phương tiện thô sơ là một hoạt động quan trọng tạo thu nhập cho những người dân vạ chai. Hiện nay, tình trạng khai thác quá mức đang diễn ra trên toàn hệ thống sông, mặc dù đã có luật quy định cấm tiến hành hoạt động này trong phạm vi 500m về hai phía của vị trí lấy nước cho nhà máy nước.

Các đại biểu có phản ứng khác nhau và chưa nhất trí lắm về tác động của sự biến đổi dòng chảy tới lượng cát sỏi trong sông. Dòng chảy kiệt tháng 4 sẽ tăng lên được dự báo là không gây ảnh hưởng gì hoặc chỉ làm tăng nhẹ lượng cát sỏi trong sông. Tương tự như vậy, tác động do dòng chảy kiệt tháng 10 giảm đi cũng không có được sự nhất trí. Một số đại biểu lập luận rằng lượng cát sỏi sẽ giảm do khả năng tải của dòng chảy sẽ bị giảm và lượng bùn cát bị giữ lại ở hồ chứa. Các đại biểu khác thì cho rằng lượng cát sỏi có xu hướng gia tăng do khi lưu lượng dòng chảy giảm thì khả năng lắng đọng sẽ lớn hơn. Khi xem xét trường hợp giảm tần suất trận lũ nhóm I và II, các tranh luận tương tự cũng đã diễn ra, tập trung chủ yếu vào khả năng phần lớn trầm tích bị giữ lại ở hồ chứa, hoàn toàn không nhất trí với các giải thích rằng lưu lượng dòng chảy giảm thì hoặc sẽ làm tăng khả năng lắng đọng của cát sỏi hoặc sẽ cản trở việc vận chuyển bùn cát, do đó làm giảm lượng cát sỏi tại vị trí nghiên cứu, và

ngược lại. Vì vậy, thông số chỉ thị này được đánh giá với độ tin cậy rất thấp, và do có những vấn đề phức tạp như vậy nên có lẽ đây không phải là thông số thích hợp cho các đánh giá nhanh tiếp theo, khi mà vẫn không có thêm các số liệu nào được thu thập trước đây về điều kiện địa mạo.

Tác động sinh thái của sự thay đổi cả về lượng và tỉ lệ cát sỏi là môi trường sống tự nhiên, cả về phạm vi và chất lượng, sẽ bị mất hoặc bị biến đổi. Tác động xã hội là một số cộng đồng dân cư có nguy cơ bị mất kế sinh nhai trong trường hợp lượng cát sỏi giảm trong khi các dạng trầm tích hạt mịn, ngược lại, sẽ tăng lên.

Xói lở bờ sông

Các đại biểu nhận định rằng để có thể gây xói lở trong trường hợp này (một hiện tượng tiêu cực nếu xét trên quan điểm sinh thái), vận tốc dòng chảy phải vào khoảng $0,5-2,0\text{m s}^{-1}$. Đây là mức không đạt tới được trong mùa khô, kể cả khi dòng chảy kiệt sẽ tăng lên 50%. Lưu lượng dòng chảy kiệt mùa mưa giảm đi 50% được đánh giá là sẽ có tác động tích cực nhưng rất nhỏ giúp làm giảm xói mòn, nhưng ngay từ đầu, dòng chảy kiệt cũng đã được thừa nhận là hầu như không gây ra xói mòn (tác động gây xói mòn chủ yếu là do các trận lũ). Các ý kiến cũng đã nhất trí rằng khi số trận lũ nhóm I và II giảm, hiện tượng xói mòn cũng sẽ giảm.

Tác động sinh thái của sự thay đổi mức độ xói mòn là dẫn tới tình trạng cấu trúc vật lý hai bờ sông bị thay đổi và dẫn tới sự mất mát môi trường sống tự nhiên. Về mặt xã hội, hiện tượng xói mòn sẽ tác động tới các cộng đồng sử dụng khu vực bờ sông cho mục đích canh tác. Vì vậy, tình trạng xói mòn thuyên giảm trong mùa mưa được đánh giá sẽ là một tác động xã hội tích cực.

Sự hình thành doi cát và đảo cồn

Các doi cát hình thành ngầm ở dưới đáy sông hoặc nổi hẳn trên mặt nước là kết quả của quá trình tích lũy trầm tích bồi lắng và dạng này bao gồm cả những đụn cát nổi hẳn lên trên mặt nước như những đảo cồn. Dòng chảy kiệt tháng 4 gia tăng được đánh giá là sẽ làm giảm sự hình thành các doi cát; Trong khi đó, dòng chảy kiệt tháng 10 (mùa mưa) giảm lại có thể sẽ làm tăng số lượng các doi cát này. Tương tự như vậy, các trận lũ nhóm I và II giảm cũng có khả năng làm tăng quá trình hình thành doi cát cục bộ. Cần chú ý rằng tác động này được thể hiện khác nhau ở các vị trí khác nhau: vào thời điểm tháng 4, các doi cát được giải thích là sẽ có thể giảm tại Vị trí 1 (ngay hạ lưu đập) nhưng lại tăng ở Vị trí 3 (thượng lưu đập) là do có hiện tượng bồi lắng trầm tích ngay phía trước đập. Các thảo luận đã không đạt được sự nhất trí chung về cách xác định diễn biến và vị trí các doi cát, làm cho các kết quả có độ tin cậy thấp.

Sự thay đổi quá trình hình thành các doi cát gây ra một số ảnh hưởng sinh thái, như thay đổi môi trường sống, với mức độ ảnh hưởng nhiều hay ít phụ thuộc vào mức độ thay đổi của các doi cát.

Ảnh hưởng xã hội gây ra bởi sự thay đổi các quá trình hình thái các doi cát chưa thật rõ ràng. Các đại biểu có cảm nhận rằng có lẽ dòng chảy kiệt tháng 4 tăng lên sẽ dẫn tới một số tác động tích cực nhỏ (do số lượng các doi cát sẽ giảm) nhưng số trận lũ nhóm II giảm thì có thể gây ra tác động tiêu cực, nhưng không nghiêm trọng (các doi cát được hình thành sẽ tăng lên). Các tác động xã hội gây ra bởi các yếu tố dòng chảy còn lại không được xem xét đến vì nhìn chung, các thảo luận về quá trình hình thành doi cát và đảo cồn không đạt được sự nhất trí cao.

Sự duy trì lòng sông

Về cơ bản, các đại biểu đều đồng ý rằng dòng chảy kiệt tháng 4 là quá nhỏ để có thể có bất kỳ ảnh hưởng nào tới việc duy trì lòng sông, nhưng dòng chảy kiệt tháng 10 giảm thì có thể sẽ dẫn tới tác động tiêu cực. Tuy nhiên, nhìn chung, lũ lụt mới là yếu tố tác động lớn nhất tới quá trình duy trì lòng sông, thông qua việc bổ sung thêm động lực cho các doi cát cũng như tăng cường quá trình vận chuyển chất dinh dưỡng và bùn cát. Việc số trận lũ nhóm I và II sẽ giảm một nửa (50%) được nhất trí là sẽ có tác động lớn nhất tới việc duy trì lòng sông, nhưng tác động đó nghiêm trọng đến mức nào thì vẫn còn sự bàn cãi, có thể là do thiếu sự am hiểu về lũ có ảnh hưởng như thế nào và quan trọng tới đâu trong việc duy trì lòng sông.

Quá trình duy trì lòng sông bị thay đổi sẽ gây ra một số ảnh hưởng xã hội, như có thể sẽ có tác động tới giao thông thủy của các tàu thuyền đánh cá và người dân vận chài. Ngoài ra, sự duy trì lòng sông bị giảm sút sẽ dẫn tới kích thước lòng sông bị thu hẹp và do đó, trở nên dễ bị tổn thương trước các trận lũ lớn và khi đó thì các đặc điểm tự nhiên của lòng sông sẽ bị thay đổi hoàn toàn, ví dụ như tạo ra dòng chảy vòng quanh chân cầu, hoặc gây hiện tượng tách dòng và hình thành lòng sông mới.

5.2 Hệ thực vật trong sông Thực vật vĩ mô Thành phần các loài trong quần thể

Các giống phổ biến nhất là *Hydrilla*, *Potamogeton*, và *Valisneria*. Thành phần các loài trong quần thể thực vật vĩ mô phụ thuộc một phần vào mức độ chịu đựng tốc độ dòng chảy của từng loài và sự thay đổi thành phần loài do dòng chảy thay đổi có thể được đánh giá dựa trên sự am hiểu về các yếu tố thủy lực mà các loài ưa thích và dựa vào hình thái thực vật.

Dòng chảy kiệt tháng 4 gia tăng sẽ thúc đẩy các thực vật ngập nước phát triển và có thể sẽ có các loài mới xuất hiện, thiên về các loài lá dài và ưa dòng chảy có tốc độ lớn, ví dụ như *Valisneria*. Các đại biểu nhìn chung đều nhất trí rằng thành phần các loài có thể sẽ thay đổi, nhưng sự thay đổi đó cũng không hẳn là sẽ làm sinh khối gia tăng. Mặt khác, các đại biểu đều cho rằng dòng chảy kiệt tháng 10 giảm sẽ dẫn tới tình trạng các loài thực vật vĩ mô phát triển phong phú và mật độ dày đặc hơn. Tương tự như vậy, số trận lũ nhóm I và II giảm có nghĩa là sẽ làm giảm tình trạng các thực vật vĩ mô bị rửa trôi trong mùa mưa, và nhờ đó, các loài này sẽ phong phú hơn và mật độ tăng lên.

Thành phần loài thay đổi sẽ có một số tác động sinh thái, như thay đổi môi trường sống của cá nhỏ, tôm, ấu trùng và các loài khác. Sự thay đổi về nguồn thức ăn cho các thành phần khác của hệ sinh thái nhiều khả năng cũng sẽ xảy ra, do các thực vật vĩ mô hấp thụ các chất dinh dưỡng có trong nước và sẽ hoàn trả lại môi trường khi chúng chết đi. Ngoài ra, quần thể thực vật vĩ mô gia tăng có thể dẫn tới tình trạng thiếu oxy ở một số vị trí. Các ảnh hưởng sinh xã hội thì chưa thật rõ ràng do không rõ liệu người dân địa phương có sử dụng các thực vật này làm phân bón hay cho các mục đích khác hay không. Tuy nhiên, mật độ thực vật vĩ mô dày đặc hơn có thể sẽ ảnh hưởng bất lợi tới giao thông thủy.

Thực vật phù du

1. Động lực học của quần thể

Vận tốc dòng chảy được coi là yếu tố chính ảnh hưởng tới động lực học của quần thể thực vật phù du, trong đó, vận tốc chậm nói chung là thuận lợi hơn cho thực vật phù du phát triển. Thực vật phù du bắt đầu phát triển trong giai đoạn mùa mưa, khoảng 20-30 ngày sau khi có lũ. Nhiệt độ nước giảm lại kích thích sự phát triển của các loài khác.

Dòng chảy kiệt tháng 4 tăng sẽ làm giảm số loài thực vật phù du, và nhờ đó, khả năng xuyên sâu của ánh sáng tăng lên, có lợi cho các loài động vật không xương sống ở đáy phát triển. Dòng chảy kiệt tháng 10 giảm giúp làm tăng lượng thực vật phù du, nhưng mức độ tăng cụ thể thì chưa rõ. Việc loại trừ ảnh hưởng rửa trôi của các trận lũ nhóm I và II cũng giúp làm tăng lượng thực vật phù du vì sẽ làm tăng khoảng thời gian giữa các trận lũ cho thực vật phù du phát triển.

Lượng thực vật phù du giảm sút trong mùa khô sẽ gây ảnh hưởng tiêu cực cho các loài cá, động vật phù du và các thành phần còn lại của chuỗi thức ăn do nguồn thức ăn bị giảm. Trong mùa mưa, lượng thực vật phù du tăng dẫn tới một số ảnh hưởng sinh thái, cả bất lợi và có lợi. Ảnh hưởng có lợi được tính đến là sự phong phú của các loài thực vật phù du sẽ tạo thêm nguồn thức ăn cho cá và động vật phù du. Tuy nhiên, đây cũng là nguy cơ bùng nổ (phát triển quá mức) các loài này, một tác động tiêu cực cả về mặt sinh thái cũng như xã hội. Lượng thực vật phù du sẽ giảm trong mùa khô được đánh giá là có ảnh hưởng xã hội tích cực vì chất lượng nước sẽ được cải thiện. Mặt khác, lượng thực vật phù du tăng trong mùa lũ sẽ làm suy giảm chất lượng nước, nhất là khi có sự bùng nổ các loài này.

2. Các loài *Microcystis* (các loài thực vật phù du độc hại)

Microcystis là nhóm thực vật phù du có độc tính có mặt trong hệ thống sông. Nhìn chung, các đại biểu đều cho rằng chế độ dòng chảy bị thay đổi sẽ ảnh hưởng tới nhóm *Microcystis* cũng giống như ảnh hưởng tới các loài thực vật phù du khác như đã trình bày ở phần trên. Tảo độc như nhóm *Microcystis* xuất hiện nhiều sẽ có các ảnh hưởng tiêu cực, cả về mặt sinh thái và xã hội, đặc biệt là khi chúng phát triển quá mức.

5.3 Thực vật ven sông Dừa dại

Dừa dại được tìm thấy ở phần giữa bờ, vùng cây bụi thấp. Vì trong nhóm không có chuyên gia thực vật, nên không rõ mức độ ảnh hưởng cụ thể của chế độ dòng chảy bị biến đổi tới quần thể dừa dại trong vùng mà chỉ dựa vào sự suy xét, nên kết quả có độ tin cậy thấp.

Các cộng đồng dân địa phương dùng dừa dại để bảo vệ và ổn định bờ sông và dùng làm thuốc chữa bệnh thận và vì vậy, dừa dại có vai trò khá quan trọng.

Tác động sinh thái của việc quần thể dừa dại bị biến đổi về số lượng hay vị trí chưa thể đánh giá cụ thể. Mặc dù chưa biết một cách chính xác nhu cầu về nước của loại cây này, nhưng có thể giả thiết như sau: lũ lụt giảm và dòng chảy kiệt mùa lũ cũng giảm sẽ làm giảm khả năng vận chuyển chất dinh dưỡng, rửa trôi, phân tán các hạt mầm và khuyến khích mọc lại ở các vùng cây bụi thấp hơn, do đó đây được đánh giá là có tác động sinh thái tiêu cực.

Cyperus và các loài cỏ

Các loài *Cyperus* và cỏ được tìm thấy nhiều ở vùng bờ ngập nước. Thành phần các loài thực vật được nhận định là sẽ bị thay đổi đáng kể một khi chế độ dòng chảy thay đổi, nhưng mức độ thay đổi như thế nào thì cũng chưa thật rõ. Có một ý kiến cho rằng dòng chảy kiệt tháng 4 tăng lên sẽ làm mất một số bờ ngập nước, trong khi đó một số ý kiến khác lại cho rằng vùng bờ ngập nước sẽ tăng lên. Có ý kiến cho rằng quần thể các loài *Cyperus* và cỏ sẽ chuyển dịch lên vùng bờ cao hơn và các ý kiến khác nhận định rằng thành phần loài cũng sẽ thay đổi. Kết cục là vẫn không biết được tác động của dòng chảy gia tăng sẽ ra sao và vì vậy, không thể xác định được các một cách chắc chắn các ảnh hưởng sinh thái và xã hội.

Tương tự như vậy, các đánh giá về tác động của sự suy giảm dòng chảy mùa mưa và lũ cũng không có độ tin cậy cao. Dòng chảy kiệt mùa mưa giảm được cho rằng sẽ làm các loài *Cyperus* phát triển lan rộng. Tuy nhiên, mặc dù các ý kiến đều nhất trí rằng lũ lụt giảm sẽ làm ngăn cản quá trình lắng đọng của các dưỡng chất và trầm tích khác với những gì thường diễn ra trong điều kiện tự nhiên, nhưng không thể đánh giá chính xác ảnh hưởng của điều này tới dải *Cyperus* ở mức độ nào so với ảnh hưởng tới các thành phần khác của vùng bờ sông ngập nước, và cũng không rõ liệu sẽ có những ảnh hưởng sinh thái và xã hội nào sẽ xảy ra trong tương lai.

Rừng tre vùng ven sông ngoài rìa

Các khu rừng tre được tìm thấy ở vùng ven sông ngoài rìa, tức là ở phần cao nhất của bờ sông, và có liên quan tới các trận lũ lớn thông qua việc chúng được cung cấp nước và chất dinh dưỡng. Tre cũng được coi là nguồn tài nguyên quan trọng cho kinh tế của các cộng đồng địa phương.

Vì các khu rừng tre mọc ở phần cao nhất của bờ sông, nên các đại biểu đều cho rằng thậm chí nếu dòng chảy kiệt tháng 4 có tăng lên thì nước sông vẫn không thể dâng lên đến vùng này và không có tác động gì tới rừng tre nên không có ý nghĩa xã hội hay sinh thái nào. Tương tự như vậy, dòng chảy kiệt mùa mưa giảm và số trận lũ nhóm I giảm cũng không có tác động gì tới các quần thể này.

Các trận lũ nhóm II được nhận định là những trận lũ duy nhất có thể vận chuyển nước tới vùng ven sông ngoài rìa. Sau khi thảo luận, các đại biểu đều đồng ý rằng có lẽ tre không phải là thông số chỉ thị tốt nhất cho vùng này, vì chúng ít liên quan tới dòng chảy hơn các loài thực vật khác cũng mọc ở phần cao nhất của bờ sông. Các đại biểu còn lưu ý thêm rằng có một số loài cây ăn quả mọc ở phần rìa của vùng ven sông phụ thuộc rất nhiều vào dòng sông thông qua việc cung cấp nước, chất dinh dưỡng và phân tán hạt mầm. Số trận lũ nhóm II giảm sút sẽ làm biến mất một số loài cây này, trong đó có những loài có thể có vai trò quan trọng đối với cuộc sống của người dân địa phương, như là nguồn vật liệu xây dựng, củi đốt và thức ăn. Cần có thêm số liệu và các nghiên cứu để xác định chính xác là những loài nào mọc ở trong vùng và loài nào trong số đó sẽ là thông số chỉ thị thích hợp cho vùng ven sông ngoài rìa; xác định tầm quan trọng của lũ lụt tới sự tồn tại của chúng; và xác định xem người dân địa phương có sử dụng chúng hay không và sử dụng như thế nào.

5.4 Động vật không xương sống

Tại buổi hội thảo, kinh nghiệm của các đại biểu và số liệu về số lượng cũng như thành phần các loài động vật không xương sống có ở Vị trí 2 là không đủ để đánh giá thông số chỉ thị này, mà chỉ có thể xem xét một cách rất sơ bộ. Các nghiên cứu đánh giá sẽ tiến hành trong tương lai cần có sự tham gia thêm của các chuyên gia địa phương trong lĩnh vực này và cũng cần có thêm số liệu về các loài động vật không xương sống tại từng vị trí nghiên cứu cụ thể của lưu vực sông.

5.5 Cá

Các loài cá nước ngọt

Cá chép (*Cyprinus*), cá lóc và cá mương là những loài cá nước ngọt được tìm thấy phổ biến tại vị trí 2 vào thời điểm hiện nay và hay gặp trong các bữa ăn hàng ngày của người dân địa phương. Do hạn chế về thời gian, nên 3 loài này được coi là một nhóm trong đánh giá sinh thái. Tuy nhiên, sau này, các đánh giá sẽ có giá trị hơn rất nhiều nếu các loài này được xem xét riêng rẽ, vì mỗi loài có thể có các yêu cầu riêng biệt về dòng chảy và các mốc thời gian quan trọng trong chu kỳ sống của chúng

cũng có thể khác nhau. Cũng phải thừa nhận rằng tại thời điểm đánh giá, các đại biểu cũng chưa có nhiều kinh nghiệm và sự am hiểu về lịch sử tồn tại của các loài cá nước ngọt này và về mối liên quan của chúng tới dòng chảy. Vì không nắm được các yếu tố như thời gian cá sinh sản, đẻ trứng... nên rất khó xác định được bản chất và mức độ tác động của sự biến đổi dòng chảy tới quần thể các loài cá nước ngọt và do đó, kết luận thu được có độ tin cậy rất thấp.

Dòng chảy kiệt tháng 4 tăng lên có thể sẽ làm tăng nhẹ số lượng cá nước ngọt và thành phần loài cũng có thể biến đổi: số lượng các loài cá ưa vận tốc dòng chảy chậm hoặc nước đọng sẽ giảm, trong khi đó, các loài có khả năng chịu đựng vận tốc dòng chảy mạnh sẽ gặp thuận lợi. Dòng chảy kiệt mùa mưa (tháng 10) giảm có khả năng sẽ làm mất môi trường sống mùa lũ của các loài cá nước ngọt. Tương tự như vậy, các đợt lũ nhóm I và II sẽ tạo điều kiện cho cá bơi vào các vùng ngập lũ, đồng ruộng, hồ ao,... và vì vậy sự suy giảm số lượng các trận lũ này có thể sẽ gây ra tác động tiêu cực tới các quần thể cá nước ngọt.

Về mặt xã hội, sự sút giảm hay thay đổi thành phần các loài cá nước ngọt sẽ ảnh hưởng tiêu cực tới cộng đồng người dân địa phương, đặc biệt là đối với những loài cá được người dân sử dụng làm thức ăn hoặc bán để có thêm thu nhập.

Các loài cá nước lợ

Với điều kiện hiện nay thì chắc không có loài cá nước lợ nào có thể tìm thấy được ở Vị trí 2. Thời điểm trong năm mà các loài này có thể xuất hiện ở đây là mùa kiệt, khi nước sông hơi bị nhiễm mặn. Các đại biểu đều cho rằng dòng chảy kiệt tháng 4 tăng lên sẽ làm cho vị trí này hoàn toàn không bị nhiễm mặn nữa và vì vậy, giảm hẳn khả năng xuất hiện các loài cá nước lợ. Tuy vậy, các tác động sinh thái và xã hội của hiện tượng này nói chung không đáng kể vì các loài cá nước lợ rất hiếm khi xuất hiện ở đoạn sông này và cuộc sống người dân địa phương ở đây cũng không phụ thuộc vào chúng (không dùng làm thực phẩm hay các mục đích sử dụng khác). Trong thời kỳ mùa mưa, không có loài cá nước lợ nào ở vị trí này và việc giảm dòng chảy kiệt mùa mưa và số trận lũ nhóm I và II cũng không đủ để các loài cá nước lợ có thể di chuyển lên thượng lưu.

Thông số chỉ thị này có thể không quan trọng cho Vị trí 2 nhưng lại quan trọng hơn nhiều đối với các vị trí đánh giá khác nơi có các loài cá nước lợ sinh sống.

***Anguilla marmorata* và các loài lươn**

Ít nhất có hai loài lươn di cư xuôi dòng có mặt ở đây, một trong số đó được xác định là *Anguilla marmorata*. Mặc dù đường và tập quán di chuyển chính xác của loài này chưa được xác định cụ thể tại buổi hội thảo, nhưng tất cả đều đồng ý rằng khoảng thời gian từ tháng 4 đến tháng 6 là thời gian cá đẻ trứng ở ngoài biển, và sau đó, từ tháng 8 đến tháng 10 các ấu trùng sẽ di chuyển vào vùng cửa sông. Vì vào khoảng tháng 4, các loài lươn xuất hiện ở ngoài biển nên chúng không thể có ở vị trí 2 tại thời điểm mà dòng chảy kiệt dự kiến sẽ tăng, và vì vậy, tác động tới chúng sẽ là không đáng kể hoặc nếu có thì cũng chỉ là hỗ trợ thêm cho quá trình di cư xuống hạ lưu. Tuy nhiên, tác động này sẽ đáng kể hơn vào tháng 10, là thời điểm lươn di cư lên thượng lưu. Các loài lươn nhiều khi tranh thủ lúc vận tốc dòng chảy lớn để di chuyển lên thượng lưu và do đó, dòng chảy kiệt giảm sẽ gây cản trở cho quá trình này. Điều này có thể mang ý nghĩa xã hội tương đối tích cực vì khi đó, đánh bắt lươn, cá trình sẽ dễ dàng hơn.

Tác động tới các loài lươn khi số trận lũ nhóm I và II giảm chưa xác định được. Một vài tác động tiêu cực tới quần thể các loài này được dự đoán là có thể xảy ra, nhưng chưa rõ mức độ đến đâu. Mặc dù

khi lũ về các quá trình di cư của cá xuống hạ lưu thuận lợi hơn nhưng vai trò hỗ trợ cụ thể của lũ tới đường di cư và chu trình sống của các loài lươn cũng chưa xác định được.

5.6 Chất lượng nước

Các thông số chỉ thị của chất lượng nước bao gồm hàm lượng các chất dinh dưỡng (phốtpho, nitrate,...), nhiệt độ, độ đục, COD/BOD/nồng độ oxy hoà tan, độ dẫn điện và hàm lượng thuốc trừ sâu. Do hạn chế về thời gian, tất cả các thông số chất lượng nước được coi là một nhóm dưới tiêu đề chung là “chất lượng nước tổng quan”. Các đánh giá chi tiết trong tương lai có thể sẽ xem xét từng thông số riêng biệt.

Dòng chảy kiệt tháng 4 tăng lên nhìn chung là sẽ giúp cải thiện chất lượng nước trong mùa khô, giảm thiểu các tác động tiêu cực của chất thải từ các làng vạ chài và của tình trạng ô nhiễm ở các khu vực dân cư trong vùng, và do đó mang ý nghĩa tích cực cho hệ sinh thái và con người. Trong khi sự gia tăng dòng chảy kiệt trong mùa khô giúp cải thiện chất lượng nước, thì sự suy giảm dòng chảy kiệt trong mùa mưa thì sẽ làm suy giảm chất lượng nước, với những tác động tiêu cực về sinh thái và xã hội, mặc dù mức độ suy giảm cụ thể cũng chưa xác định được. Tần suất các trận lũ nhóm I và II giảm cũng được đánh giá là sẽ có tác động bất lợi về mặt sinh thái cũng như xã hội, do làm tăng khả năng bùng nổ các loài thực vật phù du *Microcystis*, làm tăng độ đục và nồng độ chất hữu cơ, và làm giảm cơ hội để hệ thống sông được thau rửa nhờ lũ.

5.7 Mực nước ngầm ở vùng gần sông

Các đại biểu đều nhất trí rằng dòng chảy kiệt mùa khô tăng lên có khả năng cũng sẽ làm tăng mực nước ngầm trong mùa khô và tương tự như vậy, dòng chảy kiệt mùa mưa giảm sẽ làm giảm mực nước ngầm trong mùa mưa, tương tự như điều kiện tự nhiên. Vì các trận lũ được coi là nguồn bổ sung nước ngầm chủ yếu cho vùng lân cận sông, nên tần suất lũ nhóm I và II giảm sẽ kéo theo việc sụt giảm nguồn nước bổ sung cho nước ngầm.

Xét về mặt sinh thái, nước ngầm rất quan trọng đối với hệ thực vật ven sông. Còn về mặt xã hội thì nước ngầm là nguồn cung cấp nước sinh hoạt chủ yếu. Vì vậy, mực nước ngầm tăng trong mùa khô được đánh giá là sẽ có ý nghĩa sinh thái và xã hội tích cực, còn mực nước ngầm sụt giảm trong mùa mưa mang ý nghĩa bất lợi cho sinh thái cũng như con người.

5.8 Xã hội và các vấn đề khác

Ý nghĩa sinh thái của các thông số liên quan tới xã hội và một số vấn đề khác chưa được đánh giá lần này do hạn chế về thời gian và thiếu chuyên gia cũng như số liệu trong lĩnh vực này. Tác động xã hội của kịch bản thay đổi chế độ thủy văn cũng đã được thảo luận một cách khái quát với một số điểm chính được tóm tắt trong phần dưới đây:

Các hoạt động canh tác, trồng trọt ven sông

Canh tác, trồng trọt các loại rau và hoa màu ở ven sông là một hoạt động truyền thống của các cộng đồng địa phương, có liên quan chặt chẽ với diễn biến lũ lụt của sông. Các đại biểu tại hội thảo đều nhất trí rằng canh tác trồng trọt ven sông vào mùa khô sẽ thuận lợi hơn do dòng chảy kiệt mùa khô sẽ tăng lên. Mặc dù diện tích canh tác có thể sẽ giảm, nhưng lượng nước và độ ẩm dồi dào hơn và chất dinh dưỡng được vận chuyển về nhiều hơn là những yếu tố thuận lợi cho canh tác trong mùa khô.

Mức độ ảnh hưởng tới canh tác mùa mưa nhận được các đánh giá khác nhau do có hai tác động trái ngược có thể xảy ra. Một mặt, dòng chảy kiệt mùa mưa giảm sẽ làm giảm mực nước và do đó, sẽ có thêm diện tích canh tác. Mặt khác, dòng chảy giảm sẽ kéo theo là lượng phù sa, chất dinh dưỡng và nguồn nước tưới đến các vùng canh tác này cũng sẽ giảm, và do đó, sẽ gây ảnh hưởng bất lợi tới quá trình canh tác. Nhưng mức độ tác động thực sự cuối cùng khi kết hợp cả hai nhóm tác động này chưa thể đánh giá cụ thể.

Tương tự như vậy, tần suất trận lũ nhóm I và II giảm cũng nhận được các đánh giá khác nhau. Lũ lụt cần thiết trong việc vận chuyển chất dinh dưỡng, phù sa và dọn sạch rác rưởi hai bên bờ sông. Mặt khác, tần suất lũ giảm sẽ giúp bờ sông ít bị xáo trộn và do đó, các hoạt động canh tác, trồng trọt sẽ dễ dàng hơn.

Giá trị cảnh quan cho du lịch

Các đại biểu đều cho rằng các giá trị cảnh quan sẽ được cải thiện khi dòng chảy kiệt mùa khô tăng lên, và ngược lại, sẽ bị giảm đi đôi chút khi dòng chảy kiệt mùa mưa giảm đi. Sau khi thảo luận, tác động tới giá trị cảnh quan của việc giảm tần suất lũ nhóm I được nhận định là có sự khác biệt so với việc giảm tần suất lũ nhóm II. Các đại biểu tranh luận rằng các trận lũ nhóm I (là những trận lũ nhỏ, xảy ra thường xuyên) giảm đi cũng sẽ làm chất lượng nước bị suy giảm, nhưng tác động tiêu cực này sẽ được bù trừ bằng một tác động tích cực khác là bờ sông sẽ ít bị phá hoại hơn. Mặt khác, các đại biểu cảm nhận rằng tần suất các trận lũ nhóm II (là những trận lũ lớn, ít xảy ra) giảm đi sẽ gây suy giảm chất lượng nước đáng kể và kéo theo là giảm khả năng duy trì lòng sông và giảm mực nước, nên ảnh hưởng bất lợi cho cảnh quan trong vùng.

Giao thông thủy của thuyền bè địa phương

Giao thông thủy của các loại thuyền bè địa phương rất quan trọng cho việc chuyên chở tài nguyên thiên nhiên, sỏi và các vật liệu khác từ các các làng vạt chài và ngược lại. Như đã nhắc tới trong phần thảo luận về ảnh hưởng tới các doi cát trong sông, các đại biểu nhất trí rằng giao thông thủy trong mùa khô sẽ thuận lợi hơn khi dòng chảy kiệt mùa khô tăng lên, làm giảm quá trình hình thành các doi cát và tăng xói mòn. Ngược lại, tác động bất lợi sẽ xảy ra trong mùa mưa do việc giảm dòng chảy kiệt mùa mưa và giảm tần suất lũ khiến cho lượng tảo phù du và các thực vật khác trong sông tăng lên.

Vị trí các làng vạt chài trên sông

Các đại biểu đều đánh giá là dòng chảy kiệt mùa khô tăng lên và dòng chảy kiệt mùa mưa giảm đi sẽ có tác động không đáng kể tới vị trí của các làng vạt chài trên sông, mặc dù không gian cho thuyền bè sẽ có sự tăng giảm đôi chút, phụ thuộc vào từng mùa. Nhìn chung, số lượng các trận lũ giảm được đánh giá là có tác động tích cực tới các làng vạt chài vì thuyền bè sẽ ít bị cuốn trôi hơn.

6. Một số kết luận chính rút ra từ công tác đánh giá

6.1 Dòng chảy kiệt tháng 4 (mùa khô)

Như tóm tắt trong Bảng 8, sự gia tăng dòng chảy kiệt tháng 4 được nhận định là sẽ gây tác động cả tới nhóm thực vật vĩ mô và thực vật phù du, như làm thay đổi thành phần các loài và có thể cả mật độ thực vật, cụ thể là làm tăng mật độ các thực vật vĩ mô và làm giảm mật độ các thực vật phù du (với độ tin cậy trung bình). Điều này sẽ kéo theo sự thay đổi về tính sẵn có của nguồn thức ăn và môi trường sống

Bảng 8: Ma trận sinh thái cho dòng chảy kiệt tháng 4 (mùa khô) - lưu lượng tăng 50%
(xem Phụ lục 7 về chú giải của ma trận sinh thái)

THÔNG SỐ	INDIC	ECO	SOC	CON	THÔNG SỐ	INDIC	ECO	SOC	CON
ĐỊA MẠO					ĐỘNG VẬT KHÔNG XƯƠNG SỐNG				
Tỉ lệ giữa cát và sỏi	0/+1	-1	-1	0		NA			
Xói mòn bờ sông	0/+1	-1	-1	1	CÁ				
Quá trình thành doi cát	-1	-1	+1	1	Các loài nước ngọt	+2	+2	+3	1
Duy trì lòng sông	0	NA	NA	2	Các loài nước lợ	+1	-3	0	2
					<i>Anguilla marmorata</i>	0	NA	NA	2
THỰC VẬT THỦY SINH					CHẤT LƯỢNG NƯỚC				
Thực vật vĩ mô					Chất lượng nước tổng quát	+4	+4	+4	2
Thành phần quần thể các loại	+1	-3	NK	2	NƯỚC NGẦM				
Thực vật phù du					Mức nước ngầm gần sông (lượng nước bổ sung)	+3	+3	+4/5	2
Động lực của quần thể	-4	-4	+1	2	XÃ HỘI VÀ CÁC THÔNG SỐ KHÁC				
Loài <i>Microcystis</i>	-3	+1	+3	2	Trồng rau và hoa màu ven sông	NA	NA	+1	1
THỰC VẬT VEN SÔNG					Giá trị cảnh quan cho du lịch	NA	NA	+3	2
'Dứa dại' (vùng bờ giữa)	+1	+1	+2	0	Giao thông thủy cho tàu bè địa phương	NA	NA	+3	2
<i>Cyperus</i> và cỏ (vùng bờ ngập nước)	NK	NA	NA	0	Vị trí làng vạt chài	NA	NA	+1	1
Rừng tre (vùng bờ cao)	0	NA	NA	2					

của cá và các loài giáp xác như tôm, ấu trùng và các loài khác. Thành phần các loài cá nước ngọt cũng nhiều khả năng sẽ bị thay đổi, thiên về các loài thích nghi với dòng chảy có tốc độ lớn. Khả năng xuất hiện cá nước lợ cũng tăng, mặc dù các đại biểu đều cho rằng với điều kiện như hiện tại thì không có loài cá nước lợ nào được tìm thấy ở Vị trí 2. Dòng chảy tăng lên có thể sẽ giúp cải thiện chất lượng nước và tăng mực nước ngầm mùa khô, là những tác động tích cực cả về mặt sinh thái và xã hội. Tất cả 4 thông số xã hội đều được lợi nhờ dòng chảy kiệt mùa khô tăng lên, như canh tác trồng trọt ven sông và giao thông thủy thuận lợi hơn, giá trị cảnh quan tăng lên, diện tích và độ sâu của nước tăng lên, thuận lợi hơn cho các làng vạt chài, là những tác động tích cực ngoài việc cải thiện chất lượng nước.

6.2 Dòng chảy kiệt tháng 10 (mùa mưa)

Như tổng kết trong Bảng 9, dòng chảy kiệt tháng 10 giảm sẽ dẫn tới tình trạng gia tăng cả về số lượng và mật độ các loài thực vật vĩ mô và phù du (độ tin cậy thấp), có tác động sinh thái và xã hội bất lợi nếu sự gia tăng này là đáng kể. Phạm vi và mật độ của *Cyperus* cũng có xu hướng gia tăng. Đối với các loài cá nước ngọt, môi trường sống trong mùa mưa có thể sẽ bị hạn chế và không thích hợp, và quá trình di cư lên thượng nguồn của cá trình và các loài lươn sẽ bị cản trở, để lại những hậu quả bất lợi về mặt sinh thái và xã hội. Ngoài ra, cả chất lượng nước trong sông và mực nước ngầm khu vực xung quanh đều có nguy cơ sụt giảm so với điều kiện tự nhiên. Cuối cùng, trừ trường hợp ngoại lệ của thông số về canh tác trồng trọt ven sông, các thông số xã hội khác đều bị tác động tiêu cực ở mức độ nhẹ, do tình trạng giảm sút của vẻ đẹp cảnh quan và chất lượng nước (đây là yếu tố đặc biệt quan trọng cho nhiều cộng đồng

Bảng 9: Ma trận sinh thái cho dòng chảy kiệt tháng 10 (mùa mưa) - lưu lượng giảm 50%
(xem Phụ lục 7 về chú giải của ma trận sinh thái)

THÔNG SỐ	INDIC	ECO	SOC	CON	THÔNG SỐ	INDIC	ECO	SOC	CON
ĐỊA MẠO					ĐỘNG VẬT KHÔNG XƯƠNG SỐNG				
Tỉ lệ giữa cát và sỏi	+1/-1	-2	-2	0		NA			
Xói mòn bờ sông	-1	-1	+3	1	CÁ				
Quá trình thành doi cát	+1	-1	-2	0	Các loài nước ngọt	-2	-2	-2	0
Duy trì lòng sông	-2	-2	-3	0	Các loài nước lợ	0	NA	NA	1
					<i>Anguilla marmorata</i>	-2	-2	+1	0
THỰC VẬT THỦY SINH					CHẤT LƯỢNG NƯỚC				
Thực vật vĩ mô					Chất lượng nước tổng quát	-3	-3	-2	1
Thành phần quần thể các loại	+3	-3	-1	1	NƯỚC NGẦM				
Thực vật phù du					Mức nước ngầm gần sông (lượng nước bổ sung)	-1	-1	-1	1
Động lực của quần thể	+1	+1	-1	1	XÃ HỘI VÀ CÁC THÔNG SỐ KHÁC				
Loài <i>Microcystis</i>	+1	-1	-1	1	Trồng rau và hoa màu ven sông	NA	NA	+3	1
THỰC VẬT VEN SÔNG					Giá trị cảnh quan cho du lịch	NA	NA	-1	1
'Dứa dại' (vùng bờ giữa)	0	NA	NA	0	Giao thông thủy cho tàu bè địa phương	NA	NA	-1	1
<i>Cyperus</i> và cỏ (vùng bờ ngập nước)	+2	NK	0	1	Vị trí làng vạt chài	NA	NA	-1	1
Rừng tre (vùng bờ cao)	0	NA	NA	1					

dân cư ở địa phương sống trên sông hoặc phụ thuộc vào đánh bắt cá ở sông) và khó khăn cho giao thông thủy do sự phát triển ồ ạt của các loài thực vật thủy sinh.

6.3 Các trận lũ hàng năm - Nhóm I

Lũ lụt là yếu tố có ảnh hưởng hàng đầu trong việc duy trì lòng sông và môi trường sống vật lý, vận chuyển bùn cát, cùng với các chức năng địa mạo và sinh thái khác. Vì vậy, số lượng trận lũ giảm được dự đoán là sẽ gây tác động tiêu cực tới quá trình duy trì lòng sông chính và môi trường sống của các loài sinh vật thủy sinh và ven sông. Ngoài ra, lũ lụt còn giúp hệ thống sông được thau rửa và do đó, khi không có lũ, các quần thể thực vật phù du và vĩ mô phát triển ồ ạt, đặc biệt là loài tảo lam, gây ra các hậu quả xấu về mặt sinh thái, mặc dù khả năng xuất hiện hoa tảo như vậy chưa thể đánh giá được một cách cụ thể. Lũ lụt có vai trò vận chuyển chất dinh dưỡng và phù sa lên vùng bờ trên, cũng như giúp phân tán các loại hạt mầm và khuyến khích các loài thực vật bên sông tái mọc. Vì vậy, số lượng các trận lũ nhóm I giảm sẽ ảnh hưởng bất lợi tới loài dứa dại phần bờ giữa. Lũ lụt cũng giúp các loài cá nước ngọt bơi vào các bãi ngập, kể cả ruộng lúa, hồ ao, và vì vậy, số lượng lũ giảm sẽ gây tác động tiêu cực cho các loài này. Khi không có lũ, chất lượng nước sẽ giảm do thực vật phù du và loài *Microcystis* phát triển ồ ạt, độ đục và hàm lượng chất hữu cơ tăng lên đáng kể (độ tin cậy thấp), vì lũ cần thiết giúp hệ thống sông được thau rửa và bổ sung thêm nguồn nước mới. Trên toàn bộ hệ thống sông, lũ lụt còn được coi là nguồn bổ sung chủ yếu cho nước ngầm trong vùng và điều này cũng sẽ bị ảnh hưởng theo chiều hướng bất lợi khi số lượng lũ giảm. Các thông số xã hội không thể hiện rõ những tác động tiêu cực có khả năng xảy ra khi số lượng lũ giảm, như: giá trị cảnh quan được cải thiện, các làng vạt chài cũng sẽ được hưởng lợi khi phải chịu ít trận lũ lụt hơn, chỉ có giao thông thủy có thể sẽ bị cản trở. Ảnh hưởng của việc giảm số lượng lũ tới hệ thực vật ven sông được đánh giá là sẽ diễn ra theo chiều hướng bất lợi.

Bảng 10: Ma trận sinh thái cho các trận lũ hàng năm, nhóm I - số trận lũ giảm 50%
(xem Phụ lục 7 về chú giải của ma trận sinh thái)

THÔNG SỐ	INDIC	ECO	SOC	CON	THÔNG SỐ	INDIC	ECO	SOC	CON	
ĐỊA MẠO					ĐỘNG VẬT KHÔNG XƯƠNG SỐNG		NA			
Tỉ lệ giữa cát và sỏi	+2/-2	-3	-3	0	CÁ					
Xói mòn bờ sông	-3	-3	+3	1		Các loài nước ngọt	-3	-3	-3	1
Quá trình thành doi cát	+1	-1	-1	0		Các loài nước lợ	0	NA	NA	1
Duy trì lòng sông	-2	-2	-1	1	<i>Anguilla marmorata</i>	NK	-2	-2	0	
THỰC VẬT THỦY SINH					CHẤT LƯỢNG NƯỚC					
Thực vật vĩ mô					Chất lượng nước tổng quát	-3	-3	-3	1	
Thành phần quần thể các loại	+2	-2	-1	1	NƯỚC NGẦM					
Thực vật phù du					Mức nước ngầm gần sông (lượng nước bổ sung)	-3	-3	-4	1	
Động lực của quần thể	+2	+1	+1	1	XÃ HỘI VÀ CÁC THÔNG SỐ KHÁC					
Loài <i>Microcystis</i>	+2	-1	-2	1	Trồng rau và hoa màu ven sông	NA	NA	-3	0	
THỰC VẬT VEN SÔNG					Giá trị cảnh quan cho du lịch	NA	NA	+3	1	
'Dứa dại' (vùng bờ giữa)	-2	-2	-1	1	Giao thông thủy cho tàu bè địa phương	NA	NA	-3	1	
<i>Cyperus</i> và cỏ (vùng bờ ngập nước)	-3	-3	0	0	Vị trí làng vạt chài	NA	NA	+3	1	
Rừng tre (vùng bờ cao)	-1	-1	0	1						

6.4 Các trận lũ hàng năm - Nhóm II

Các phản ứng đối với việc giảm số trận lũ nhóm II cũng hoàn toàn tương tự như đối với lũ nhóm I (so sánh bảng 10 và 11). Các trận lũ nhóm II là yếu tố dòng chảy duy nhất có ảnh hưởng tới các rừng tre ở vùng ven sông phía ngoài rìa vì các trận lũ này là có vai trò quan trọng trong cấp nước, phân tán hạt mầm và bổ sung chất dinh dưỡng. Một điểm khác nữa trong tác động gây ra bởi hai nhóm trận lũ là thông số về giá trị cảnh quan, trong đó các đại biểu cho rằng giá trị cảnh quan sẽ bị ảnh hưởng tiêu cực khi chất lượng nước bị suy giảm đáng kể, đồng thời, quá trình duy trì lòng sông và mực nước sông cũng bị giảm sút.

Bảng 11: Ma trận sinh thái cho các trận lũ hàng năm, nhóm II - số trận lũ giảm 50%
(xem Phụ lục 7 về chú giải của ma trận sinh thái)

THÔNG SỐ	INDIC	ECO	SOC	CON	THÔNG SỐ	INDIC	ECO	SOC	CON
ĐIÀ MẠO Tỉ lệ giữa cát và sỏi Xói mòn bờ sông Quá trình thành doi cát Duy trì lòng sông	+2/-2	-3	-3	0	ĐỘNG VẬT KHÔNG XƯƠNG SỐNG	NA			
	-3	-3	+3	1	CÁ				
	+1	-1	-1	0	Các loài nước ngọt	-4	-4	-4	1
	-2	-2	-1	0	Các loài nước lợ	0	NA	NA	1
					<i>Anguilla marmorata</i>	NK	-2	-2	0
THỰC VẬT THỦY SINH Thực vật vĩ mô Thành phần quần thể các loại	+2	-2	-1	1	CHẤT LƯỢNG NƯỚC Chất lượng nước tổng quát	-3	-3	-4	1
Thực vật phù du Động lực của quần thể <i>Loài Microcystis</i>	+3	-1	-2	1	NƯỚC NGẦM Mức nước ngầm gần sông (lượng nước bổ sung)	-2	-2	-2	1
	+3	-1	-3	1	XÃ HỘI VÀ CÁC THÔNG SỐ KHÁC				
THỰC VẬT VEN SÔNG 'Dừa dại' (vùng bờ giữa)	-2	-2	-1	1	Trồng rau và hoa màu ven sông	NA	NA	-3	1
<i>Cyperus</i> và cỏ (vùng bờ ngập nước)	-1	-1	0	0	Giá trị cảnh quan cho du lịch	NA	NA	-1	1
Rừng tre (vùng bờ cao)	-2	-2	-3	0	Giao thông thủy cho tàu bè địa phương	NA	NA	-1	1
					Vị trí làng ven chài	NA	NA	+3	1

6.5 Các trận lũ tiểu mãn mùa khô - (Nhóm III)

Kịch bản được thảo luận bao gồm việc giảm lưu lượng đỉnh ($70 \text{ } 450 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$) của các trận lũ tiểu mãn thường xảy ra trong khoảng tháng 5 và 6 trong điều kiện hiện tại. Do hạn chế về thời gian nên không thể tiến hành phân tích riêng biệt tác động của sự thay đổi dòng chảy đối với từng thông số chỉ thị trong thời gian lũ tiểu mãn tháng 5-6, mặc dù là nhiều khả năng các tác động sinh thái và xã hội sẽ xảy ra. Ba yếu tố quan trọng nhất được chọn để đánh giá các tác động là chất lượng nước, cá và xã hội và thảo luận của các đại biểu đã nêu bật một số điểm chính như sau:

Chất lượng nước

Chất lượng nước sông được đánh giá là sẽ bị tác động tiêu cực ở mức độ từ trung bình tới nghiêm trọng. Các trận lũ tiểu mãn thường giúp cải thiện đáng kể chất lượng nước vào cuối mùa khô, là thời điểm chất lượng nước tồi tệ nhất trong năm, do các trận lũ này sẽ tháo xả nước sông bị tích lũy nhiều chất ô nhiễm và phục hồi lại hệ thống. Việc các trận lũ này bị khống chế đồng nghĩa với mùa khô sẽ kéo dài hơn và kéo theo là chất lượng nước trong hai tháng này rất kém. Xâm nhập mặn vào sâu trong đất liền cũng là một vấn đề then chốt về chất lượng nước trong mùa khô, đặc biệt là vào các tháng 3, 4, 7 và 8, và có tác động đáng kể tới toàn bộ hệ sinh vật thủy sinh.

Hệ sinh vật thủy sinh

Kinh nghiệm từ các hệ thống sông khác cho thấy sự xuất hiện các xung nhỏ của dòng chảy trong thời kỳ mùa khô là một phần quan trọng đối với chu trình sống của các loài động vật không xương sống (giúp chúng nổi lên) và một số loài cá (thời kỳ đẻ trứng). Dự kiến khi các trận lũ tiểu mãn bị cắt giảm, sẽ xảy ra hiện tượng cá bị chết, tuy nhiên không rõ tác động của mùa khô bị kéo dài và chất lượng nước kém tới hệ sinh vật thủy sinh sẽ nghiêm trọng đến đâu. Tác động này được dự đoán là dao động ở mức trung bình - đáng kể, trong khi chỉ có một đại biểu cho rằng tác động sẽ chỉ ở mức không đáng kể - trung bình.

Tác động xã hội

Các trận lũ tiểu mãn thường giúp chấm dứt giai đoạn hạn hán, tăng nhanh chóng nguồn nước cấp cho sinh hoạt. Một số ảnh hưởng tới cá và các sinh vật thủy sinh khác mang ý nghĩa sinh thái cũng như xã hội vì làm giảm nguồn lợi cá cho các hoạt động đánh bắt và tiêu dùng.

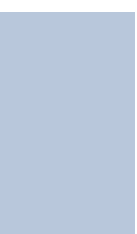
Lũ tháng 5 (mùa hè)

Ở vùng hạ lưu, lũ mùa hè vào thời điểm tháng 5 là một hiện tượng được chú ý nhiều vì có vai trò quan trọng đối với ngành thủy sản ở đầm phá. Mặc dù, vùng đầm phá nằm ngoài phạm vi kịch bản nghiên cứu, tác động tới hạ lưu của hiện tượng các trận lũ tiểu mãn bị cắt giảm, đặc biệt là tới đánh bắt thủy sản - một ngành kinh tế quan trọng ở đầm phá - vẫn khuấy động lên một số tranh luận.

Một số thảo luận khác

Vì các trận lũ tiểu mãn xảy ra vào mùa khô nên các tính toán thủy văn cho các tháng này đã bao gồm cả sự gia tăng 50% của dòng chảy kiệt mùa này. Sự gia tăng dòng chảy kiệt như vậy có thể đã trung hoà tác động của việc cắt giảm lũ tiểu mãn, trong đó, hạn hán hầu như sẽ không xảy ra nữa khi dòng chảy kiệt tăng lên, và do đó, vai trò của các trận lũ tiểu mãn trong việc giúp chấm dứt hạn hán cũng sẽ không còn cần thiết như trước nữa.

Một điểm lưu ý cuối cùng trong thảo luận là sự xuất hiện các trận lũ nhỏ vào tháng 8. Các ý kiến đều nhất trí rằng vai trò và tầm quan trọng của các trận lũ này cũng cần phải được xem xét trong các đánh giá đầy đủ về dòng chảy sau này.



PHẦN C

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Tóm tắt và kết luận của Hội thảo ĐGDCMT

Qua hội thảo này, tất cả các đại biểu đã thu nhận được được nhiều kỹ năng quý báu. Dòng chảy của sông có thể bị thay đổi tới một mức độ nào đó. Các đại biểu đều nhận thấy rõ hơn việc cần phải có sự đa dạng về chuyên ngành và quan điểm khi tiến hành các đàm phán về quy hoạch cơ sở hạ tầng và dòng chảy.

Việc tiến hành ĐGDCMT đã mang lại nhiều lợi ích mặc dù nhóm quản lý dự án bao gồm các cán bộ của Ban Quản lý Dự án sông Hương, IUCN và IWMI đã phải thu hẹp phạm vi đánh giá so với kế hoạch ban đầu. Việc phải thu hẹp phạm vi đánh giá như vậy cũng cho thấy một thực tế là công tác đánh giá được thực hiện với các nguồn lực như hiện có là chưa đủ để cung cấp thông tin cho các cuộc thương thảo về dòng chảy. Cần có nhiều kiến thức và hiểu biết hơn nữa về lưu vực sông Hương.

Khi kết thúc hội thảo, phần lớn đại biểu cho rằng sự thiếu hụt kiến thức và hiểu biết về mối liên quan giữa thủy văn và sinh thái trong ĐGDCMT là một vấn đề rất đáng lưu tâm. Mặc dù một khối lượng công việc đáng kể về tính toán thủy văn đã được tiến hành trong bước chuẩn bị, vai trò của chúng trong các bước đánh giá tiếp theo dường như vẫn còn rất mơ hồ. Mối liên hệ không rõ ràng giữa thủy văn và sinh thái là hệ quả của việc thiếu số liệu, và đây là một trong số các hạn chế thường gặp của các phương pháp đánh giá nhanh.

Một số đại biểu cho rằng nếu đánh giá được tiến hành toàn diện hơn sẽ cho kết quả mang tính kỹ thuật công trình cao hơn, bao gồm đường tần suất đảm bảo giúp vận hành đập trong khi vẫn duy trì được dòng chảy cần thiết để bảo đảm tính tổng thể của cả hệ thống sông. Phương pháp truyền thống đánh giá nhanh DCMT thường chủ yếu bao gồm các tính toán thủy văn, và vì vậy, khi áp dụng phương pháp này, kết quả thu được phụ thuộc rất nhiều vào các tính toán thủy văn. Phương pháp đánh giá nhanh DCMT mở rộng được thử nghiệm áp dụng tại hội thảo lần này đã loại bỏ kết quả chỉ mang tính kỹ thuật công trình để hướng đến một thảo luận chi tiết hơn về các khía cạnh môi trường và sinh thái của dự án với rất nhiều các đánh giá chuyên môn. Nhờ đó kết quả mà hội thảo đã đạt được đã gần với mức ĐGDCMT cấp trung gian hơn là đánh giá nhanh, nhưng cũng đã phải tiến hành thêm một số kết quả tính toán thủy văn khác nữa.

Kết quả buổi hội thảo lần này đặc biệt giúp chỉ ra được các tác động tích cực và tiêu cực của công trình đập đối với môi trường và xã hội. Các kết quả đánh giá này chỉ nên được xem như là kết quả của một bài tập tập huấn và các nhà quản lý cần biết rằng các kết quả này có được dựa trên một tập hợp số liệu chưa thật sự đầy đủ và đôi khi với kiến thức và hiểu biết còn rất hạn chế.

Nhìn chung, hội thảo đã nhất trí rằng trong giai đoạn tiếp theo, cần có thêm các ĐGDCMT cấp trung gian và toàn diện để hỗ trợ công tác quy hoạch và quản lý dài hạn lưu vực sông. Các đại biểu đều cảm thấy tự tin để tiếp tục công việc của mình nhờ các kỹ năng có được trong quá trình thực hiện dự án, nhưng họ cũng đều cho rằng việc IUCN hoặc IWMI tiếp tục tham gia trong các công việc sau này là hết sức cần thiết. Có vẻ như các dự án dạng này đã và đang có một môi trường chính trị thuận lợi, theo đó Đảng Cộng sản Việt Nam đã nêu rõ tầm quan trọng của việc xem xét các yếu tố môi trường và sinh thái trong các dự án phát triển của đất nước.

Thêm vào đó, các tóm tắt và kiến nghị của nghiên cứu SAPROF 2 của Ngân hàng hợp tác quốc tế Nhật bản (JBIC) cũng đã nêu một cách rõ ràng về sự cần thiết của công việc này:

“Mặc dù ảnh hưởng của sự thay đổi độ mặn do việc thực hiện dự án được đánh giá là không đáng kể, nhưng vẫn cần kiến nghị rằng việc xây dựng quy trình vận hành đập Thảo Long và hồ chứa Tả Trạch phải được rà soát với sự tham khảo các kết quả nghiên cứu của IUCN về lưu lượng sinh thái của sông Hương để giảm thiểu các ảnh hưởng tiêu cực tới chất lượng nước và các yếu tố sinh thái khác... Đối với lưu lượng thực tế, kế hoạch vận hành sẽ được chuẩn bị vào giai đoạn thiết kế chi tiết dựa trên nghiên cứu của IUCN. Lưu lượng dòng chảy sẽ được rà soát lại trong giai đoạn vận hành dựa trên kết quả giám sát môi trường cho sông Hương và đầm phá” (SAPROF 2, tháng 12/2003)”

Trên cơ sở những vấn đề đã nêu ở trên, các phần dưới đây sẽ tóm tắt những trở ngại chính mà hội thảo ĐGDCMT đã gặp phải, những bài học kinh nghiệm và các kiến nghị cho các ĐGDCMT sau này cho sông Hương và các sông khác ở Việt Nam.

2. Một số hạn chế và trở ngại

Công tác ĐGDCMT cho sông Hương đã phải đối mặt với hàng loạt các hạn chế và trở ngại không mong muốn, tất cả đều cần phải được xác định để tránh không lặp lại trong các đánh giá sau này. Các số liệu, thông tin và tài liệu sau đây đều đã được công bố nhưng các đại biểu lại chưa thể thu thập và sử dụng trong hội thảo lần này và cần được khắc phục trong các công tác đánh giá sau này:

1. Rất nhiều số liệu định lượng về sinh thái, địa chất, kinh tế-xã hội và các số liệu khác có trong nghiên cứu SAPROF 2, bao gồm các thông tin chi tiết về dự án đập Tả Trạch, các bản đồ màu chi tiết, các tính toán mô phỏng quá trình vận chuyển bùn cát và các kiến nghị cho công tác quản lý.
2. Thông tin chính xác về quy mô và năng lực thiết kế của đập Bình Điền và tác động dự kiến tới chế độ dòng chảy ở hạ lưu. Đây là vấn đề then chốt vì xác định kích bản dòng chảy được coi là một bước quan trọng của quá trình ĐGDCMT do các đánh giá dựa chủ yếu trên kích bản dòng chảy đó.
3. Các mặt cắt ngang của sông và ảnh chụp tại vị trí nghiên cứu tại các thời điểm khác nhau trong năm.
4. Các số liệu định lượng biểu thị mức độ khác biệt của điều kiện thủy văn hiện nay của hệ thống so với điều kiện tự nhiên trước đây.
5. Thông tin về các loài ở từng vị trí nghiên cứu, bao gồm chu trình sống, phân bố về số lượng và vị trí của các loài chỉ thị, đặc biệt là chu trình sinh sản của cá.

Do thiếu các thông tin và số liệu nêu trên, công tác đánh giá đã được tiến hành chủ yếu dựa vào kinh nghiệm và quan sát trực tiếp của các đại biểu hơn là dựa trên kết quả điều tra chính thức các tài liệu đã có. Việc phải dựa vào các đánh giá của chuyên gia là phần không thể thiếu của bất kỳ công tác ĐGDCMT nào và thực sự đóng vai trò cơ bản của toàn bộ quá trình, nhưng khi có thể vẫn cần phải bổ sung thêm các đầu vào khác nữa như các tài liệu đã được công bố trước đây, các số liệu định lượng, và các nguồn thông tin tin cậy khác.

Các hạn chế khác có liên quan tới việc thu hẹp phạm vi của công tác ĐGDCMT từ đánh giá cấp trung gian xuống đánh giá nhanh. Một số đề cương và tham chiếu nhiệm vụ đã được các đại biểu tham dự hội thảo hồi tháng 3 xây dựng, nhưng phạm vi nghiên cứu của dự án bị thu hẹp đã ngăn cản sự triển khai của một số hợp phần đóng vai trò là các đầu vào quan trọng cho các đánh giá trong tương lai:

1. Kinh tế - xã hội: Có thông tin đầy đủ về mối quan hệ giữa tình hình dân sinh chung của tỉnh và lưu vực sông, nhưng lại không biết được cụ thể về cộng đồng dân cư sống gần sông, bao gồm cả các làng vạch chài.
2. Địa mạo: Phần yếu nhất của nhóm chuyên gia là về lĩnh vực địa mạo và đây cũng là phần gây nhiều nhầm lẫn và tranh cãi giữa các đại biểu. Đặc biệt vai trò của các đập và tác động của chúng tới quá trình bồi lắng, di dời và vận chuyển trầm tích là không rõ ràng, và cũng có một vài nhầm lẫn giữa điều gì sẽ xảy ra cho toàn bộ hệ thống sông nói chung và cụ thể ngay tại vị trí nghiên cứu và khu vực lân cận và nói riêng.
3. Sinh thái: Các điều tra khảo sát sinh thái toàn diện cần được tiến hành tại các vị trí nghiên cứu đã chọn, sử dụng số liệu sẵn có trong báo cáo SAPROF 2 và các nguồn tài liệu khác đã được công bố, bổ sung thêm bằng các kết quả điều tra thực địa.

Rất nhiều vấn đề và khó khăn đã có thể được giải quyết nếu quỹ thời gian của hội thảo không quá hạn hẹp. Hạn chế về thời gian và kiến thức được giải thích chi tiết trong phần thảo luận về ma trận sinh thái - Phụ lục 7. Hạn chế về thời gian đã cản trở việc thảo luận đầy đủ để đảm bảo tính nhất quán, sự nhất trí và các phân tích chi tiết trong các lĩnh vực sau:

1. Nghĩa của các thuật ngữ khi thảo luận một số yếu tố dòng chảy và thông số chỉ thị nhất định, như:
 - * Khái niệm về dòng chảy kiệt trong mùa mưa khác so với điều kiện lũ;
 - * Các trận lũ nhóm II so với các trận lũ lịch sử hoặc đặc biệt nghiêm trọng; và
 - * Thực vật trên cạn so với thực vật ven sông.
2. Thảo luận về các tác động sinh thái và xã hội đặc biệt bị hạn chế khi các thay đổi được cho là không đáng kể.
3. Đôi khi, không có sự nhất quán trong đánh giá tác động (ví dụ như, tác động của việc giảm số trận lũ nhóm I lại không nhất quán với tác động của việc giảm các trận lũ nhóm II).
4. Khả năng các loài sinh vật ngoại lai xâm hại chiếm ưu thế do thay đổi chế độ dòng chảy và môi trường sống đã không được kiểm tra.

3. Kiến nghị và các bài học kinh nghiệm của ĐGDCMT cho lưu vực sông Hương

Phần dưới đây sẽ tổng kết một số kiến nghị từ hội thảo. Những kiến nghị này, cùng với các trở ngại mà dự án gặp phải như đã nêu ở phần trên, cần được xem xét kỹ lưỡng khi lập kế hoạch cho các ĐGDCMT sau này cho sông Hương cũng như các sông khác ở Việt Nam. Cần nói rõ là đây chưa phải

là danh sách đầy đủ, nên các ĐGDCMT trong tương lai nên bắt đầu bằng các cuộc đối thoại cởi mở giữa tất cả các bên có liên quan để thảo luận các bài học kinh nghiệm của công tác ĐGDCMT lần này cũng như các dự án ở các nơi khác, và từ đó, chỉ ra được tất cả các vấn đề quan trọng cần được giải quyết.

1. Do các điều kiện sinh thái, thủy văn và kinh tế-xã hội thay đổi đáng kể dọc theo con sông, nên môi trường sống và tính tổng thể của dòng sông cần được đánh giá cho từng đoạn sông, nhất là những đoạn sát ngay với vị trí nghiên cứu.
2. Việc thiết lập mối quan hệ giữa lưu lượng và mực nước tại các vị trí nghiên cứu sẽ giúp hiểu thêm về các tác động sinh thái và xã hội do chế độ dòng chảy bị biến đổi gây ra.
3. Một cơ sở dữ liệu lớn hơn sẽ rất hữu ích để hoàn chỉnh bức tranh thủy văn.
4. Tiếp cận nghiên cứu SAPROF 2 về Dự án Hồ chứa Tả Trạch (JBIC, 2003) sẽ giúp bổ sung thêm đáng kể các dữ liệu về sinh học và sinh thái cho công tác ĐGDCMT. Kết quả của nghiên cứu này và các nghiên cứu tương tự khác đã tiến hành cho lưu vực sông Hương cần được thu thập và sử dụng trong các ĐGDCMT trong tương lai để tăng độ tin cậy của kết quả, và tránh lãng phí nguồn lực cho việc thu thập các số liệu mà trên thực tế đã từng được thu thập.
5. Trong ĐGDCMT đầy đủ, các trận lũ nên phân thành 4 nhóm hoặc nhiều hơn nữa, phụ thuộc vào quy mô đánh giá.
6. Các quy hoạch cụ thể và chi tiết về các thông số kỹ thuật và quy trình vận hành các công trình cơ sở hạ tầng cũng cần cung cấp cho nhóm công tác ĐGDCMT để đảm bảo rằng các kịch bản thảo luận là phù hợp và mang tính thực tiễn.
7. Dựa vào các đề cương và tham chiếu nhiệm vụ đã được xây dựng, các khảo sát sinh thái và kinh tế xã hội cần được hoàn thiện tập trung vào vị trí nghiên cứu. Ngoài ra, việc hiểu rõ về điều kiện địa mạo ở các vị trí nghiên cứu cũng rất cần thiết.
8. Vì sông có mối liên hệ chặt chẽ với hệ thống đâm phá, nên mối liên hệ qua lại giữa hệ sinh thái thượng lưu-hạ lưu và toàn bộ hệ thống cần được xem xét như một hợp phần chính trong công tác đánh giá sau này.
9. Các thảo luận đã phản ánh một điều rằng cần quan tâm nhiều hơn tới hợp phần kinh tế-xã hội để hiểu rõ hơn về nhu cầu và cách thức sử dụng nước của các bên liên quan. Quá trình tham gia song song của cộng đồng nên được lồng ghép vào một số giai đoạn của quá trình ĐGDCMT.
10. Mối liên quan giữa các trận lũ biên độ khác nhau với quá trình bổ cập nước ngầm cần được kiểm tra và làm rõ.
11. Cần có sự đa dạng về chuyên môn của các đại biểu tham gia công tác đánh giá. Trong hội thảo ĐGDCMT lần này, chỉ có một chuyên gia trong nước về sinh thái học, nếu như có thêm chuyên gia về lĩnh vực này thì công việc sẽ thuận lợi hơn nhiều. Ngoài ra, cũng cần có chuyên gia thuộc các lĩnh vực khác, như thực vật học, sinh vật học, côn trùng học và các ngành khoa học xã hội tham gia vào công tác đánh giá.

4. Kiến nghị của IUCN cho giai đoạn tiếp theo

Đủ nguồn nhân lực, sự cam kết, kiến thức và ảnh hưởng là những yêu cầu cơ bản cần đảm bảo trước khi các quá trình cụ thể có thể được tiến hành. Cuốn sách '*Environmental Flows The Essentials*' (tạm dịch: *Dòng chảy Môi trường - Những điều cần thiết*) cung cấp rất nhiều ý tưởng về việc nên bắt đầu như thế nào. Công tác đánh giá dòng chảy môi trường cho sông Hương đã được khởi động nhưng cũng còn xa mới có thể kết thúc được. Các công việc sau này ở Việt Nam sẽ cần phải nối kết được các vấn đề của công tác “quản lý tài nguyên nước và/hoặc quản lý lưu vực sông và/hoặc dòng chảy môi trường” với tình hình xoá đói giảm nghèo/sinh kế và với các ưu tiên về phát triển của quốc gia.

Thông qua các buổi bàn bạc, hội ý giữa Ban Quản lý Dự án sông Hương, IWMI, và IUCN, một số công việc sau đây được xem là cần thiết và khả thi:

1. Tiếp tục hỗ trợ tiến trình phát triển của Ban Quản lý Dự án sông Hương, giúp đỡ họ trong việc tiếp tục xây dựng chương trình nghị sự hệ sinh thái - sinh kế có sử dụng phương pháp đánh giá dòng chảy môi trường như một công cụ quản lý.
2. Hỗ trợ thành lập nhóm chuyên gia đa ngành trong lĩnh vực tài nguyên nước, bao gồm các cơ quan liên quan của Chính phủ, trường đại học, các nhà hoạt động xã hội để thảo luận về phương hướng đánh giá dòng chảy môi trường ở Việt Nam/ quản lý tổng hợp tài nguyên nước và các bước cần làm tiếp theo. Nhóm chuyên gia có thể họp mặt định kỳ, và có thể có bản dịch riêng hoặc viết phần phụ lục hoặc phần mở đầu cho bản dịch tiếng Việt cuốn sách FLOW (DÒNG CHẢY).
3. Việc dịch cuốn sách FLOW (DÒNG CHẢY) có thể là một nhiệm vụ riêng biệt, nhưng bản dịch sơ bộ rất cần có những phê bình, đóng góp ý kiến khắt khe và nhờ đó sẽ tạo ra động lực cho nhóm chuyên gia đa ngành trong lĩnh vực tài nguyên nước như đề cập ở phần trên cùng với các đồng nghiệp hiện nay ở lưu vực sông Hương tiến hành các quá trình tranh luận, trao đổi, học hỏi và hình thành chính sách.
4. Nhóm chuyên gia đa ngành trong lĩnh vực tài nguyên nước có thể được mời để cùng tham gia trong ĐGDCMT chi tiết hơn cho lưu vực sông Hương. Đánh giá cấp trung gian này sẽ được xây dựng nhờ các nỗ lực đã làm trong giai đoạn 2003-2004, kết hợp với một số kết quả của công tác lượng giá kinh tế vùng đầm phá Tam Giang-Cầu Hai do SIDA tài trợ. Một đánh giá như vậy có thể được đưa ra ngay sau hoặc kết hợp với xuất bản bản dịch tiếng Việt cuốn FLOW.

Một số khái niệm cơ bản cần được nắm thật vững để triển khai thành công một ĐGDCMT và quá trình sử dụng nó sau này trong công tác quản lý tổng hợp lưu vực sông, và vì vậy, cần thiết phải được nhắc lại như sau:

- * Để xây dựng các kịch bản một cách chặt chẽ, các mục đích cần phải được xác định thật rõ ràng.
- * Dòng chảy môi trường khác với dòng chảy tự nhiên.
- * Sự thay đổi các yếu tố thủy văn trong điều kiện tự nhiên thường có ảnh hưởng quyết định tới việc duy trì điều kiện tốt của hệ thống sông.
- * ĐGDCMT là một phần của công tác quản lý lưu vực sông.
- * Việc triển khai ĐGDCMT yêu cầu công tác quản lý phải mang tính thích ứng.

Để đạt được mục đích của khái niệm dòng chảy môi trường, có nghĩa là quản lý tài nguyên nước sao

cho lượng nước còn lại trong sông đủ để đảm bảo duy trì các lợi ích môi trường, xã hội và kinh tế ở vùng hạ lưu, và khái niệm này cần được tất cả các bên liên quan hiểu rõ. Xây dựng các kịch bản khác nhau và thảo luận về các tác động của chúng là cả một quá trình mang tính xã hội - chính trị. Ngoài các nhà khoa học và các chuyên gia, quá trình này cần có sự tham gia của đại diện của tất cả các nhóm có lợi ích liên quan (hay còn gọi là “các bên liên quan”). Những người lập quy hoạch có trách nhiệm trong quá trình này cần xem xét những cản trở của đói nghèo, mù chữ và lịch sử xung đột chính trị để từ đó tạo lập quá trình tham gia đích thực của cộng đồng.

Qua quá trình ĐGDGMT, một số kịch bản với các chế độ dòng chảy khác nhau sẽ dẫn tới những kết quả rất khác nhau về các lợi ích - chi phí về môi trường và xã hội. Các kết quả này sẽ được giới thiệu với tất cả các bên liên quan. Khi đó, các bên liên quan này sẽ có vai trò quyết định trong việc lựa chọn phương án tốt nhất dựa trên sự hài hòa giữa các nhu cầu đa dạng của cộng đồng.

Xây dựng một chế độ dòng chảy môi trường không bao giờ là một công việc dễ dàng. Các khung chính sách, luật và quy định mới sẽ mở ra các hướng đi mới dựa trên bối cảnh cụ thể. Mọi người khi đã cam kết thiết lập dòng chảy môi trường thì đều phải xác định cho mình những nỗ lực lâu dài và liên tục. Cần có nhân lực từ các lĩnh vực khác nhau để hình thành liên minh cùng hành động trong công tác đánh giá nhu cầu về dòng chảy môi trường và xây dựng dòng chảy môi trường. Những người này bao gồm các nhà chính trị và hoạch định chính sách, các nhóm sử dụng nước, các nhóm môi trường và các tổ chức phi chính phủ, các trường đại học, các cộng đồng dân cư ở sông, các chuyên gia độc lập của nhiều lĩnh vực, như tự nhiên học, kỹ sư, thủy văn, lập quy hoạch, kinh tế học và luật sư. Các nhà nghiên cứu và chuyên gia chỉ có thể đưa ra các ý kiến tư vấn về kỹ thuật và các phương án có thể nhưng chính các nhà chính trị, nhà quản lý cùng cộng đồng cần phải thấy được sự cần thiết của dòng chảy môi trường để điều này được chính thức ban hành. Trong một điều kiện lý tưởng, việc cung cấp dòng chảy môi trường có thể coi như một quá trình năng động. Thể chế cần chỉ rõ sự cần thiết của dòng chảy môi trường và các nhà quản lý tài nguyên nước sẽ đáp ứng các dòng chảy quy định thông qua việc sử dụng các biện pháp kỹ thuật khác nhau. Và khi đó, một cơ quan quản lý nhà nước hay một cơ quan quản lý lưu vực sông (RBO), với sự hỗ trợ của các trường đại học và cơ quan nghiên cứu, sẽ cung cấp các phản hồi từ công tác giám sát và đánh giá.

PHỤ LỤC 1: LỊCH LÀM VIỆC

Đánh giá nhanh DCMT cho Lưu vực sông Hương
Buổi họp nhóm chuyên gia / Hội thảo tổng hợp
Ngày 13 - 14/12/2004
Hà Nội, Việt Nam

Mục đích của hội thảo:

1. *Triển khai Đánh giá nhanh Dòng chảy Môi trường cho lưu vực sông Hương, tỉnh Thừa Thiên Huế.*
2. *Thảo luận về sự cần thiết phải tiến hành các nghiên cứu về Đánh giá Dòng chảy Môi trường chi tiết hơn cho Việt Nam nói chung và cho tỉnh Thừa Thiên Huế nói riêng.*

Thời gian	Lịch làm việc
Thứ 2, ngày 13/12/2004	
8:30 - 8:45	Khai mạc và Giới thiệu chung <i>Ông Nguyễn Minh Thông, Trưởng Đại diện IUCN Việt Nam</i>
8:45 - 9:00	Giới thiệu và cùng thống nhất về tiến trình hội thảo - quyết định vị trí nghiên cứu cho công tác đánh giá <i>Bà Vũ Minh Hoa Cán bộ chương trình Nước và Đất ngập nước, IUCN Việt Nam</i> <i>Bà Rebecca Tharme -Viện Quản lý Nước Quốc tế (IWMI)</i>
9:00 - 9:45	Báo cáo về chế độ thủy văn của lưu vực sông Hương <i>Ông Nghiêm Tiến Lam Trưởng Đại học Thủy lợi</i> Thảo luận về chế độ thủy văn của sông Hương <i>Ông Vladimir Smarkhtin điều khiển thảo luận</i>
9:45 - 10:15	Báo cáo về tình trạng sinh thái của lưu vực sông Hương <i>TS. Tôn Thất Pháp, Đại học Huế</i> Thảo luận về điều kiện tự nhiên của hệ thống sông <i>Bà Rebecca Tharme điều khiển thảo luận</i>
10:15 - 10:30	<i>Nghỉ giải lao</i>
10:30 - 11:30	Thảo luận về điều kiện kinh tế xã hội hiện tại và tương lai, đề từ đó, quyết định các dạng kịch bản cho đánh giá
11:30 - 11:45	Kiểm tra số liệu sử dụng cho quá trình ĐGDCMT
11:45 - 13:30	<i>Nghỉ ăn trưa tại khách sạn Quân đội</i>
Chiều	Đánh giá các yêu cầu của Dòng chảy môi trường cho các vị trí đã chọn trên sông chính theo các kịch bản đã xây dựng
Thứ 3, ngày 14/12/2004	
8:30 - 11:45	Đánh giá các yêu cầu của Dòng chảy môi trường (tiếp)
13:30 - 16:30	Thông qua lần cuối cùng các kết quả thu được (30phút) Kết luận về các công việc cần làm trong các bước tiếp theo (2giờ) Bế mạc Hội thảo (15phút)

PHỤ LỤC 2: DANH SÁCH ĐẠI BIỂU

1. **Nghiêm Tiến Lam** Giảng viên, Khoa Kỹ thuật Bờ biển, Trường Đại học Thủy lợi Hà Nội
2. **Nguyễn Đình** Phó Trưởng ban, Ban Quản lý Dự án sông Hương, UBND tỉnh Thừa Thiên Huế, Điều phối viên dự án của tỉnh
3. **TS. Tô Trung Nghĩa** Viện trưởng, Viện Quy hoạch Thủy lợi
4. **TS. Tôn Thất Pháp** Giảng viên, Khoa Sinh vật, Đại học Huế
5. **TS. Trần Hữu Tuyên** Giảng viên, Khoa Địa lý, Đại học Huế
6. **Dương Văn Khánh** Chuyên viên, Phòng Tài nguyên Nước, Sở NN-PTNT, tỉnh Thừa Thiên Huế
7. **Phan Văn Hoá** Trạm Dự báo Khí tượng-Thủy văn, tỉnh Thừa Thiên Huế
8. **GS. TS. Ngô Đình Tuấn** Giảng viên chính, Trung tâm Thủy văn-Môi trường, Trường Đại học Thủy lợi
9. **TS. Nguyễn Văn Thắng** Giảng viên, Khoa Thủy văn-Môi trường, Trường Đại học Thủy lợi
10. **TS. Nguyễn Văn Sỹ** Giảng viên, Khoa Thủy văn-Môi trường, Trường Đại học Thủy lợi
11. **Phạm Hồng Nga** Giảng viên, Khoa Thủy văn-Môi trường, Trường Đại học Thủy lợi
12. **Cao Ngọc Tân** Chuyên viên, Ban Quản lý Dự án sông Hương
13. **Lê Mạnh Hùng** Chuyên viên, Ban Quản lý Dự án sông Hương
14. **TS. Vladimir Smakhtin** Chuyên gia chính, Viện Quản lý Nước Quốc tế (International Water Management Institute, IWMI)
15. **Jessica Illaszewicz** Trợ lý chương trình, IUCN Việt Nam
16. **Rebecca Tharme** Chuyên gia Sinh thái nước ngọt, Viện Quản lý Nước Quốc tế (International Water Management Institute, IWMI)
17. **Vũ Minh Hoa** Cán bộ chương trình Nước và Đất ngập nước, IUCN Việt Nam
18. **Nguyễn Văn Trung** Kỹ sư, Phòng Thủy văn, Viện Quy hoạch Thủy lợi

PHỤ LỤC 3

BÁO CÁO

TÍNH TOÁN THUYẾT VĂN PHỤC VỤ CHO
ĐÁNH GIÁ DÒNG CHẢY MÔI TRƯỜNG
LƯU VỰC SÔNG HƯƠNG

Nghiêm Tiến Lam

HÀ NỘI, 2004

CÁC TỪ VIẾT TẮT VÀ CÁC TÊN GỌI

DCMT	Dòng chảy môi trường
DEM	Mô hình độ cao số
FDC	Đường duy trì dòng chảy
HMS	Trung tâm Khí tượng - Thủy văn Quốc gia
IFR	Điểm có yêu cầu về dòng chảy môi trường trên sông
GIS	Hệ thống thông tin địa lý
GPS	Hệ thống định vị vệ tinh toàn cầu
MAE	Tổng lượng bốc hơi năm trung bình
MAP	Tổng lượng mưa năm trung bình
MAR	Tổng lượng dòng chảy năm trung bình
MCM	Triệu mét khối
NASA	Cơ quan Hàng không Vũ trụ Hoa Kỳ

1. GIỚI THIỆU

Sông Hương là con sông có lưu vực lớn nhất tỉnh Thừa Thiên-Huế. Sông bắt nguồn từ dãy Trường Sơn và đổ vào phá Tam Giang-Cầu Hai trước khi chảy ra Biển Đông. Diện tích lưu vực sông Hương vào khoảng 2700 km² chiếm 52% tổng diện tích tự nhiên của toàn tỉnh. Địa hình của lưu vực sông Hương chủ yếu là đồi và núi cao và một dải đồng bằng ven biển hẹp và thấp trũng. Địa hình lưu vực dốc từ tây sang đông và nghiêng từ nam ra bắc với các đỉnh núi cao dựng đứng có độ cao từ 1150m đến 1774m nằm ở phía tây và phía nam. Các đỉnh núi cao này chặn gió mùa đông-bắc và gió mùa tây-nam mang theo nhiều hơi ẩm gây ra mưa lớn trên lưu vực. Do địa hình rất dốc của vùng đồi núi cao xung quanh đồng bằng Huế nên nước mưa được tập trung rất nhanh và thường sinh ra lũ lụt nghiêm trọng cho vùng đồng bằng.

Sông Hương có ba nhánh sông chính là sông Bồ, sông Hữu Trạch và sông Tả Trạch. Sông Bồ bắt nguồn từ vùng núi cao tây-nam huyện A Lưới và đổ vào dòng chính sông Hương tại ngã ba Sinh cách thành phố Huế 8km về phía bắc. Sông Hữu Trạch và sông Tả Trạch bắt nguồn từ các vùng núi cao phía nam các huyện A Lưới và Nam Đông và kết hợp với nhau tại ngã ba Tuần để tạo thành dòng chính sông Hương.

Lưu vực sông Hương nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa có lượng mưa năm bình quân (MAP) khá cao. Lượng mưa năm ở vùng đồi và núi vào khoảng 3000mm đến 4000mm. Cao nhất là lượng mưa năm ở Bạch Mã, hơn 8000mm. Vùng đồng bằng Huế, lượng mưa năm vào khoảng 2500mm đến 3000mm. Mưa trên lưu vực phân bố rất không đồng đều trong năm tạo ra các mùa dòng chảy phân biệt. Mùa lũ thường kéo dài 4 tháng từ tháng 9 đến tháng 12 có lượng mưa tập trung rất cao và tạo ra hơn 70% tổng lượng dòng chảy năm. Mùa khô thường kéo dài từ tháng 2 đến tháng 5 với lượng mưa nhỏ hơn nhiều.

Tổng lượng bốc hơi năm (MAE) của khu vực vào khoảng 900 mm và giảm dần từ vùng đồng bằng (Huế: 974mm) lên miền núi (A Lưới: 855mm). Lượng bốc hơi xuất hiện cao trong mùa khô vào khoảng 100mm/tháng. Trong mùa mưa, lượng bốc hơi tháng giảm xuống nhỏ hơn 50mm/tháng.

Độ sâu lớp dòng chảy năm trung bình (MAR) trong khoảng từ 2000mm đến 3000mm và giảm dần từ miền núi cao xuống vùng đồng bằng.

Trong lưu vực sông Hương hiện có 3 trạm thủy văn và 3 trạm khí tượng quản lý bởi Trung tâm Khí tượng - Thủy văn Quốc gia (HMS). Ngoài ra còn một số trạm thủy văn dùng riêng và các trạm đo mưa nhưng hầu hết đã ngừng hoạt động.

Để cung cấp thông tin thủy văn cho đánh giá các yêu cầu về môi trường của sông Hương, nghiên cứu này đã được thực hiện dựa trên cơ sở các số liệu đo đạc dòng chảy bình quân ngày thu thập được của các trạm trên lưu vực sông Hương. Các số liệu này đã được sử dụng để tạo ra chuỗi dòng chảy ngày đại biểu cho các điểm dòng chảy môi trường (DCMT) đã được lựa chọn. Phương pháp được sử dụng để tạo chuỗi dòng chảy là kỹ thuật nội suy không gian phi tuyến các giá trị dòng chảy thực đo được phát triển bởi Hughes và Smakhtin (1996) và đã được ứng dụng thành công nhiều nơi ở nam Châu Phi trong nhiều bài toán đánh giá tài nguyên nước khác nhau (trong đó có việc xác định dòng chảy môi trường). Báo cáo này sẽ trình bày về số liệu và kỹ thuật đã được sử dụng để tạo ra chuỗi dòng chảy ngày đại biểu cho 4 điểm DCMT trên lưu vực Sông Hương và tổng kết về các thông tin thủy văn tại các điểm này qua thông qua một loạt các đồ thị minh họa cho sự biến động dòng chảy giữa các năm, phân phối dòng chảy các mùa, đường duy trì dòng chảy bình quân ngày và quá trình dòng chảy ngày cho một năm nhiều nước và một năm ít nước. Ngoài ra ra trong báo cáo này còn trình bày các bảng liệt kê các đặc tính dòng chảy điển hình tại các điểm DCMT theo từng tháng gồm: khoảng kỳ vọng của lưu lượng cơ bản, số trận, độ lớn và thời gian duy trì các trận lũ.

2. LƯU VỰC CÁC TRẠM ĐO VÀ CÁC ĐIỂM DÒNG CHẢY MÔI TRƯỜNG

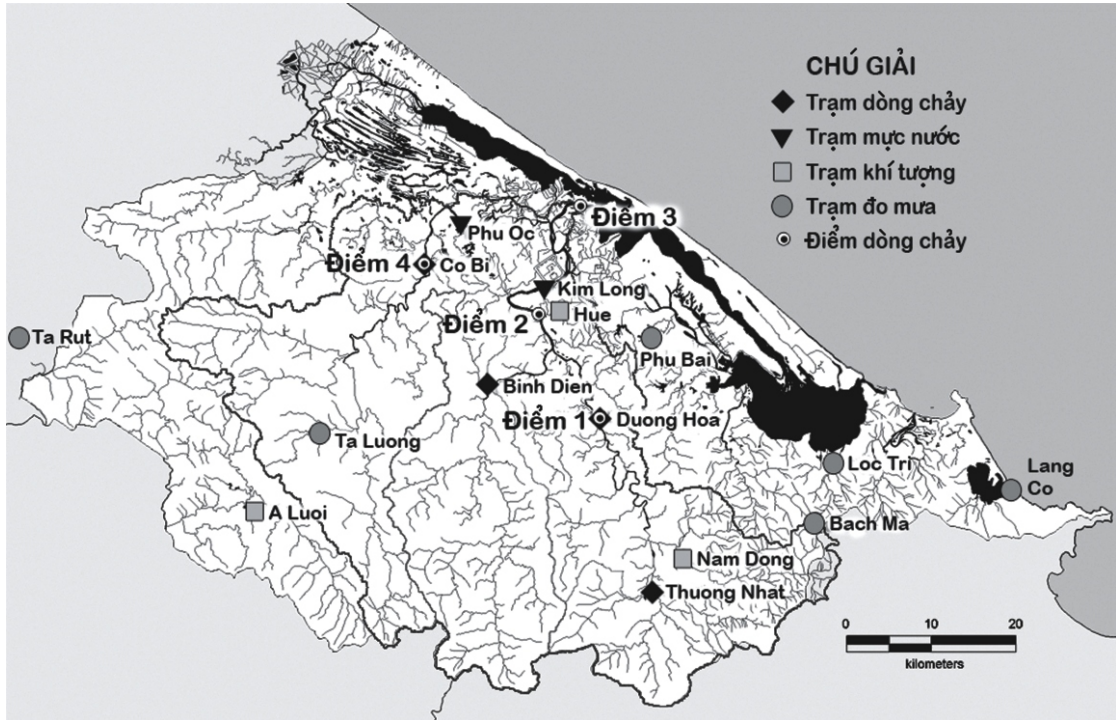
Trong Hội thảo Khởi động được tổ chức tháng 3 năm 2004 tại Huế, các chuyên gia đã chọn ra 4 vị trí để đánh giá dòng chảy môi trường (gọi tắt là điểm DCMT). Vị trí của các điểm DCMT được liệt kê trong Bảng 1 và thể hiện trên bản đồ như trong Hình 1. Trên Hình 1 còn thể hiện các đường phân chia lưu vực của các điểm DCMT được xác định dựa trên mô hình độ cao số (DEM) (xem phần 3).

Bảng 1. Vị trí và tên các điểm dòng chảy môi trường trên lưu vực sông Hương

Điểm	Sông	Vị trí	Kinh độ	Vĩ độ
Điểm 1	Tả Trạch	1km hạ lưu đập Tạ Trạch	E107°37'52"	N16°19'05"
Điểm 2	Sông Hương	0.3km hạ lưu nhà máy nước Vạn Niên	E107°33'40"	N16°25'47"
Điểm 3	Sông Hương	1km thượng lưu đập Thảo Long	E107°36'25"	N16°32'59"
Điểm 4	Sông Bồ	Vị trí trạm thủy văn Cổ Bi cũ	E107°26'06"	N16°29'10"

3. SỐ LIỆU THU THẬP ĐƯỢC

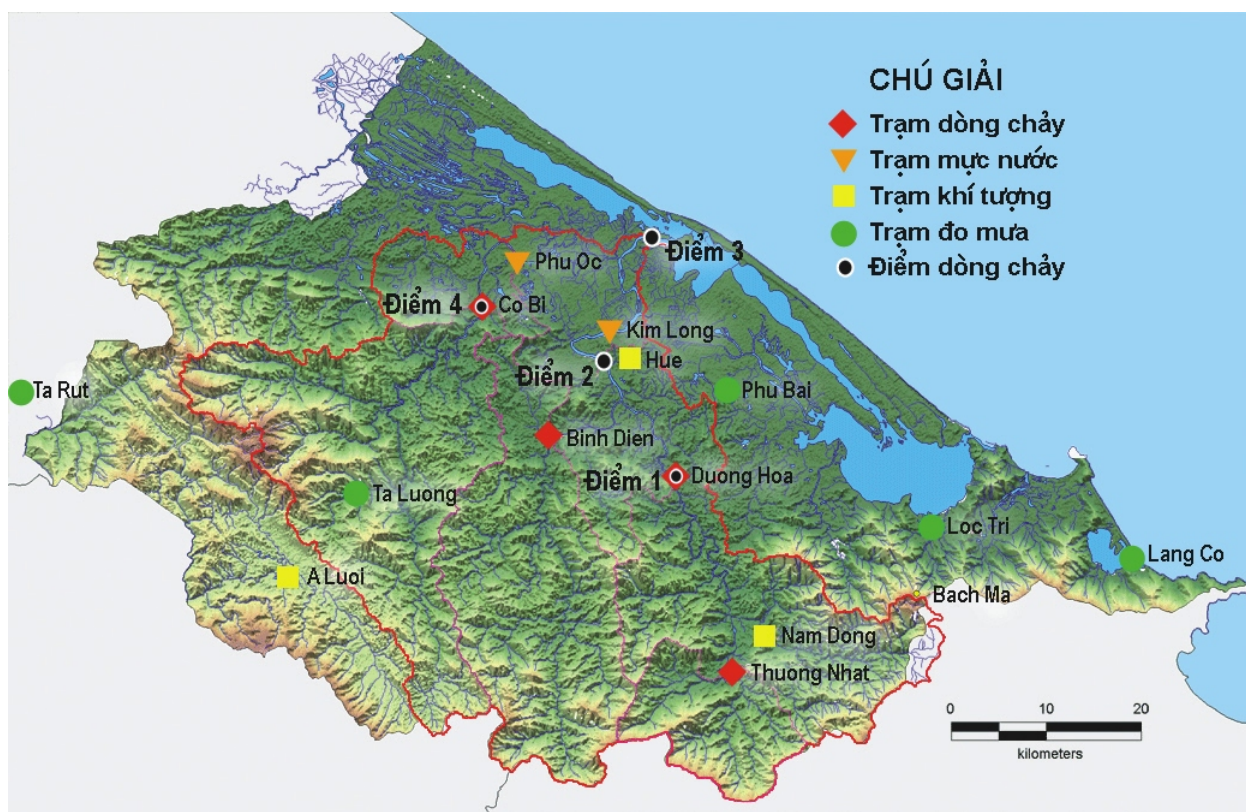
Lưu vực sông Hương và tỉnh Thừa Thiên-Huế nói chung có rất ít các số liệu quan trắc khí tượng thủy văn. Trước năm 1975 chỉ có một số trạm quan trắc mực nước như Nguyệt Biều (sông Hương), Vân Trình (sông Ô Lâu), Ca Cút (phá Tam Giang) Lộc Bồn, An Nông (sông Nông), cầu Truồi (sông Truồi), Tân Mỹ (phá Tam Giang), Hoà Duân (đầm Thanh Lâm), Đá Bạc (đầm Cầu Hai). Các trạm quan trắc khí tượng như Huế, A Lưới, Nam Đông. Số liệu đo đạc tại các trạm trên rất không đồng bộ, rời rạc, thời gian quan trắc thưa, bị thất lạc và bị thiếu nhiều số liệu do chiến tranh. Nhìn chung là các số liệu này có độ tin cậy thấp chỉ nên dùng để tham khảo. Sau năm 1975, đã có nhiều trạm quan trắc hơn được xây dựng song chủ yếu là các trạm dùng riêng với mục đích quan trắc phục vụ cho các quy hoạch trong lưu vực. Nhiều trạm có thời gian hoạt động rất ngắn. Các trạm đo đạc dòng chảy được đặt ở gần phía thượng nguồn nơi có lượng mưa tập trung cao. Trong khi đó vùng hạ du của các sông chịu ảnh hưởng của thủy triều nên chỉ có các trạm mực nước. Điều này dẫn đến nhiều khó khăn cho các phân tích tính toán thủy văn cho lưu vực.



Hình 1. Bản đồ lưu vực sông Hương, vị trí, tên gọi và ranh giới lưu vực của các trạm đo và các điểm dòng chảy môi trường

Danh sách các trạm quan trắc khí tượng - thủy văn được liệt kê như trong Bảng 2 và thể hiện trên bản đồ như trong Hình 2.

Trong đợt khảo sát thực địa được tiến hành trong 2 ngày 7 và 8/10/2004, vị trí các trạm dòng chảy môi trường và một số trạm thủy văn được kiểm tra lại bằng thiết bị GPS trên thực địa. Dựa vào vị trí chính xác của các trạm, diện tích lưu vực không chế bởi các trạm được xác định trong phần mềm ArcGIS 8.3 dựa trên mô hình độ cao số (DEM) với độ phân giải 90m của NASA (xây dựng dựa vào ảnh chụp của tàu con thoi năm 2000). So với việc xác định diện tích lưu vực đo đạc trên bản đồ tỷ lệ lớn trước đây thì phương pháp trên cho kết quả khách quan và chính xác hơn.



Hình 2. Bản đồ lưu vực sông Hương với mạng lưới sông suối, vị trí và ranh giới lưu vực của các trạm quan trắc và các điểm dòng chảy môi trường

Bảng 2. Danh sách các trạm quan trắc khí tượng - thủy văn trong lưu vực Sông Hương

TT	Tên trạm	Sông	Diện tích lưu vực (km ²)	Yếu tố quan trắc	Thời kỳ quan trắc	Số liệu thu thập được
1	Trạm thủy văn Cổ Bi	Bồ	735	Lưu lượng	1979-1985	1977-1985
				Mực nước	1979-1985	1979-1984
				Lượng mưa	1979-1985	1978-1988
2	Trạm thủy văn Bình Điền	Hữu Trạch	585	Lưu lượng	1979-1985	1979-1985
				Mực nước	1979-1985	
				Lượng mưa	79-85,90-03	79-90,92-99
3	Trạm thủy văn Thượng Nhật	Tả Trạch	198	Lưu lượng	1981-2003	1981-2003
				Mực nước	1979-2003	1978-2000
				Lượng mưa	1979-2003	1979-1999
4	Trạm thủy văn Dương Hoà	Tả Trạch	688	Lưu lượng	1986-1987	1986-1987
				Mực nước	1986-1987	
				Lượng mưa	1986-1987	
5	Trạm thủy văn Phú Ốc	Bồ	872	Mực nước	1977-2003	1976-2000
				Lượng mưa	1977-2003	1977,80-99
6	Trạm thủy văn Kim Long	Hương	1560	Mực nước	1977-2003	1977-2000
				Lượng mưa	1977-2003	1977-1999

TT	Tên trạm	Sông	Diện tích lưu vực (km ²)	Yếu tố quan trắc	Thời kỳ quan trắc	Số liệu thu thập được
7	Trạm KT Huế			Lượng mưa	1956-2003	1977-1999
8	Trạm KT A Luoi			Lượng mưa	1973-2003	1977-1999
9	Trạm KT Nam Đông		186	Lượng mưa	1973-2003	1977-1999
10	Trạm đo mưa Tà Lương			Lượng mưa	78-89,90-03	1981-1986
11	Trạm đo mưa Lộc Trì/Phú Lộc			Lượng mưa	1978-1989	1979-1991
12	Trạm đo mưa Lăng Cô			Lượng mưa	1978-1989	

Bảng 3. Độ dài các chuỗi số liệu đo đạc tại trạm trong lưu vực Sông Hương

No	Gauge	Obs	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03
1	Co Bi	Flow				Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q																		
		Level					Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z																			
		Rainfall					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Binh Dien	Flow					Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q																				
		Level																															
		Rainfall																															
3	Thuong Nhat	Flow					Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	
		Level					Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
		Rainfall					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Duong Hoa	Flow														Q	Q																
5	Kim Long	Level					Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	
		Rainfall					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Phu Oc	Level			Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	
7	Hue	Level					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Rainfall					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	A Luoi	Rainfall					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	Nam Dong	Rainfall	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	Ta Luong	Rainfall									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	Ta Rut	Rainfall						X	X	X	X	X	X	X	X	X																	
12	Loc Tri	Rainfall						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13	Lang Co	Rainfall						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Data available Q Q Q Flow data Z Z Z Level data X X X Rainfall data

3.1 Các trạm đo đạc lưu lượng

i. Trạm Cổ Bi trên sông Bồ

Đây là trạm dùng riêng có số liệu đo đạc dòng chảy duy nhất trên sông Bồ. Trạm có số liệu đo đạc dòng chảy và mực nước hàng ngày trong thời gian liên tục 9 năm từ 1977 đến 1985. Trạm ngừng hoạt động từ năm 1987. Các số liệu đo đạc của trạm tuy ngắn nhưng chính xác và đáng tin cậy cho các tính toán phân tích.

ii. Trạm Bình Điền trên sông Hữu Trạch

Cũng tương tự như trạm Cổ Bi, đây là trạm dùng riêng đo đạc dòng chảy duy nhất trên sông Hữu Trạch. Số liệu thực đo lưu lượng hàng ngày của trạm có liên tục 7 năm từ 1979 đến 1985. Các số liệu đo đạc của trạm được đánh giá là đáng tin cậy.

iii. Trạm Thượng Nhật trên sông Tả Trạch

Đây là trạm đo đạc dòng chảy duy nhất của tỉnh Thừa Thiên-Huế quản lý bởi Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia. Trạm bắt đầu hoạt động từ năm 1979, đo đạc đồng bộ các yếu tố lưu lượng, mực

nước và lượng mưa hàng ngày cho đến nay. So với các trạm khác của lưu vực thì đây là trạm có số liệu dòng chảy dài nhất (25 năm) và đáng tin cậy. Do đó, mặc dù lưu vực của trạm khá nhỏ nhưng số liệu dòng chảy của trạm này rất quan trọng dùng cho việc phân tích tạo ra chuỗi dòng chảy của các trạm khác.

iv. Trạm Dương Hoà trên sông Tả Trạch

Vị trí của trạm được đặt trùng với vị trí của đập Tả Trạch sẽ được xây dựng. Đây là một trạm dùng riêng và có số liệu đo đạc rất ngắn. Số liệu dòng chảy của trạm chỉ được quan trắc trong khoảng thời gian 2 năm từ 1986 đến 1987. Nhưng vì trạm nằm ở vị trí hạ du gần với trạm Thượng Nhật và có điều kiện khí hậu và điều kiện lưu vực rất tương đồng với trạm Thượng Nhật cho nên dòng chảy của trạm Dương Hoà giao động rất đồng bộ và có tương quan khá chặt chẽ với dòng chảy của trạm Thượng Nhật. Cho nên đây là lý do để có thể mượn dòng chảy của trạm Thượng Nhật tính toán cho trạm Dương Hoà.

3.2 Các trạm đo đặc mực nước

Ngoài các trạm đo lưu lượng cùng với quan trắc mực nước và mưa ở trên thì trong lưu vực còn có 2 trạm quan trắc mực nước nằm trong mạng lưới các trạm quan trắc cơ bản của Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia là trạm Phú Ốc trên sông Bồ và trạm Kim Long (Huế) trên sông Hương. Cả hai trạm này đều có số liệu quan trắc mực nước và mưa từ năm 1977 cho đến nay. Số liệu quan trắc tại các trạm đều đảm bảo độ chính xác và tin cậy. Nhưng do đây là các trạm bị ảnh hưởng của thủy triều cho nên không thể xây dựng quan hệ lưu lượng - mực nước cho các trạm này cũng như là sử dụng mực nước quan trắc tại các trạm này làm chuỗi nguồn cho việc tạo ra các chuỗi dòng chảy các trạm đích bằng phương pháp thủy văn thông thường trong báo cáo này.

3.3 Các trạm khí tượng và trạm đo mưa khác

Số liệu về mưa đồng thời được quan trắc ở tất cả các trạm thủy văn, các trạm khí tượng và các trạm đo mưa. Tỉnh Thừa Thiên-Huế có 3 trạm khí tượng là Huế (có số liệu từ 1901 cho đến nay), A Lưới và Nam Đông (có số liệu từ 1973 đến nay) do HMS quản lý và một số trạm đo mưa dùng riêng như Tà Lương, Phú Lộc (Lộc Trì), Bạch Mã, Hồ Truồi, Lăng Cô. Nhìn chung thì số liệu của các trạm rất không đồng bộ. Nhiều trạm bị gián đoạn và bị mất số liệu trong những thời gian khác nhau, nhất là các trạm đo mưa. Nhìn chung là lượng mưa biến thiên nhiều theo không gian giữa các trạm tăng dần từ vùng đồng bằng lên vùng núi cao. Tại từng trạm lượng mưa từng năm cũng biến động khá lớn. Do vậy trị số lượng mưa năm trung bình cũng biến động tùy thuộc từng thời kỳ tính toán khác nhau.

4. TẠO CHUỖI DÒNG CHẢY ĐẠI BIỂU CHO CÁC ĐIỂM DCMT TRONG ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN CỦA LƯU VỰC

4.1. Mô tả chung về thuật toán

Chuỗi dòng chảy ngày đại diện của các điểm DCMT đã được tạo ra sử dụng thuật toán nội suy không gian được mô tả bởi Hughes và Smakhtin (1996). Thực chất, đây là thủ tục để chuyển đổi chuỗi dòng chảy từ một trạm có số liệu sang chuỗi cần tính toán (của các điểm DCMT). Kỹ thuật này không phải hoàn toàn là kỹ thuật mô hình hoá mà là dựa vào các đường duy trì dòng chảy điển hình xây dựng cho từng tháng trong năm với giả thiết là dòng chảy xuất hiện đồng thời tại các trạm nằm tương đối gần nhau ứng với các điểm có phần trăm tỷ lệ thời gian xuất hiện trên các đường duy trì dòng chảy là tương tự như nhau. Các đường duy trì dòng chảy được thể hiện trong thuật toán bằng các bảng duy trì

dòng chảy với 17 giá trị lưu lượng của 17 điểm phần trăm thời gian xuất hiện cố định (0.01, 0.1, 1, 5, 10, 20, 30, 40, 40, 50, 60, 70, 70, 80, 90, 95, 99, 99.9, và 99.99%). Trạm mà chuỗi dòng chảy sẽ được tạo ra được gọi là trạm đích. Các trạm có chuỗi dòng chảy được sử dụng để tạo ra chuỗi dòng chảy của trạm đích được gọi là các trạm nguồn. Kỹ thuật tạo chuỗi dòng chảy bao gồm 2 bước như sau:

1. Tạo ra các bảng đường duy trì dòng chảy (FDC) cho các trạm nguồn (có số liệu thực đo) và các trạm đích (điểm DCMT) cho từng tháng trong năm.
2. Mô phỏng tạo ra chuỗi dòng chảy các trạm đích sử dụng các đường duy trì dòng chảy (FDC) đã tạo ra cho các điểm DCMT.

Bước thứ nhất (tạo các bảng FDC) được thực hiện khác nhau cho các trạm có số liệu đo đạc và không có số liệu đo đạc. Với các trạm nguồn có số liệu đo đạc thì bước này có thể thực hiện một cách trực tiếp sử dụng các số liệu đo đạc sẵn có. Với các điểm DCMT không có số liệu đo đạc thì có nhiều cách để thực hiện công việc này (ví dụ như sử dụng đường duy trì dòng chảy trung bình/theo khu vực hay là dùng đường duy trì dòng chảy của trạm gần nhất v.v...). Kinh nghiệm cho thấy rằng tất cả các cách đều cho ra chuỗi dòng chảy chỉ khác nhau chút ít.

Bước thứ hai của thủ tục mô phỏng bao gồm một vài công đoạn nhỏ:

1. Chọn các trạm nguồn (có đo đạc) mà thông tin ở đó sẽ được dùng để chuyển đổi sang các điểm DCMT đích.
2. Với mỗi trạm nguồn, gán một trọng số liên quan đến mức độ tương tự giữa chế độ dòng chảy trạm nguồn và chế độ dòng chảy tại điểm DCMT đích.
3. Với mỗi ngày: i) xác định vị trí điểm phần trăm của dòng chảy trạm nguồn trên FDC của trạm nguồn (của tháng cụ thể) và ii) đọc giá trị dòng chảy của điểm phần trăm tương đương trên đường duy trì dòng chảy của trạm đích (Hình 3).
4. Các giá trị dòng chảy của trạm đích được lấy bình quân có trọng số và được coi là giá trị dòng chảy cuối cùng của trạm đích cho ngày hôm đó. Thủ tục được lặp lại cho các ngày tiếp theo.

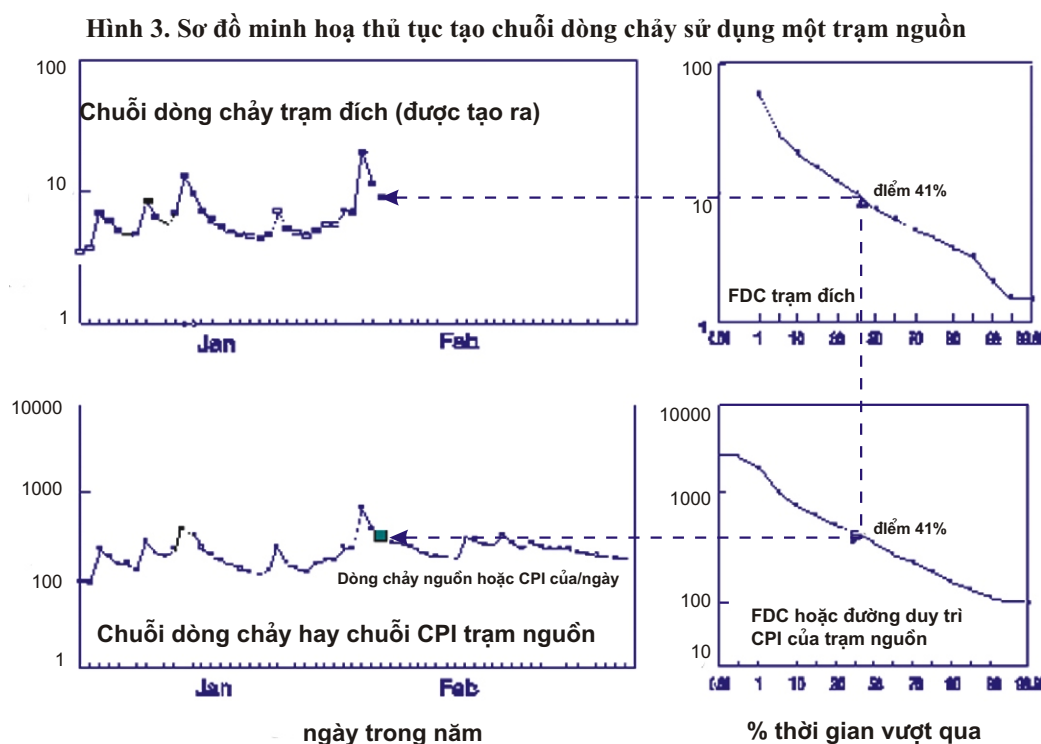
Để tạo chuỗi dòng chảy cho trạm đích, nếu có thể thì nên chọn nhiều trạm nguồn. Việc sử dụng nhiều trạm nguồn nhằm đề tính đến điều kiện thực tế là chuỗi dòng chảy tại điểm DCMT đích có thể là kết quả của vài ảnh hưởng khác nhau, mà có thể không phản ánh được nếu chỉ dùng một chuỗi của một trạm nguồn. Ngoài ra, từng chuỗi trạm nguồn có thể bị mất số liệu và việc dùng vài trạm có thể giảm thiểu số giá trị bị mất trong chuỗi kết quả của điểm DCMT đích.

Nếu không có trạm dòng chảy nguồn nào phù hợp lân cận trạm đích cần tạo chuỗi dòng chảy thì ta có thể sử dụng số liệu đo mưa. Trong trường hợp này, cả chuỗi dòng chảy nguồn và FDC nguồn (hai hình dưới trong Hình 3) sẽ được thay thế bởi lượng mưa đo được hay các hàm toán học liên quan đến lượng mưa tương ứng phản ánh trạng thái của lưu vực. Hàm toán học được sử dụng trong thuật toán tạo chuỗi dòng chảy phản ánh đầu vào mưa là lượng ngày hiện tại và sự thiếu hụt ẩm theo hàm mũ của lưu vực trong thời kỳ không có mưa. Hàm này được tạm gọi là Chỉ số Mưa Hiện tại và được tính toán như sau:

$$CPI_t = CPI_{t-1} K + R_t$$

trong đó CPI_t là Chỉ số Mưa Hiện tại (mm) cho ngày thứ t , R_t là lượng mưa của ngày thứ t và K là hệ số rút nước mưa. Trong bất kỳ ngày nào không có mưa ($R_t = 0$) giá trị CPI khi đó bằng với giá trị CPI của ngày hôm trước nhân với K . Trong ngày nào đó có mưa, độ sâu lớp nước mưa của ngày đó sẽ được cộng thêm vào giá trị CPI của ngày đó. Hệ số rút nước mưa K thường biến động trong khoảng từ 0.85 đến 0.98. Giá trị mặc định là 0.9.

Chuỗi CPI hàng ngày liên tục có thể được tạo ra cho bất kỳ trạm mưa nào trong lưu vực và do đó, có thể được thiết lập được đường duy trì CPI cần thiết cho mỗi trạm. Một khi các đường duy trì CPI đã được thiết lập, thì chúng có thể được sử dụng trong thuật toán nội suy không gian thay thế cho các chuỗi dòng chảy nguồn. Giá thiết chính của thuật toán trong trường hợp này bao gồm là các giá trị CPI xuất hiện tại các trạm mưa nằm gần với trạm đích và dòng chảy của trạm đích có phản ứng xuất hiện cùng điểm phân trăm như nhau trên đường duy trì dòng chảy trạm đích. Trình tự của thủ tục tính toán vẫn giữ nguyên (Hình 3). Trong nhiều trường hợp, có thể kết hợp sử dụng cả số liệu dòng chảy và số liệu mưa. Thủ tục tính toán trong các trường hợp này cũng không có gì thay đổi.



4.2 Chi tiết quá trình tạo chuỗi dòng chảy tại các điểm DCMT

Dữ liệu dòng chảy đã được tạo ra cho thời gian 26 năm từ 9/1977 đến 8/2003 (26 năm thủy văn). Với mỗi điểm, quá trình dòng chảy mô phỏng được so sánh với quá trình dòng chảy thực đo của trạm dòng chảy gần nhất nếu có thể. Điều này được thực hiện để đảm bảo rằng chế độ dòng chảy mô phỏng phù hợp với dòng chảy thực đo (ví dụ, các trận lũ mô phỏng phải xuất hiện cùng thời gian với các trận lũ đo đạc được, và đường quá trình rút nước mô phỏng cũng không được nhanh hơn đường quá trình thực đo, v.v...)

i. Điểm 1 - Dương Hoà cách đập Tả Trạch 1km về hạ lưu

Điểm 1 được coi như là trùng với vị trí của trạm thủy văn Dương Hoà. Trạm Dương Hoà tuy chỉ có số liệu đo đạc dòng chảy trong thời gian rất ngắn là 2 năm từ 1986 đến 1987 nhưng dòng chảy của trạm Dương Hoà có mối tương quan rất chặt chẽ với dòng chảy của trạm Thượng Nhật cùng nằm trên dòng Tả Trạch cách đó 34.5km về phía thượng lưu. FDC không thứ nguyên của trạm Dương Hoà gần như trùng hợp với FDC không thứ nguyên của trạm Thượng Nhật ở phần giữa. Trừ hai đầu của đường thì hai đường này có sự khác biệt do các số liệu của trạm Dương Hoà quá ngắn không thể đại biểu hết cho toàn bộ khoảng biến động của dòng chảy.

Vì vậy ta có thể mượn FDC của trạm Thượng Nhật và thu phóng theo tỷ lệ diện tích lưu vực hay tỷ lệ dòng chảy bình quân năm (MAR) của lưu vực Dương Hoà và Thượng Nhật (là 3.548) để áp dụng cho Điểm 1. Khi đã có FDC cho Điểm 1 thì lưu lượng dòng chảy thực đo của trạm Thượng Nhật từ 1979 đến 2003 được chọn làm chuỗi nguồn cho việc phát sinh chuỗi dòng chảy tại điểm này theo phương pháp trình bày ở trên.

Chuỗi số liệu dòng chảy ngày thực đo tại trạm Dương Hoà được dùng để kiểm tra mức độ phù hợp của dòng chảy tạo ra cho Điểm 1 trong thời gian này.

ii. Điểm 2 - Hạ lưu 300m của nhà máy nước Vạn Niên

Điểm này nằm cách trạm mực nước Kim Long 8.5km về phía thượng lưu và nằm cách ngã ba Tuần khoảng 5km về phía hạ lưu. Trong vùng này không có số liệu đo đạc dòng chảy nào cho nên FDC của điểm này được mượn từ đường FDC được xây dựng chung cho khu vực dựa trên các số liệu tại các trạm đo đạc dòng chảy. Khi xây dựng đường FDC cho các trạm Cỏ Bi, Bình Điền, Thượng Nhật và Dương Hoà dựa trên số liệu thực đo của các trạm này cho thấy rằng, nếu ta chia các giá trị tung độ của các đường FDC đó cho diện tích của lưu vực từng trạm tương ứng và vẽ lên cùng một đồ thị thì thấy rằng các đường này nằm rất sát vào nhau. Qua đó cho thấy rằng có thể xây dựng một đường chung cho khu vực bằng cách lấy một đường của các đường đã vẽ ở trên. Đường trung bình của khu vực này sau đó có thể được mượn để chuyển đổi cho các điểm không có số liệu đo đạc dòng chảy như Điểm 2 và Điểm 3 bằng cách nhân với diện tích lưu vực tương ứng của các điểm này để cho ra FDC của từng điểm đó. Khi đã có FDC của Điểm 2 và Điểm 3 thì ta có thể tiếp tục thực hiện bước thứ hai của thủ tục tạo chuỗi dòng chảy cho các trạm DCMT như đã trình bày trong mục 4.1.

Do Điểm 2 và các trạm Kim Long, Tuần nằm trong khu vực bị ảnh hưởng của thủy triều nên số liệu đo đạc mực nước tại trạm Kim Long không thể sử dụng được làm chuỗi nguồn để tạo dòng chảy.

Qua kiểm tra thấy rằng trên lưu vực sông Hương nói chung thì mối quan hệ về tần suất xuất hiện của dòng chảy ở các trạm khác nhau tốt hơn mối quan hệ giữa tần suất xuất hiện của mưa và dòng chảy của cùng một trạm hay hai trạm khác nhau bất kỳ nào. Ví dụ, quan hệ về tần suất xuất hiện dòng chảy tại trạm Cỏ Bi hay Bình Điền với tần suất xuất hiện dòng chảy tại trạm Thượng Nhật cho kết quả tốt hơn quan hệ tần suất xuất hiện dòng chảy tại trạm Cỏ Bi hay Bình Điền với tần suất xuất hiện mưa tại bất kỳ trạm nào đó trong lưu vực. Do đó, để phù hợp với giả thiết của phương pháp nội suy không gian đã trình bày ở trên thì chúng tôi chỉ sử dụng các chuỗi số liệu nguồn là số liệu các trạm dòng chảy mà không dùng các chuỗi CPI làm chuỗi nguồn. Tức là chuỗi dòng chảy được tạo ra tại các điểm DCMT được sử dụng phương pháp đã trình bày.

Vì vị trí của Điểm 2 nằm trên dòng sông Hương ở hạ lưu của ngã ba Tuần là nhập lưu của sông Hữu Trạch và sông Tả Trạch, nên để tạo ra chuỗi dòng chảy tại Điểm 2, chuỗi dòng chảy thực đo tại trạm Bình Điền và trạm Thượng Nhật được chọn làm các chuỗi nguồn. Chuỗi dòng chảy được tạo ra tại Điểm 3 được so sánh với mực nước của trạm Kim Long cho thấy rằng có những dao động rất phù hợp đặc biệt là ở phần dòng chảy cao.

iii. Điểm 3 - Thượng lưu 1km của đập Tháo Long

Hầu như những gì đã nói cho Điểm 2 như ở trên thì cũng được áp dụng cho Điểm 3. Đường FDC cho Điểm 3 cũng được xác định bằng cách mượn đường FDC chung của khu vực (không phụ thuộc vào diện tích) và chuyển đổi cho Điểm 3 qua việc nhân với diện tích lưu vực của Điểm 3 tương ứng. Sau đó thì chuỗi dòng chảy tại các trạm có số liệu thực đo dòng chảy ở thượng lưu cũng được sử dụng làm các chuỗi nguồn cho việc phát sinh chuỗi dòng chảy tại Điểm 3. Chỉ có khác là Điểm 3 nằm ở vị trí cửa sông Hương, hạ du của ngã ba Sinh là hợp lưu của sông Bồ và sông Hương cho nên các chuỗi nguồn được chọn là chuỗi dòng chảy thực đo của các trạm Cổ Bi, Bình Điền và Thượng Nhật để tạo ra chuỗi dòng chảy tại Điểm 3. Căn cứ vào diện tích lưu vực nên trọng số gia quyền của Cổ Bi được lấy lớn hơn chút ít so với 2 trạm còn lại.

iv. Điểm 4 - Tại vị trí trạm thủy văn Cổ Bi cũ

Vì điểm 4 trùng với vị trí của trạm thủy văn Cổ Bi cho nên đường FDC của trạm Cổ Bi được áp dụng cho Điểm 4.

Như ở trên đã nói, tần suất xuất hiện của các giá trị dòng chảy thực đo tại trạm Cổ Bi có quan hệ với tần suất xuất hiện của các giá trị dòng chảy thực đo tại trạm Thượng Nhật hơn là với tần suất xuất hiện của lượng mưa tại trạm Cổ Bi, A Lưới, Tả Lương hay bất kỳ trạm mưa nào khác. Do đó chuỗi dòng chảy thực đo của trạm Thượng Nhật được dùng làm chuỗi nguồn để tạo chuỗi dòng chảy cho Điểm 4.

Chuỗi số liệu dòng chảy ngày thực đo tại trạm Cổ Bi từ 1979 đến 1985 được dùng để kiểm tra mức độ phù hợp của dòng chảy tạo ra cho Điểm 4 trong thời gian này.

Bảng 4. So sánh các giá trị dòng chảy năm bình quân (MAR) “thực đo” và “mô phỏng” tại các trạm thủy văn

TT	Tên trạm	Sông	Thời kỳ	Lượng dòng chảy năm (triệu m ³)	
				Thực đo	Tính toán
1	Cổ Bi	Bồ	1979 1985	65.3	64.1
2	Bình Điền	Hữu Trạch	1979 1985	47.4	47.6
3	Thượng Nhật	Tả Trạch	1979 1985	15.0	15.4
4	Dương Hoà	Tả Trạch	1986 1987	43.9	43.9

5. CHẾ ĐỘ THUY VĂN TẠI CÁC TRẠM DÒNG CHẢY MÔI TRƯỜNG

Số liệu chuỗi dòng chảy ngày được tạo ra được dùng để minh họa đặc tính dòng chảy của các điểm DCMT. Các đặc tính chế độ dòng chảy được trình bày trên các đồ thị dưới đây (Hình 4 đến 19) bao gồm:

1. Biểu đồ chuỗi thời gian của tổng lượng dòng chảy năm;
2. Phân bố dòng chảy mùa trung bình của tổng lượng dòng chảy hàng tháng;
3. Đường duy trì dòng chảy bình quân ngày hàng năm;
4. Quá trình lưu lượng dòng chảy bình quân ngày cho một năm nhiều nước và một năm ít nước.

Biểu đồ tổng lượng dòng chảy năm cho phép xác định một cách nhanh chóng các năm nhiều nước, năm ít nước và năm nước trung bình. Phân bố dòng chảy theo mùa bình quân minh họa các giá trị dòng chảy trung bình, là kỳ vọng của của từng tháng và giúp cho việc xác định được tháng nhiều nước nhất, tháng ít nước nhất và các tháng nước trung bình. Đường duy trì dòng chảy là một cách biểu hiện toàn thể sự biến đổi của dòng chảy bình quân ngày và biên độ dòng chảy xảy ra (ở đây là trong điều kiện tự nhiên). Quá trình dòng chảy ngày minh họa sự biến đổi của dòng chảy trong các năm nhiều nước, ít nước cụ thể.

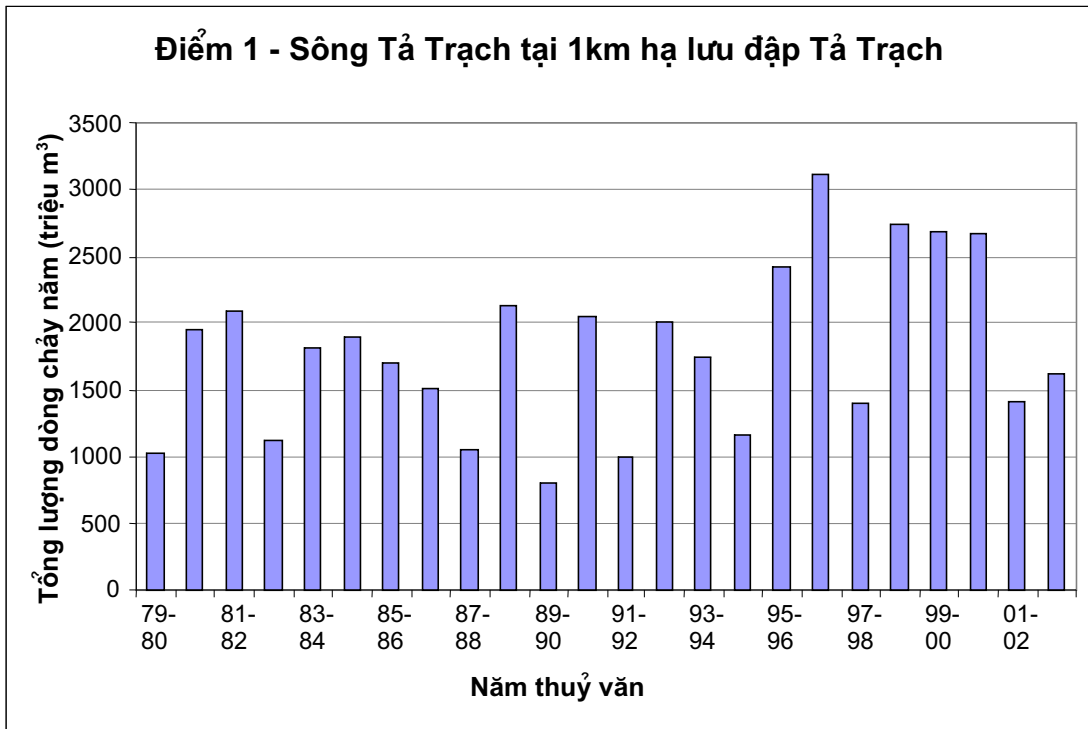
Bảng 5 liệt kê các thông tin chi tiết của vài quá trình dòng chảy điển hình tại các điểm DCMT cho từng tháng bao gồm khoảng dòng chảy cơ bản, độ lớn, số trận và thời gian duy trì của các trận lũ. Các thông tin này nhận được qua việc xem xét trực quan chuỗi dòng chảy được tạo ra tại các điểm DCMT. Khi số trận lũ trong bảng được chỉ ra là “> 0”, ngụ ý là trong thời kỳ 27 năm từ 1977 đến 2003 chỉ có vài (5-10) trận lũ xảy ra trong tháng đó. Trong trường hợp khi giá trị này là “< 1”, các trận lũ trong tháng xảy ra thường xuyên hơn, nhưng tổng số trận vẫn nhỏ hơn 27 trận (thường là 10-20) trong vòng 27 năm. Nếu số trận lũ được ghi là “0”, có nghĩa là không có hoặc chỉ có 1-5 trận lũ nhỏ xảy ra trong tháng đó được ghi nhận.

Dữ liệu được trình bày trong báo cáo này là tổng kết tóm tắt chế độ dòng chảy ngày với mục tiêu phân biệt rõ các đặc điểm dòng chảy chủ yếu. Các thông tin chi tiết hơn cho từng điểm DCMT có thể được xem trong hội thảo chuyên gia thông qua các lựa chọn hiển thị khác nhau của bộ phần mềm HYMAS và cũng đã được sử dụng rất nhiều cho việc chuẩn bị của bản báo cáo này.

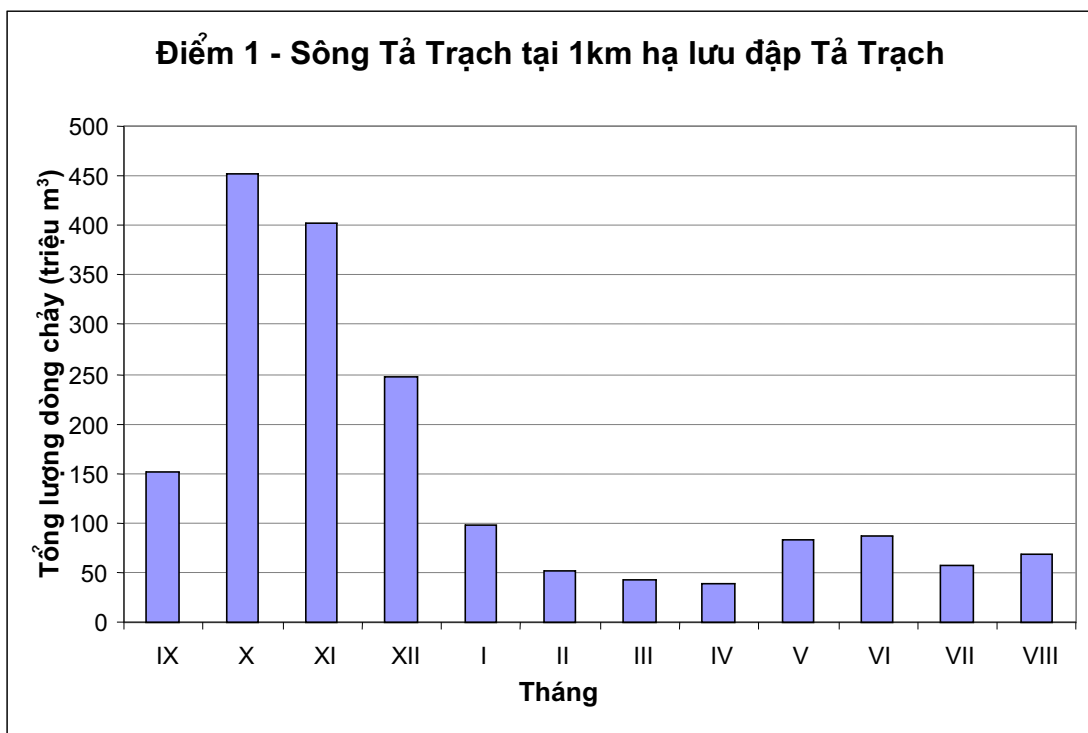
Bảng 5. Đặc tính dòng chảy điển hình của các trạm dòng chảy môi trường trong điều kiện tự nhiên. Đơn vị dòng chảy là m³/s, đơn vị thời gian là ngày

Trạm \ Tháng	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Trạm 1												
Khoảng dòng chảy cơ bản	6.53 - 54.3	12.5 - 78.8	12.5 - 141.6	21.6 - 96.9	12.8 - 46.1	9.05 - 42.6	6.74 - 29.6	6.17 - 23.5	6.17 - 26.4	6.24 - 32.9	5.04 - 22.0	5.33 - 54.3
Số trận lũ	<1	1 - 2	1 - 2	<1	0	0	0	0	0	0	0	0
Khoảng đỉnh lũ	23 - 1360	69 - 2350	119 - 1570	44 - 674	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Thời gian duy trì	7	8 - 9	8 - 9	5 - 6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Trạm 2												
Khoảng dòng chảy cơ bản	14.1 - 117	26.9 - 170	26.9 - 306	46.7 - 209	31.8 - 99.5	19.5 - 91.9	14.5 - 63.8	13.3 - 50.8	13.3 - 56.9	13.3 - 71.0	10.9 - 45.4	11.5 - 49.3
Số trận lũ	1 - 2	2 - 3	2 - 3	1 - 2	0	0	0	0	<1	>0	0	<1
Khoảng đỉnh lũ	49 - 2940	149 - 4660	257 - 3390	95 - 1460	N/A	N/A	N/A	N/A	34 - 2460	42 - 1060	N/A	19 - 2100
Thời gian duy trì	5 - 6	7 - 8	7 - 8	6 - 7	N/A	N/A	N/A	N/A	4 - 5	5 - 6	N/A	4
Trạm 3												
Khoảng dòng chảy cơ bản	24.4 - 203	46.5 - 294	46.5 - 529	80.8 - 362	55.0 - 172	33.8 - 159	25.2 - 110	23.0 - 88.4	23.0 - 105	24.0 - 123	18.8 - 90.4	19.9 - 84.8
Số trận lũ	1 - 2	2 - 3	2 - 3	1 - 2	0	0	0	0	<1	<1	<1	<1
Khoảng đỉnh lũ	84 - 5090	257 - 7750	445 - 5870	164 - 2520	N/A	N/A	N/A	N/A	48 - 4252	73 - 1680	50 - 1340	34 - 3630
Thời gian duy trì	6 - 7	8 - 9	7 - 8	7 - 8	N/A	N/A	N/A	N/A	4 - 5	6	3 - 4	3 - 4
Trạm 4												
Khoảng dòng chảy cơ bản	6.13 - 52.5	20.0 - 69.3	25.1 - 208	26.0 - 91.0	20.0 - 51.9	15.0 - 50.0	10.0 - 48.2	8.80 - 35.6	5.35 - 32.6	4.16 - 34.3	6.21 - 26.8	4.01 - 23.4
Số trận lũ	1	2 - 3	2 - 3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Khoảng đỉnh lũ	26 - 1350	64 - 1910	166 - 1610	52 - 1340	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Thời gian duy trì	5 - 6	7 - 8	7 - 8	5 - 6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

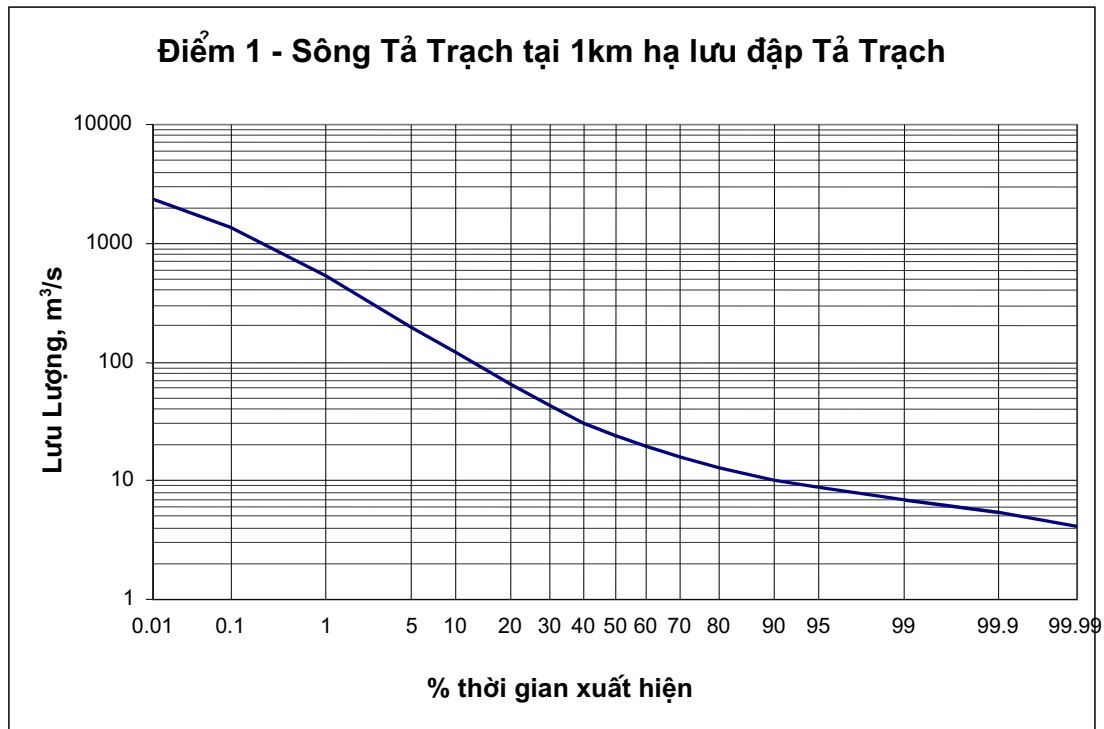
Hình 4. Tổng lượng dòng chảy năm tại Điểm 1



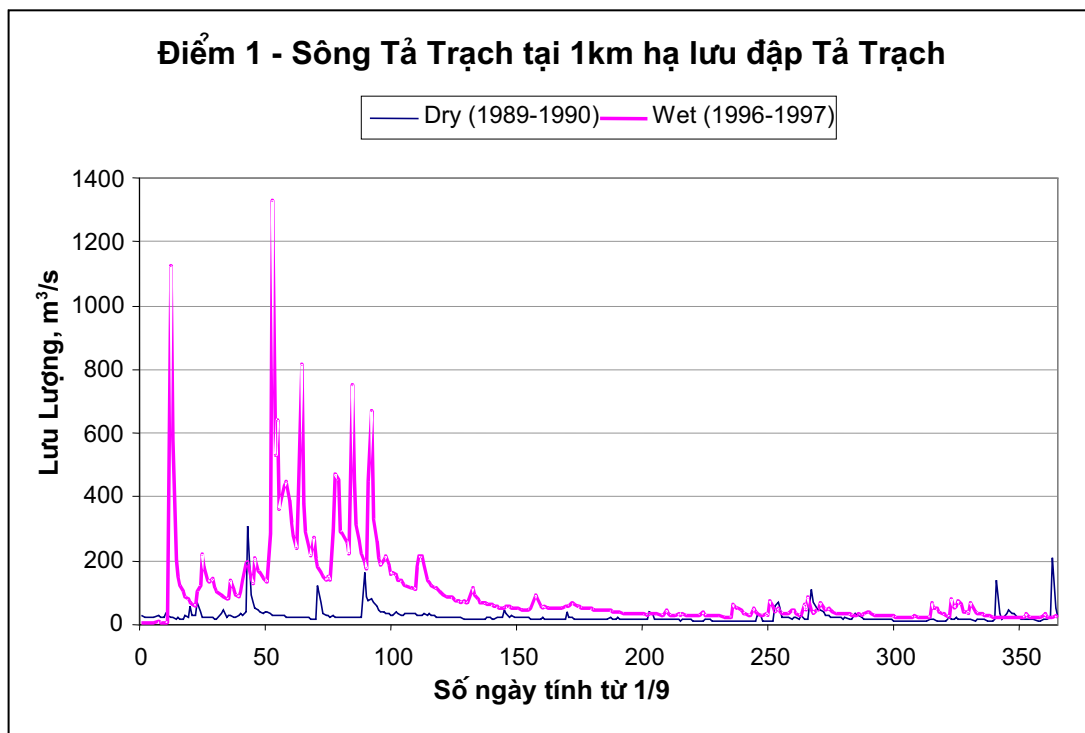
Hình 5. Phân bố dòng chảy bình quân tháng tại Điểm 1



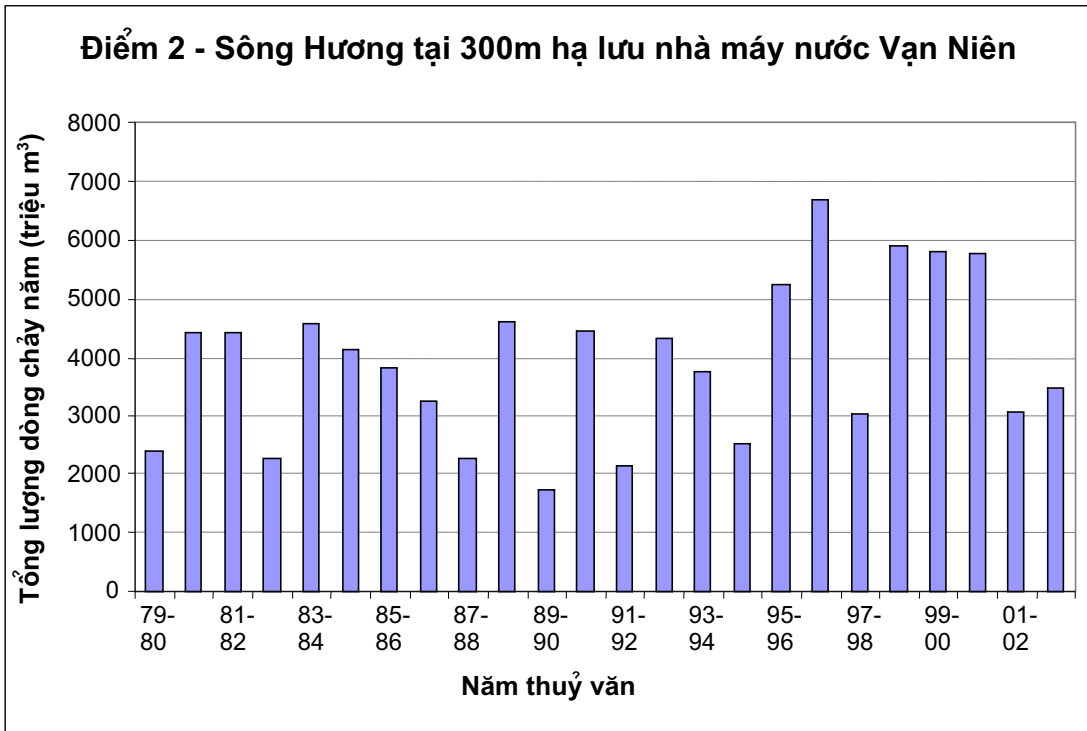
Hình 6. Đường duy trì dòng chảy ngày tại Điểm 1



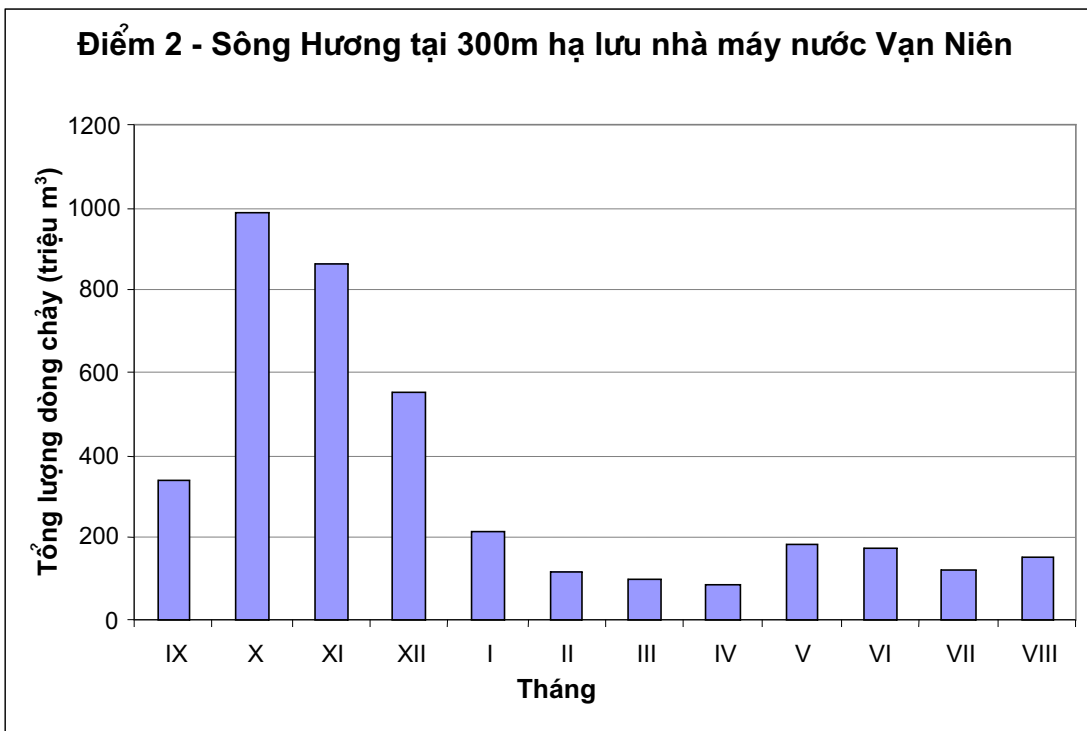
Hình 7. Minh họa quá trình dòng chảy ngày tại Điểm 1



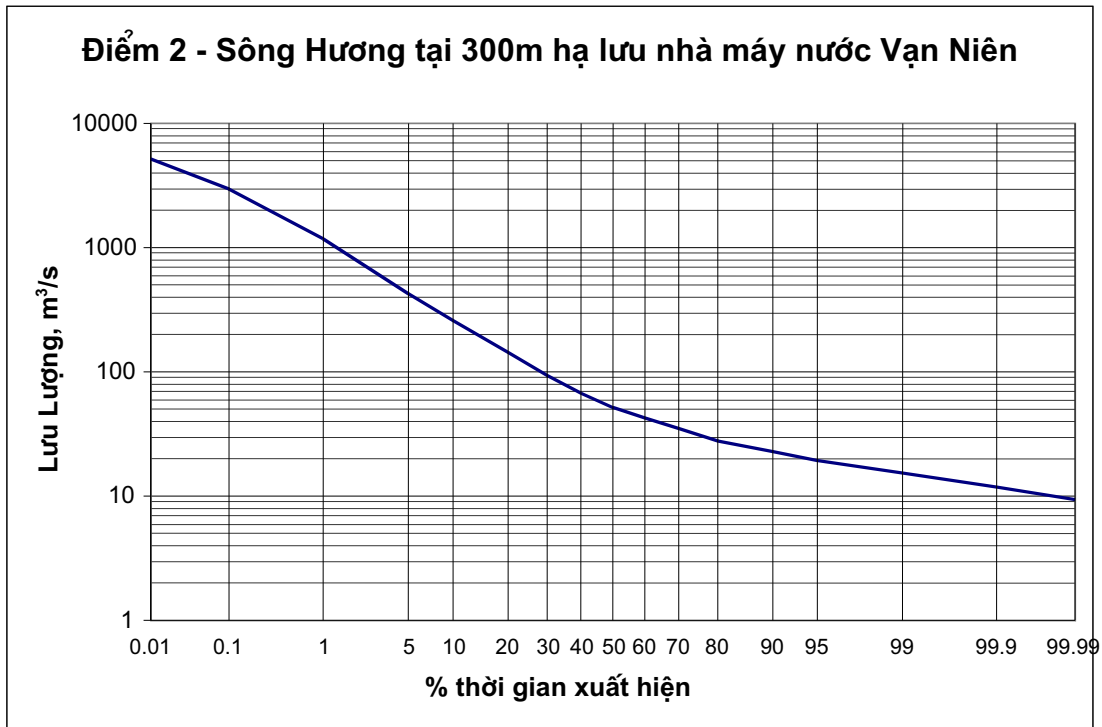
Hình 8. Tổng lượng dòng chảy năm tại Điểm 2



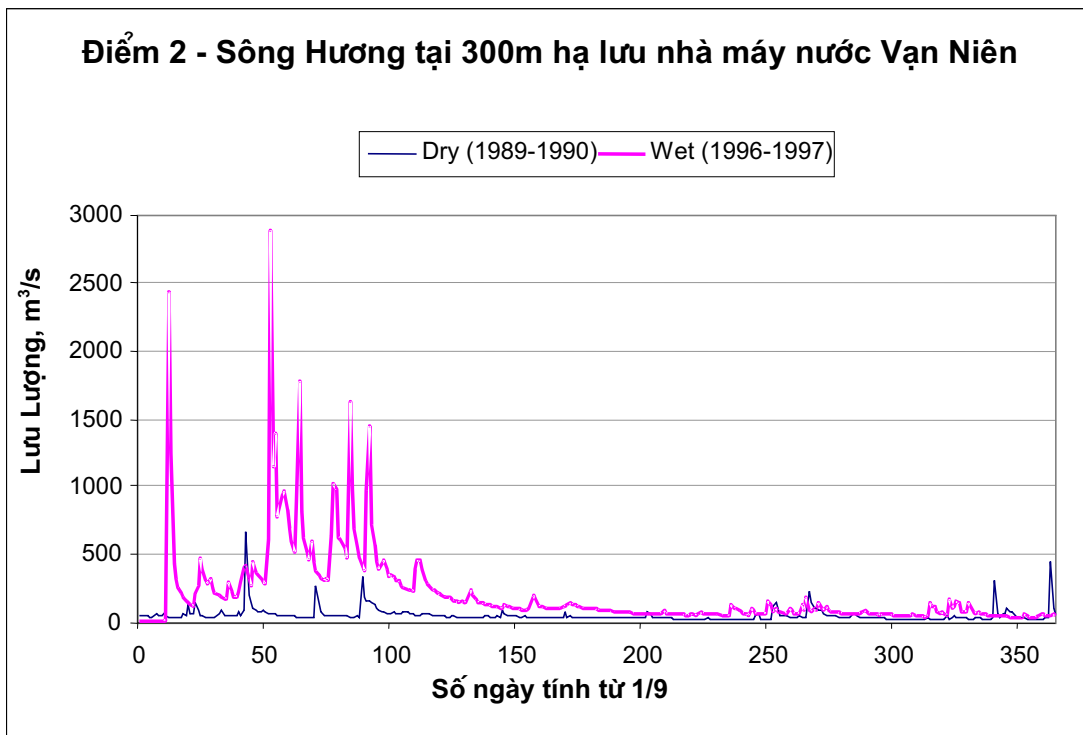
Hình 9. Phân bố dòng chảy bình quân tháng tại Điểm 2



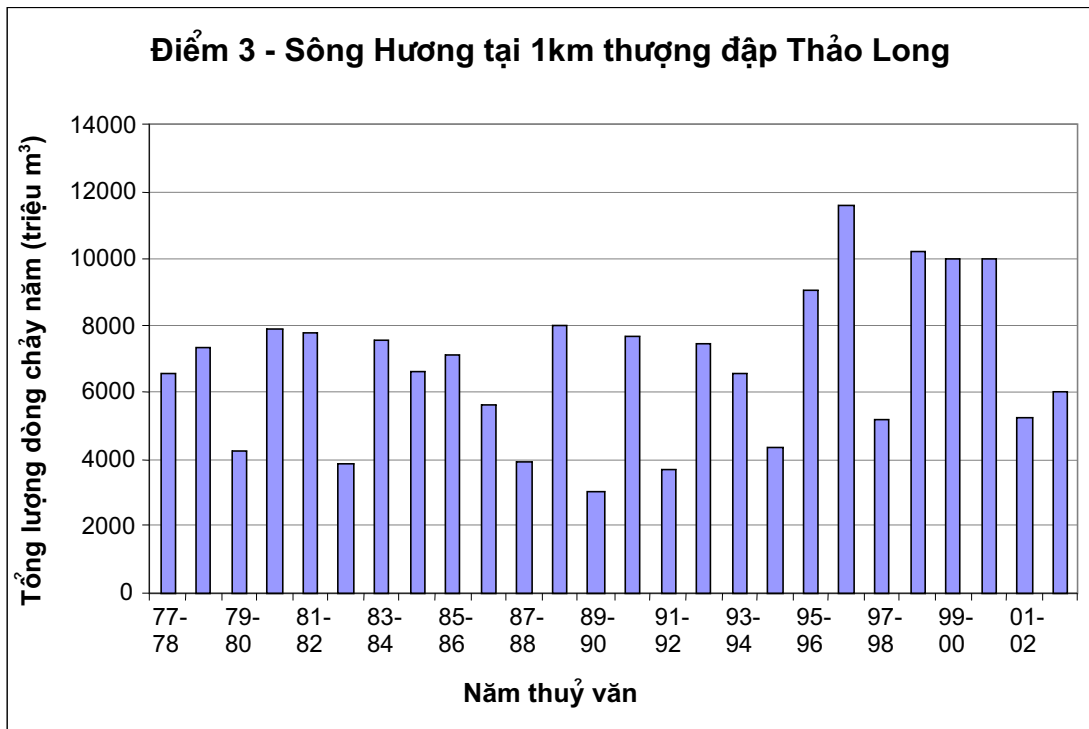
Hình 10. Đường duy trì dòng chảy ngày tại Điểm 2



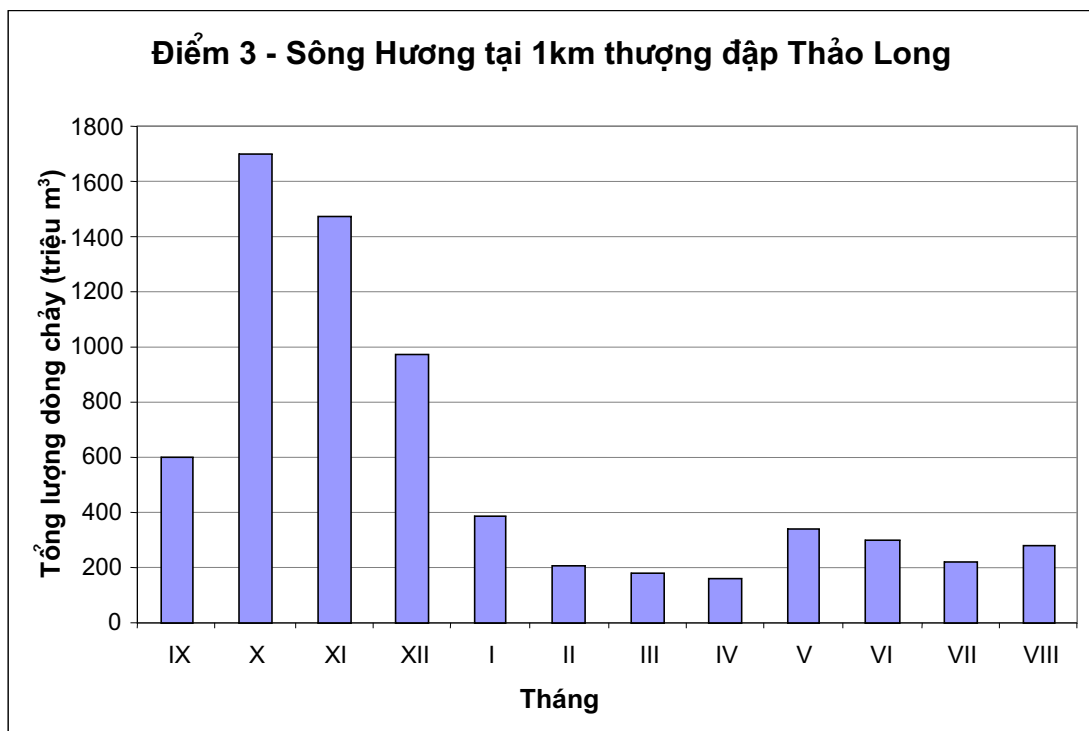
Hình 11. Minh họa quá trình dòng chảy ngày tại Điểm 2



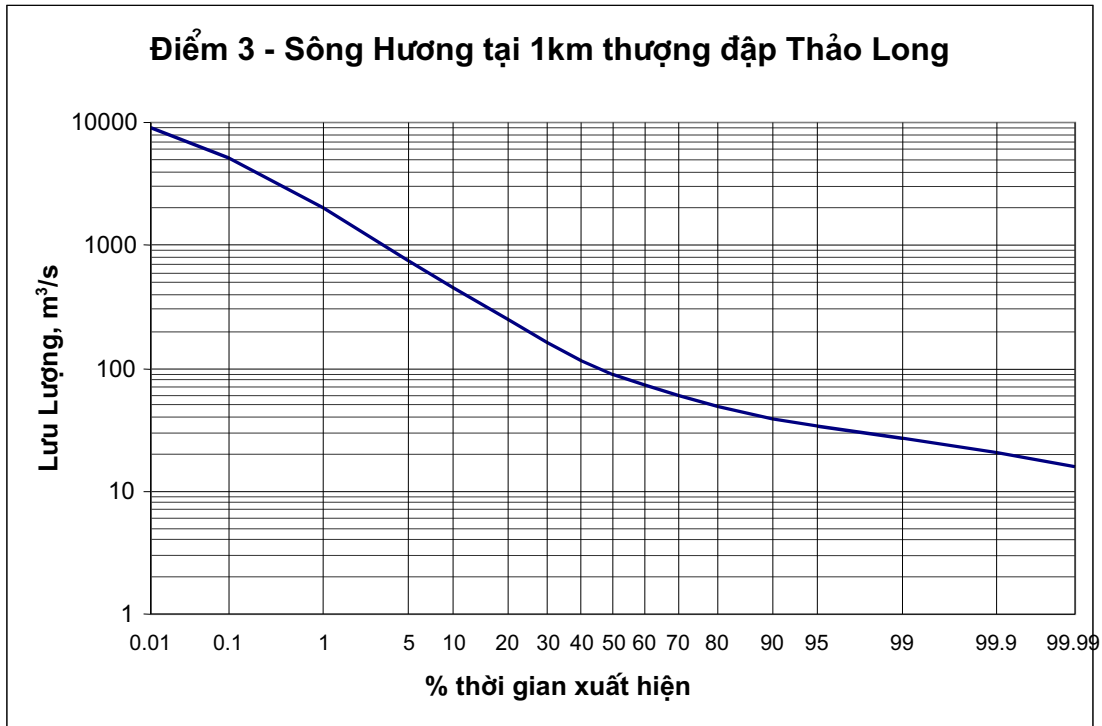
Hình 12. Tổng lượng dòng chảy năm tại Điểm 3



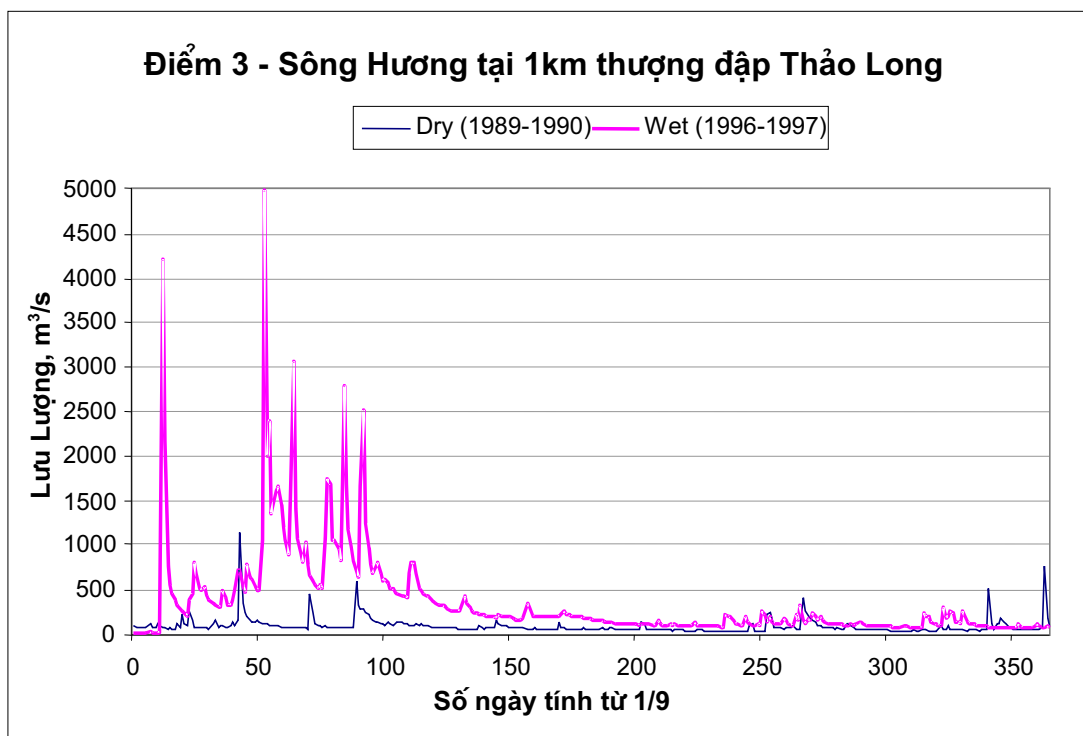
Hình 13. Phân bố dòng chảy bình quân tháng tại Điểm 3



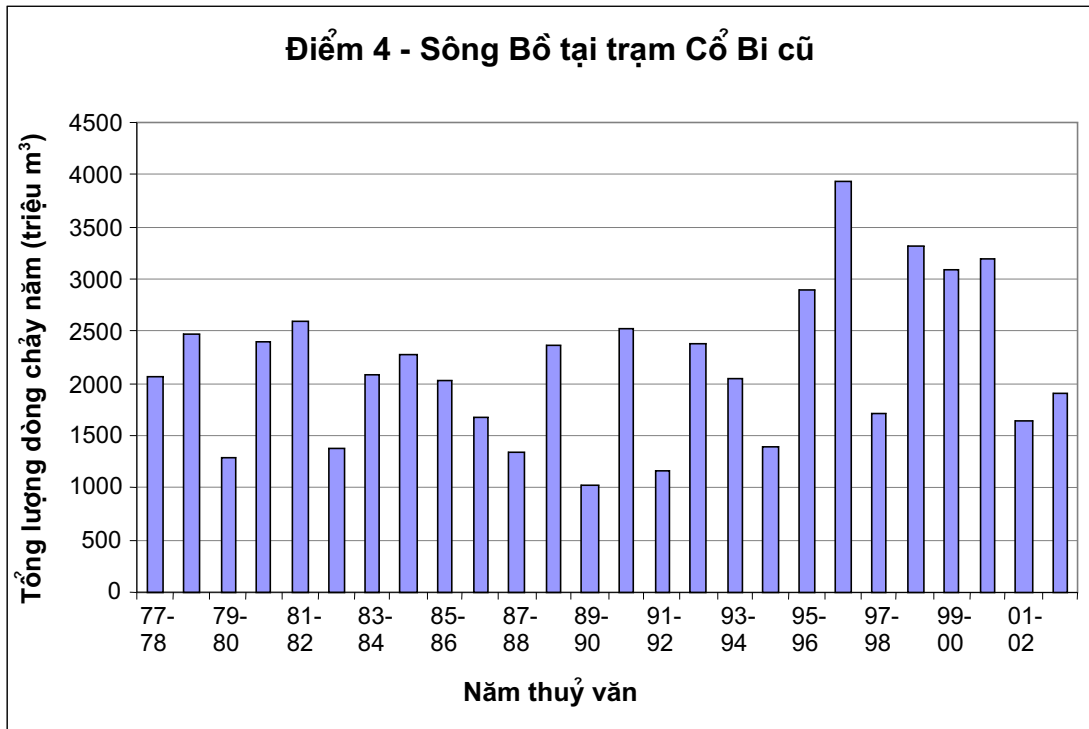
Hình 14. Đường duy trì dòng chảy ngày tại Điểm 3



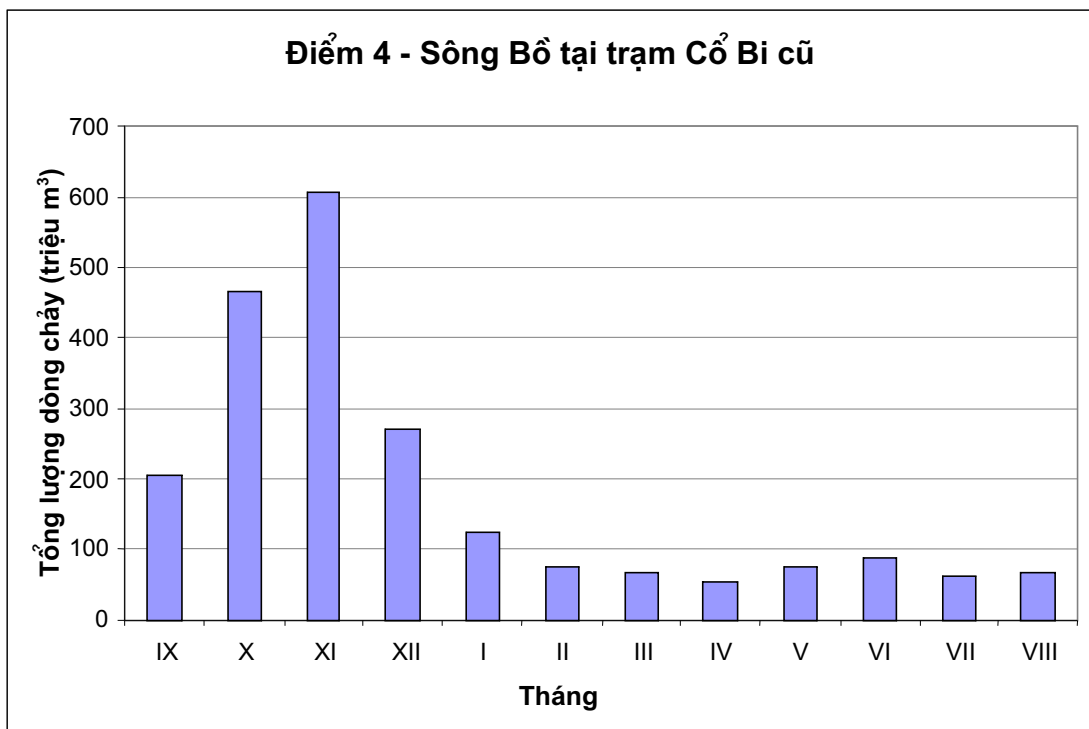
Hình 15. Minh họa quá trình dòng chảy ngày tại Điểm 3



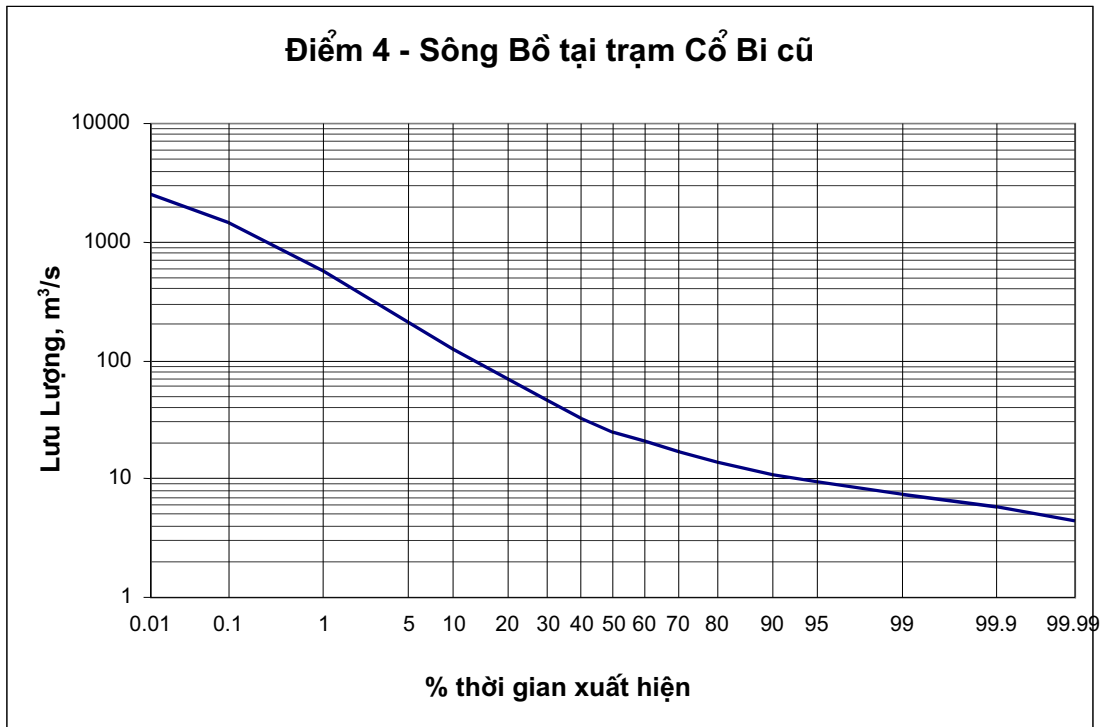
Hình 16. Tổng lượng dòng chảy năm tại Điểm 4



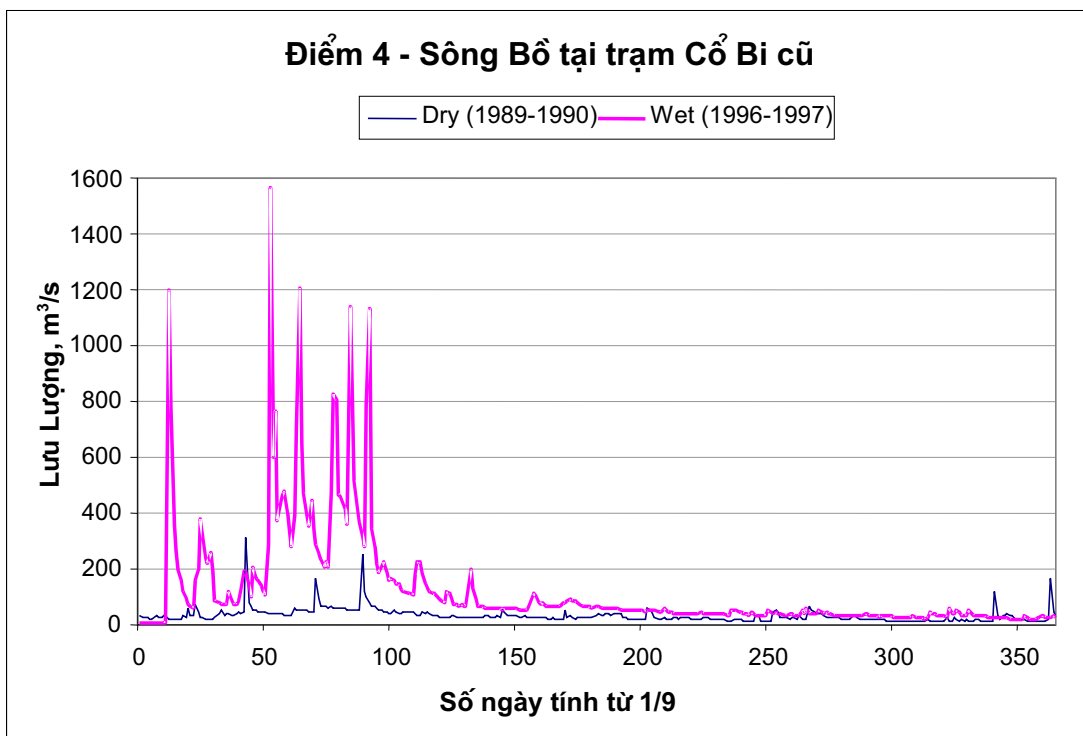
Hình 17. Phân bố dòng chảy bình quân tháng tại Điểm 4



Hình 18. Đường duy trì dòng chảy ngày tại Điểm 4



Hình 19. Minh hoạ quá trình dòng chảy ngày tại Điểm 4



TÀI LIỆU THAM KHẢO

Hughes, D.A. and Smakhtin, V.Y., 1996. Daily flow time series patching or extension: a spatial interpolation approach based on flow duration curves. *Hydrol. Sci. J.* **41**(6): 851 - 871

Metcalf, R.A., Smakhtin, V.Y., and Krezek, C., 2003. Simulating and Characterising Natural Flow Regimes. *Waterpower Project Science Transfer Report 1.0*, Ontario Ministry of Natural Resources, pp14. Available on <http://www.wrc.org.za>

Midgley, D.C., Pitman, W.V. and Middleton, B.J., 1994. Surface Water Resources of South Africa 1990. *WRC Report No 298/5.1/94*

Smakhtin V.Y., 2000. Estimating daily flow duration curves from monthly streamflow data. *Water SA* **26**: 13- 18. Available on <http://www.wrc.org.za>

Smakhtin, V.Y., Hughes D.A. and Creuse-Naudin, 1997. Regionalisation of daily flow duration characteristics in part of the Eastern Cape, South Africa. *Hydrol. Sci. J.* **42**(6): 919 - 936

Smakhtin , V.Y. and Masse, B., 2000. Continuous daily hydrograph simulation using duration curves of a precipitation index. *Hydrol. Processes* **14**: 1083-1100

Smakhtin , V.Y. and Moloi, B., 2000. Hydrology of the Crocodile River: Draft report for the determination of intermediate ecological reserve, pp31.

Smakhtin, V.Y. and Watkins D.A., 1997. Low-flow estimation in South Africa. *WRC report No 494/1/97*

PHỤ LỤC 4: MỘT SỐ HÌNH ẢNH THỰC ĐỊA

Mức nước lũ tháng 11/1999, tại Trạm bơm Vạn Niên, ngày 7 tháng 10 năm 2004



Đài tưởng niệm trận lũ và mực lũ năm 1999 và 1983, tại điểm khảo sát Kim Long ngày trước, ngày 7 tháng 10 năm 2004



Vị trí 1: Cách đập Tả Trạch khoảng 1.0 km về phía thượng lưu , ngày 7 tháng 10/2004

Thượng lưu



Hạ lưu đến đập Tả Trạch



Tại bãi khai thác cát Thạch Vân, cách đập Tả Trạch khoảng 1.5 km về phía hạ lưu (gần vị trí 1), Ngày 7 tháng 10 2004

Thượng lưu



Hạ lưu



Vị trí 2: Tại trạm bơm nước Vạn Niên, ngày 7 tháng 10/ 2004

Thượng lưu



Hạ lưu



Vị trí 3: Cách đập Thảo Long khoảng 1 km về phía thượng lưu, ngày 7 tháng 10/ 2004



Vị trí 4: Tại trạm Cổ Bi cũ, ngày 8 tháng 10/2004



PHỤ LỤC 5: SƠ ĐỒ CHU KỲ SINH THÁI

Thành phần	Đặc tính loài	Nhận xét	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Thực vật ví mô	Thành phần các loài của quần thể liên quan tới vận tốc dòng chảy (ví dụ: nếu nhìn vào hình thái thực vật, thì các loài chiếm ưu thế là <i>Hydrilla</i> , <i>Potamogeton</i> , <i>Valisneria</i>)	Quanh năm												
Cá	Các loài cá nước ngọt													
	Các loài cá nước lợ													
	Cá chép (<i>Cyprinus</i>)													
	Cá lóc (người dân dùng làm thực phẩm)													
	Cá mương (người dân dùng làm thực phẩm)													
	Các loài <i>Anguilla</i> (có 2 loài di cư: một trong số đó là <i>A. marmorata</i>)	Di cư xuôi dòng ra biển, nhưng không biết chính xác quá trình di cư; <i>Anguilla marmorata</i> là loài có xuất hiện ở vị trí nghiên cứu				Vào tháng 4, để trứng ở ngoài biển	Vào tháng 6, để trứng ở ngoài biển	Tháng 8-9, ấu trùng di chuyển vào vùng cửa sông	Tháng 8-9, ấu trùng di chuyển vào vùng cửa sông	Tháng 8-9, ấu trùng di chuyển vào vùng cửa sông	Tháng 9			
Thực vật phù du	Quần thể này bị ảnh hưởng nhiều bởi vận tốc dòng chảy, nước chảy chậm sẽ thuận lợi hơn	Mùa mưa, khoảng 20 ngày 1 tháng sau lũ, là thời kỳ thực vật phù du bắt đầu phát triển (nước lạnh sẽ làm tăng mật độ của nhiều loài khác nhau)												
		Loài <i>Microcystis</i> (tảo lam độc)												
Chất lượng nước	Chất dinh dưỡng (phosphate, nitrate, v.v)													
	Nhiệt độ													
	Độ đục													
	COD/BOD/nồng độ oxy hoà tan													
	Độ dẫn điện													
	Thuốc trừ sâu													

Thành phần	Đặc tính loài Đặc tính loài	Nhận xét	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Thực vật ven sông	Dừa dại (mọc ở khoảng vùng bờ giữa cây bụi thấp) <i>Cyperus</i> và cỏ - vùng bờ ngập nước													
	Tre vùng ven sông ngoài rìa ở phần trên đỉnh bờ sông, có liên quan tới các trập lú lớn, là nguồn tài nguyên của người dân													
Đĩa mao	Ti lệ giữa cát và sỏi (chất liệu chủ yếu cấu thành lòng sông; sỏi nhiều hơn ở vùng thượng lưu, ở đây sông, có liên quan tới con người thông qua hoạt động khai thác cát sỏi thủ công)													
	Lượng đất cát ở bờ sông bị xói lở													
	Quả trình hình thành đảo cồn và các dãi cát dưới đáy do tích lũy các trầm tích bồi lắng.													
Trồng trọt ven sông	Các thực vật ven sông (phương pháp canh tác truyền thống có liên quan tới lú)													
Nước ngầm	Mực nước ngầm ven sông													
Du lịch	Giá trị cảnh quan													
	Giao thông thủy của tàu thuyền địa phương (là phương tiện người dân các làng ven chái vận chuyển các tài nguyên thiên nhiên)													
	Khai thác cát/sỏi													

Ghi chú:

- * Các loài cá trong Sách Đỏ có ở phía thượng lưu của vị trí nghiên cứu.
- * Kiểm tra Báo cáo SAPROF 2 về các chi tiết liên quan đến chu kỳ sinh thái .
- * Các cây sung mọc dọc sông chính rất ít nhưng dọc các sông nhánh thì nhiều hơn.
Phá hủy nguồn lợi thủy sản do con người đang diễn ra - Hậu quả của các loại ngư cụ (VD: thuốc nổ).

PHỤ LỤC 6: MA TRẬN SINH THÁI

THÔNG SỐ CHỈ THỊ	Lũ nhiều năm		Lũ hàng năm						Low Flows							
	1:5 năm (T)	1:2 năm (T)	Nhóm I (1/2 # số chặn lũ)			Nhóm II (1/2 # số chặn lũ)			Mùa mưa - Tháng 10 (dòng chảy cơ bản giảm 50%)			Mùa khô - Tháng 4 (dòng chảy cơ bản tăng 50%)				
			INDIC	ECO	SOC	CON	INDIC	ECO	SOC	CON	INDIC	ECO	SOC	CON		
ĐỊA MẠO Tỉ lệ giữa cát và sỏi Xói mòn bờ sông Quá trình hình thành dãi cát Duy trì lòng sông	(T)	(T)	+2/-2 -3 +1	-3 -3 -1	-3 +3 -1	0 1 0	+2/-2 -3 +1	-3 -3 -1	-3 +3 -1	-2 +3 -2	-2 -1 -1	0 1 0	0/+1 0/+1 -1	-1 -1 -1	-1 -1 +1	0 1 1
THỰC VẬT THỦY SINH Thực vật vĩ mô Thành phần quần thể các loài	(T)	(T)	+2 -2	-2 -1	-1 -1	1 1	+2 -2	-2 -1	-1 -1	+3 -3	-3 -1	1 1	+1 -3	-3 NK	-3 NK	2 2
Thực vật phù du động lực (số loài) và sự phong phú của quần thể Sự phong phú của loài <i>Mirocystis</i> (tảo độc)	(T)	(T)	+2 +2	+1 -1	+1 -2	1 1	+3 +3	-1 -1	-2 -3	+1 +1	+1 -1	1 1	-4 -3	-4 +1	+1 +3	2 2
THỰC VẬT VEN SÔNG 'Đũa dật' (vùng bờ giữa) Cyperus và cỏ (vùng bờ ngập nước) Rừng tre (vùng bờ cao)	(T)	(T)	-2 -3 -1	-2 -3 -1	-1 0 0	1 0 1	-2 -1 -2	-2 -1 -2	-1 0 -3	0 +2 0	NA NK NA	0 1 1	+1 NK 0	+1 NA NA	+2 NA NA	0 0 2
ĐỘNG VẬT KHÔNG XƯƠNG SỐNG	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA	NA	
CÁ Các loài nước ngọt Các loài nước lợ <i>Anguilla marmorata</i>	(T)	(T)	-3 0 NK	-3 NA -2	-3 NA -2	1 1 0	-4 0 NK	-4 NA -2	-4 NA -2	1 1 0	-2 0 -2	-2 NA +1	0 1 0	+2 +1 0	+2 -3 NA	1 2 2
CHẤT LƯỢNG NƯỚC Chất lượng nước tổng quan	(T)	(T)	-3	-3	-3	1	-3	-3	-4	-3	-3	1	+4	+4	+4	2
NƯỚC NGẦM Mức nước ngầm gần sông (lượng nước bổ cấp)	(T)	(T)	-3	-3	-4	1	-2	-2	-2	-1	-1	1	+3	+3	+4/5	2
XÃ HỘI VÀ CÁC THÔNG SỐ KHÁC Trồng trọt canh tác ven sông (rau, hoa màu) Giá trị cảnh quan cho du lịch giáo thông thủy cho tàu bè địa phương Vị trí trên sông cho thuyền (nhà) của người dân ven chài	(T)	(T)	NA NA NA NA	-3 +3 -3 +3	-3 NA -1 +3	0 1 1 1	NA NA NA NA	NA NA -1 NA	-3 -1 -1 +3	1 1 1 1	NA NA -1 -1	1 1 1 1	NA NA NA NA	NA NA NA NA	+1 +3 +3 +1	1 2 2 1

PHỤ LỤC 7: CHÚ GIẢI VỀ MA TRẬN SINH THÁI

Chú giải về Ma trận sinh thái

- Việc cho điểm trong INDIC (Chỉ số tác động) biểu thị tác động dự kiến của kịch bản dòng chảy đối với từng chỉ số cụ thể, có thể là tăng (+) hoặc giảm (-) trong từng chỉ số, và mức độ quan trọng của tác động này, trong đó:
 - Mức độ quan trọng thấp
 - Mức độ quan trọng từ thấp đến trung bình
 - Mức độ quan trọng trung bình
 - Mức độ quan trọng trung bình đến cao
 - Mức độ quan trọng cao
- Việc cho điểm trong ECO (Tác động sinh thái) và SOC (Tác động xã hội) biểu thị tác động dự kiến có thể là có lợi (+) hoặc có hại (-) đối với hệ sinh thái bị ảnh hưởng và cộng đồng và chỉ ra mức độ quan trọng của tác động đó, trong đó:
 - Mức độ quan trọng thấp
 - Mức độ quan trọng từ thấp đến trung bình
 - Mức độ quan trọng trung bình
 - Mức độ quan trọng trung bình đến cao
 - Mức độ quan trọng cao
- Cho điểm số trong CON biểu thị cấp độ hay mức độ tin cậy đối với sự tác động, trong đó:

0	Không tin cậy	Giữa những người tham gia hoàn toàn không có sự nhất trí và không có dữ liệu bổ sung.
1	Kém tin cậy	Có sự thống nhất chung về kiểu tác động, nhưng ít kiến thức về mức độ hay tầm quan trọng, hoặc không có sự thống nhất về mức độ hay tầm quan trọng giữa những người tham gia, với rất ít số liệu trợ giúp cho việc sắp xếp mức độ tin cậy.
2	Khá tin cậy	Thống nhất về loại hình và tầm quan trọng của tác động, nhưng các số liệu đã công bố để hỗ trợ cho việc đánh giá còn hạn chế.
3	Rất tin cậy	Thống nhất về loại hình và tầm quan trọng của tác động, với đầy đủ số liệu trợ giúp hay bằng chứng.
- NA = Chưa phân tích
NK = Không biết
(T) = Chưa phân tích do thời gian hạn chế

Một số ghi chép về phần Thảo luận chung

Có nhiều vấn đề chung nảy sinh trong quá trình thảo luận và xây dựng Ma trận sinh thái. Rất nhiều vấn đề có thể giải quyết ngay trong phần thực hành nếu có thời gian. Tuy nhiên, các thành viên tham gia đều cho rằng nên hoàn thành phần thực hành càng hoàn chỉnh càng tốt, thay vì tìm giải pháp cho những vấn đề quá chi tiết. Việc tập trung trao đổi về những vấn đề trọng tâm, phức tạp sẽ giúp xây

dựng được ma trận hoàn chỉnh hơn cho kịch bản. Một trở ngại lớn nữa là hạn chế về kiến thức để từ đó đưa ra được những kết luận cụ thể.

Hạn chế về thời gian:

1. Giữa các thành viên tham gia đã có một số tranh luận về nghĩa của các thuật ngữ khi trao đổi về một số yếu tố và chỉ số dòng chảy, bao gồm:
 - * Khái niệm về dòng chảy kiệt trong mùa mưa khác với các điều kiện lũ lụt;
 - * Các trận lũ nhóm II khác với các trận lũ lịch sử đặc biệt nghiêm trọng; và
 - * Thảm thực vật ven sông khác với thảm thực vật trên cạn.

Do thời gian có hạn nên không thể thường xuyên xác minh liệu tất cả các thành viên đều cùng bắt nhịp với hội thảo hay không và điều này có thể giải thích cho một số ý kiến bất đồng hoặc những lời giải đáp không thuyết phục trong quá trình thảo luận. Khi có sự bất đồng ý kiến giữa các chuyên gia thuộc các lĩnh vực khác nhau, thì thường ý kiến của những người có chuyên môn về lĩnh vực đó được đánh giá cao hơn. Chẳng hạn, nếu có sự bất đồng về những nguyên lý sinh thái, thì chuyên môn của các nhà sinh thái học sẽ được đánh giá cao hơn so với các chuyên gia thuộc lĩnh vực khác.

2. Thảo luận về các tác động sinh thái và xã hội rất hạn chế vì thấy có rất ít thay đổi, vì vậy trong quá trình trao đổi thảo luận các đại biểu chỉ tập trung vào những khía cạnh quan trọng và những thông số chỉ thị chịu tác động đáng kể.
3. Đôi khi còn thiếu tính nhất quán trong việc đánh giá tác động. Ví dụ, đối với một số thông số, việc giảm các trận lũ nhóm I được coi là có tác động tích cực, trong khi việc giảm các trận lũ nhóm II lại được xem là có tác động tiêu cực đối với cùng thông số đó. Nếu có thêm thời gian thì nhóm đánh giá có thể rà soát lại những kết luận đã đưa ra và có thể khẳng định tính thống nhất và sự hiểu biết chung về các thuật ngữ và khái niệm đã đề cập.
4. Nếu không có sự hạn chế về cả thời gian, dữ liệu và kiến thức, một số chỉ số đã có thể được trao đổi kỹ hơn và có thể được tách ra thành các chỉ số khác nhau thuộc mỗi hạng mục. Những chỉ số đó là:
 - * *Chất lượng nước:* chỉ số về chất lượng nước có thể bao gồm các chất dinh dưỡng (phốt-pho, nitơ v.v), nhiệt độ, độ đục, COD/ BOD/ ôxy hoà tan, tính dẫn điện, và thuốc trừ sâu, mỗi yếu tố có tác động khác nhau đối với một hệ thống dòng chảy đã bị thay đổi.
 - * *Các loài cá nước ngọt:* Đã xác định được ba loài cá nước ngọt như trình bày ở Vị trí 2 mà dân địa phương đánh bắt làm thức ăn. Có thể xem xét chúng một cách tách biệt trong các nghiên cứu ĐGDCMT sau này vì mỗi loài có thể có những yêu cầu về dòng chảy khác nhau cũng như các mốc thời gian quan trọng trong chu kỳ sống của chúng cũng có thể khác nhau.
5. Khả năng những loài ngoại lai có thể trở nên chiếm ưu thế do chế độ dòng chảy và môi trường sống bị thay đổi không được xem xét đến. Một điều rõ ràng là sự thay đổi dòng chảy sẽ tạo ra sự chuyển đổi các chế độ sinh thái và điều này thường xảy ra tình trạng một số loài được lợi và một số loài bị thiệt hại. Vấn đề này thể hiện sự hạn chế về cả thời gian và kiến thức.

Hạn chế về kiến thức:

1. Tham gia buổi hội thảo lần này có hai nhà sinh thái học, nhưng trong đó, chỉ có một người Việt Nam. Điều này có nghĩa là gánh nặng được đặt lên một người, trong khi các thành viên khác chỉ có thể suy đoán về những tác động sinh thái vì hiểu biết của họ về lĩnh vực này hạn chế. Vì cho rằng sinh thái đóng vai trò rất quan trọng trong công tác đánh giá vì vậy trong tương lai, có sự tham gia của nhiều nhà sinh thái học sẽ góp phần giảm áp lực lên một cá nhân và cho kết quả tin cậy hơn.
2. Không có thành viên nào trong nhóm có chuyên môn về các tác động kinh tế - xã hội của kịch bản dòng chảy đối với cộng đồng dân cư địa phương.
3. Cần có thông tin cụ thể về các loài, như chu trình sống, đặc điểm và vị trí để có thể khẳng định mức độ tác động đến mỗi loài. Có một số thông tin về loài lươn, nhưng thông tin về tác động đến các loài khác đều dựa vào kinh nghiệm chuyên môn của các nhà sinh thái học về nhu cầu dòng chảy của các loài cá trong sông. Kiến thức về mối liên quan giữa dòng chảy và chu trình sinh sản của cá vẫn còn thiếu nhiều.
4. Chuyên môn thiếu nhất của nhóm đánh giá là về lĩnh vực địa mạo, điều này gây ra nhiều nhầm lẫn và không thống nhất giữa các thành viên. Đặc biệt, vai trò của các công trình đập và tác động của chúng đến quá trình tích tụ, di dời và vận chuyển trầm tích là không rõ ràng. Đồng thời có một số nhầm lẫn giữa tác động tổng thể tới cả với hệ thống sông nói chung và tác động cụ thể tới vị trí nghiên cứu và khu vực lân cận nói riêng.
5. Dựa vào các kết quả đưa ra trong ma trận sinh thái, dường như có một quan niệm chung là đối với bờ xung nước ngầm thì sự xuất hiện thường xuyên của những trận lũ nhỏ (lũ nhóm I) có tầm quan trọng cao hơn so với sự xuất hiện của các trận lũ lớn nhưng không thường xuyên (lũ nhóm II). Điều này cần phải được làm rõ.
6. Dựa vào kinh nghiệm từ các nghiên cứu tương tự, các chuyên gia IWMI cho rằng một số kết luận đạt được qua thảo luận về mức độ tác động tiêu cực dự kiến đối với những thay đổi chế độ dòng chảy đã được đánh giá quá thấp. Điều này nói chung có thể do thiếu hiểu biết về những vấn đề như tác động và tầm quan trọng của lũ lụt đối với những yếu tố như duy trì lòng sông, và tác động thực sự của các loài ngoại lai đối

PHỤ LỤC 8: CÁC CƠ QUAN VÀ ĐẠI DIỆN THAM DỰ HỘI THẢO KHỞI ĐẦU, THÁNG 9 NĂM 2003

Cơ quan tham gia	Số đại biểu
Ủy ban Nhân dân Tỉnh Thừa Thiên Huế	2
Các Sở, Ban Ngành cấp Tỉnh	
Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn	1
Sở Tài nguyên và Môi trường	1
Sở Khoa học và Công nghệ	1
Sở Xây dựng	1
Sở Công nghiệp và Thủ công nghiệp	1
Sở Thủy Sản	1
Ban Quản lý Lâm nghiệp	1
Ban quản lý dự án Sông Hương	6
Văn phòng dự án ICZM	1
Trung tâm Y tế và Ngăn ngừa các bệnh truyền nhiễm/Sở Y tế	1
Công ty cấp nước	1
Các trường Đại học trực thuộc tỉnh/Trung tâm Nghiên cứu	
Khoa địa lý và địa chất /Trường ĐH Khoa học Huế	1
Khoa Sinh học/ĐH KH Huế	1
Khoa Hoá học/ĐH KH Huế	1
Hội Khoa học Công nghệ tỉnh	1
Trung tâm Khí tượng Thủy văn	1
IUCN & các tổ chức quốc tế khác	
Văn phòng IUCN Khu vực Châu á	1
Viện Quản lý nước Quốc tế	2
IUCN Vietnam	1
JBIC (Nhóm SAPROF)	1
Đại biểu đại diện cho các Bộ và Viện	
Cục quản lý tài nguyên nước - Bộ Tài nguyên & Môi trường	1
Viện Quy hoạch Thủy Lợi - Bộ NNPTNT	1
Trung tâm Môi trường và Phát triển tài nguyên nước	1
Trung tâm Ứng dụng Thủy lợi và Kỹ thuật Môi trường	1
Viện Khí tượng Thủy Văn	1
Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam	1
Viện Sinh học nhiệt đới	1
Bộ môn Môi trường/ Trường ĐH Bách khoa Đà Nẵng	1
Cơ quan truyền thông địa phương	
Đài truyền hình Tỉnh Thừa Thiên Huế	2
Đài phát thanh và truyền hình TTH	2
Báo TTH	2

PHỤ LỤC 9: TÓM TẮT NHỮNG SỐ LIỆU HIỆN CÓ

Số liệu hiện có về lưu vực Sông Hương

Kiểu dữ liệu:	Mô tả:	Nguồn:
1. Lưu lượng dòng chảy và mực nước 2. Lượng mưa	1977 - 2003 Số liệu ngày đêm	<ul style="list-style-type: none"> * Trung tâm khí tượng thủy văn Thừa Thiên Huế. * Trung tâm Ứng dụng thủy lợi và Kỹ thuật môi trường * Viện Khí tượng Thủy văn Hà Nội * Cục Quản lý Tài nguyên nước Bộ TN & MT
Số liệu địa hình	Cho toàn bộ dòng sông	<ul style="list-style-type: none"> * Viện NC Thủy Lợi Miền Nam * Viện Khí tượng Thủy văn Hà Nội * Cục Quản lý Tài nguyên nước Bộ TN & MT
Biến đổi lòng sông	1965 - 2000, định kỳ 8 năm cho toàn bộ dòng sông	Viện NC Thủy Lợi Miền Nam
Số liệu địa chất	1990 - 2003, dọc theo sông Hương với khoảng cách là 1.5 km	Viện NC Thủy Lợi Miền Nam
Các loài thủy sinh		Khoa Sinh học/ ĐH KH Huế
Số liệu về chất lượng nước	1998 - 2003 Số liệu tháng tại 6 mặt cắt dọc sông Hương và Phá Tam Giang	Khoa Hoá/ĐH KH Huế
Số liệu quan trắc xâm nhập mặn ngày đêm	1984 - 2003 Số liệu ngày đêm	Sở NN&PTNT
		Sở Tài nguyên và Môi trường

Những tài liệu và báo cáo hiện có về lưu vực sông Hương

Tài liệu/Báo cáo:	Nguồn:
<ul style="list-style-type: none"> Đặc điểm khí tượng thủy văn tỉnh Thừa Thiên Huế năm 1998 (tiếng Việt) Mô tả hiện tượng lũ lụt sông Hương (tiếng Anh) 	Trung tâm khí tượng thủy văn TT Huế.
<ul style="list-style-type: none"> Báo cáo ĐTM cho Dự án Đập Tả Trạch 	JBIC
<ul style="list-style-type: none"> Đánh giá tài nguyên nước ở tỉnh Bình Trị Thiên và Chiến lược phát triển sông Hương Đánh giá tài nguyên nước ở miền Trung và phát triển bền vững Các tính toán thủy văn và mô hình hoá lũ lụt cho Sông Hương Những vấn đề về thủy văn và thủy lực của hệ thống Sông Hương 	Trung tâm Ứng dụng Thủy lợi và Kỹ thuật môi trường
<ul style="list-style-type: none"> Đa dạng sinh học của sông Hương Các loài thủy sinh ở sông Hương Đánh giá ô nhiễm nguồn nước sông Hương 	Khoa Sinh học/ĐH KH Huế
<ul style="list-style-type: none"> Đánh giá chất lượng nước sông Hương và phá Tam Giang 	Khoa Hoá/ĐH KH Huế
<ul style="list-style-type: none"> Quy hoạch Phát triển Sông Hương Báo cáo dự án đập Tả Trạch, đập ngăn mặn Tháo Long, các đập và công trình thủy lợi khác 	Sở NN&PTNT
<ul style="list-style-type: none"> Báo cáo về sinh học của đầm phá 	Khoa Môi trường/ĐH KH Huế
<ul style="list-style-type: none"> Chiến lược Quản lý tổng hợp vùng bờ tỉnh Thừa Thiên Huế 	Văn phòng ICZM
<ul style="list-style-type: none"> Thủy lực và chất lượng nước đầm phá Tam Giang Tính toán khả năng ngập lụt và lập bản đồ rủi ro lũ lụt 	Viện Khí tượng Thủy văn Hà Nội
<ul style="list-style-type: none"> Đánh giá tác động môi trường tự nhiên lưu vực sông Hương - Dự án đập Tả Trạch (tiếng Anh)⁽¹⁾ Đánh giá tác động môi trường xã hội lưu vực sông Hương - Dự án đập Tả Trạch (tiếng Anh)⁽²⁾ 	Nghiên cứu của SAPROF (Cũng có ở Viện Sinh học nhiệt đới)
<ul style="list-style-type: none"> Số liệu ghi chép về tài nguyên nước các dòng sông ở Việt Nam và tập bản đồ (tiếng Anh) 	Cục Quản lý Tài nguyên nước - Bộ Tài nguyên và Môi trường

Ghi chú:

(1): Bao gồm những kết quả đầu ra sau:

Nghiên cứu những tác động do sự biến đổi quá trình dòng bùn cát:

- * Tình hình hiện tại của dòng bùn cát ở sông Hương và phá Tam Giang
- * Ảnh hưởng tới địa hình của các đầm phá, cồn cát và sông do sự biến đổi trầm tích

Nghiên cứu về độ mặn của sông Hương và đầm phá:

- * Điều kiện và nồng độ muối hiện tại
- * Ảnh hưởng đối với môi trường tự nhiên do sự thay đổi độ mặn

Nghiên cứu hệ động vật thủy sinh ở hệ sinh thái đầm phá:

- * Hiện trạng hệ động vật cá và tình hình nuôi trồng thủy sản ở sông Hương và đầm phá
- * Dự báo các tác động đối với hệ động vật cá, hệ sinh thái thủy sinh và nuôi trồng thủy sản và những khuyến nghị

Nghiên cứu hệ động thực vật trên cạn:

- * Hiện trạng của hệ động vật trên cạn
- * Hiện trạng của hệ thực vật trên cạn
- * Những tác động đối với hệ động thực vật trên cạn do xây dựng hồ chứa và các khuyến nghị

(2): Gồm những kết quả đầu ra sau:

- * Điều kiện hiện tại của dân vạn chài, dân khai thác cát sỏi và cư dân ở vùng hạ lưu và đầm phá
- * Xác định các tác động tới môi trường xã hội ở vùng hạ lưu và các khuyến nghị

PHỤ LỤC 10: TÀI LIỆU THAM KHẢO

Acreman, M.C., King, J.M. and Brown, C.A. (eds.) 2003. *Xây dựng năng lực thực hiện Chương trình dòng chảy môi trường ở Tanzania: Báo cáo hội thảo đào tạo tổ chức tại Tanzania, 13-21 tháng 9/2003.*

Aylward, B., Nguyen The Chinh and Mai Ky Vinh. 2002. *Nghiên cứu hiện trường ở Việt Nam: Những đóng góp về mặt kinh tế của các Khu vực phòng hộ đối với tỉnh Thừa Thiên Huế.* Đánh giá các Khu vực phòng hộ vùng hạ lưu Sông Mê Kông.

Brown, C.A. and King, J.M. 2002. *Nghiên cứu về lưu vực sông Breede. Ứng dụng phương pháp DRIFT.* Chưa xuất bản, Báo cáo các Nguồn nước phía Nam cho Cục Lâm nghiệp và các vấn đề về nước, và Ban Nghiên cứu Nước. Có trên trang website www.southernwaters.co.za.

Brown, C.A. and King, J.M. 2003. *Tóm tắt phương pháp DRIFT.* Nghiên cứu và Tư vấn Sinh thái nguồn nước miền Nam, Cape Town, Nam Phi.

Trung tâm Kinh tế quốc tế Canberra và Sydney, 2002. *Phân tích đói nghèo ở Việt Nam.* Chuẩn bị cho Trung tâm Phát triển Quốc tế Úc.

Trung tâm Công nghệ sinh học và môi trường Tài nguyên, 2002. Báo cáo tổng thể: Đánh giá tác động môi trường Dự án hồ chứa Tả Trạch. Đại học Huế, Vietnam.

Dyson, M., Bergkamp, G., Scanlon, J. (eds) 2003. *DÒNG CHẢY: Sự cần thiết của dòng chảy môi trường.* IUCN, Gland, Thụy Sĩ và Cambridge, UK.

Trường Trung cấp Kinh tế Huế, 2004. *Dự án Đánh giá đói nghèo có sự tham gia ở lưu vực sông Hương.* Huế - Việt Nam.

JICA. 2001. *Dự án Đánh giá tác động môi trường lưu vực sông Hồng (Đập Tả Trạch và đập ngăn mặn Tháo Long).*

King JM, Tharme RE, De Villiers M (eds). 2000. Đánh giá dòng chảy môi trường ở các con sông: Sổ tay Phương pháp xây dựng khối. *Ban Nghiên cứu về nước Báo cáo chuyển giao kỹ thuật No. TT131/00.* Ban Nghiên cứu nước Pretoria. 340 trang.

King JM, Brown CA, Sabet H. 2003. Phương pháp chính thể dựa trên kịch bản đối với những đánh giá dòng chảy môi trường của các con sông. *Nghiên cứu về Sông và các Ứng dụng* 19: 619-639.

Nghiem Tien Lam, 2004. *Thủy văn sông Hương: Dự thảo báo cáo Đánh giá nhanh Dòng chảy môi trường.*

Nghiem Tien Lam, 2004. Một số hình ảnh đi thực địa ở Huế tháng 10 năm 2004 (đĩa CD ảnh).

Rajapakse, C. (ed), 2003. *Kỷ yếu hội thảo giới thiệu dự án: Đánh giá dòng chảy môi trường lưu vực sông Hương.*

Richter, B.D.; J.V. Baumgartner; R. Wigington; and D.P. Braun. 1997. Một dòng sông cần bao nhiêu nước? *Sinh vật học nước ngọt* 37: 231-249. Thị trấn Cape, Nam Phi: Phòng nghiên cứu nước ngọt. Trường Đại học Cape Town.

Nhóm SAPROF- Ngân hàng Hợp tác quốc tế Nhật Bản 2003. *Trợ giúp đặc biệt trong việc xây dựng dự án (SAPROF) cho Dự án hồ chứa Tả Trạch Giai đoạn II. Báo cáo cuối cùng.*

Steward HJ, Madamombe EK, Topping CC. 2002. Ứng dụng các phương pháp dòng chảy môi trường ở Zimbabwe. Chưa xuất bản. *Dòng chảy môi trường hệ thống sông ngòi, Hội nghị công tác và Hội nghị quốc tế lần 4 về sinh thủy lực học.* 3-8 tháng 3/ 2002, Cape Town, Nam Phi.

Tharme, R.E. 1996. Đánh giá các phương pháp quốc tế về xác định số lượng những yêu cầu dòng chảy trong của các dòng sông. Trong *Đánh giá luật về nước. Báo cáo cuối cùng về phát triển chính sách.* Được uỷ quyền bởi Cục lâm nghiệp và các vấn đề về nước, Pretoria. Cape Town, Nam Phi: Ban Nghiên cứu nước ngọt. Trường ĐH Cape Town.

Đánh giá đói nghèo ở Việt Nam 2002. Chuẩn bị cho AUSAid bởi Trung tâm Kinh tế Quốc tế Canberra và Sydney, Úc.

Chiến lược Phát triển và xoá đói giảm nghèo Việt Nam tháng 11/2003.

Villegas, Piero, 2004. *Xây dựng mô hình lũ ở lưu vực sông Hương tỉnh Thừa Thiên Huế, Việt Nam.* Đề án trình Viện Khảo sát trái đất và Khoa học thông tin địa lý quốc tế, Enschede, Hà Lan.

Ủy ban Thế giới về Đập, 2000. Đập và Phát triển, Earthscan, London.

WWF Living Mekong Initiative. 2004. *Những kinh nghiệm về Đánh giá những lựa chọn và biện pháp giảm nhẹ hồ chứa Tả Trạch của WWF.*(Dự thảo báo cáo).