

VIỆT NAM

Khuôn khổ Kinh tế về Nước để Đánh giá các Thách thức của Ngành Nước

Tháng Tám 2017



Miễn trừ Trách nhiệm, Bản quyền và Cấp phép

Đây là tài liệu có bản quyền. Do 2030 WRG khuyến khích chia sẻ tri thức của mình, tài liệu này có thể được sử dụng lại một phần hoặc toàn bộ, không vì mục đích thương mại với điều kiện phải tuân thủ dẫn chiếu đầy đủ về tài liệu này.

Ấn phẩm này có thể chứa đựng các ý kiến, khuyến nghị và tuyên bố của những người cung cấp thông tin và nội dung cho ấn phẩm. 2030 WRG không đảm bảo tính chính xác của các ý kiến, tuyên bố, khuyến nghị hoặc các thông tin khác do các bên cung cấp thông tin mang lại, hay bởi bất cứ ai sử dụng ấn phẩm này, bởi cá nhân hay tổ chức nào.

Mọi yêu cầu về bản quyền và giấy phép, bao gồm bản quyền phụ, cần được gửi tới địa chỉ thư điện tử 2030wrg@ifc.org hoặc gửi qua thư tới địa chỉ 2121 Pennsylvania Avenue N.W., Washington D.C., 20433, USA

Về Nhóm Tài nguyên Nước 2030

Nhóm Tài nguyên Nước 2030 là một đối tác đặc biệt giữa nhà nước – khối tư nhân – và các tổ chức xã hội dân sự nhằm giúp các chính phủ thúc đẩy những cải cách nhằm đảm bảo quản lý tài nguyên nước một cách bền vững cho sự phát triển kinh tế xã hội lâu dài của quốc gia. Điều này đạt được nhờ sự hỗ trợ tạo ra thay đổi về “kinh tế chính trị” để cải tổ ngành nước thông qua quá trình tham vấn rộng khắp với các bên liên quan và đưa ra các phân tích về tài nguyên nước theo cách mà lãnh đạo doanh nghiệp và các nhà chính trị có thể dễ dàng hiểu được. Nhóm 2030 WRG được công bố thành lập vào năm 2008 tại Diễn đàn Kinh tế Thế giới và được Tổ chức Tài chính Quốc tế (IFC) chủ trì từ năm 2012.

Lời Cảm ơn

Báo cáo này được Liên minh Tài nguyên nước (2030 WRG) hỗ trợ thực hiện, với sự cộng tác của Ove Arup và Partners International Ltd (ARUP), Viện Nghiên cứu Chuyển đổi Môi trường và Xã hội cùng các chuyên gia về nước của Việt Nam. Chúng tôi xin gửi lời cảm ơn tới các công ty, tổ chức, các cơ quan và các cá nhân đã chia sẻ thông tin và tri thức về tài nguyên nước ở Việt Nam trong quá trình thực hiện báo cáo này. Đặc biệt, chúng tôi trân trọng sự đóng góp của các cá nhân dưới đây:

Với sự hỗ trợ của Chính phủ Hungary



2030 Water Resources Group: Christoph Jakob; Rochi Khemka

Các tác giả chính: Thomas Sagris (ARUP); Siraj Tahir (ARUP); Jennifer Möller-Gulland (Tu vấn); Tiến sỹ Nguyễn Vinh Quang (ISET); Justin Abbott (ARUP); Lu Yang (ARUP);

Những người đóng góp: Tiến sỹ Đào Trọng Tứ (Trung tâm Phát triển Tài nguyên Nước Bền vững và Thích ứng với Biến đổi Khí hậu); Tiến sỹ Nguyễn Văn Tuấn (Viện Quy hoạch Thủy lợi); Tiến sỹ Nguyễn Ngọc Huy (ISET); Tiến sỹ Trần Văn Giải Phóng (ISET); Tùng Nguyễn (ARUP)

Góp ý phản biện: Lê Thị Kim Cúc (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Chính phủ Việt Nam) Nguyễn Việt Vinh (Hiệp hội Cà phê Việt Nam); Bas Rozemuller (IFC); Lê Duy Hưng (Ngân hàng Thế giới); Trịnh Thị Long (WWF)

Các cá nhân đã tham gia trong quá trình tham vấn với các bên liên quan: Xem chi tiết tại Phụ lục A

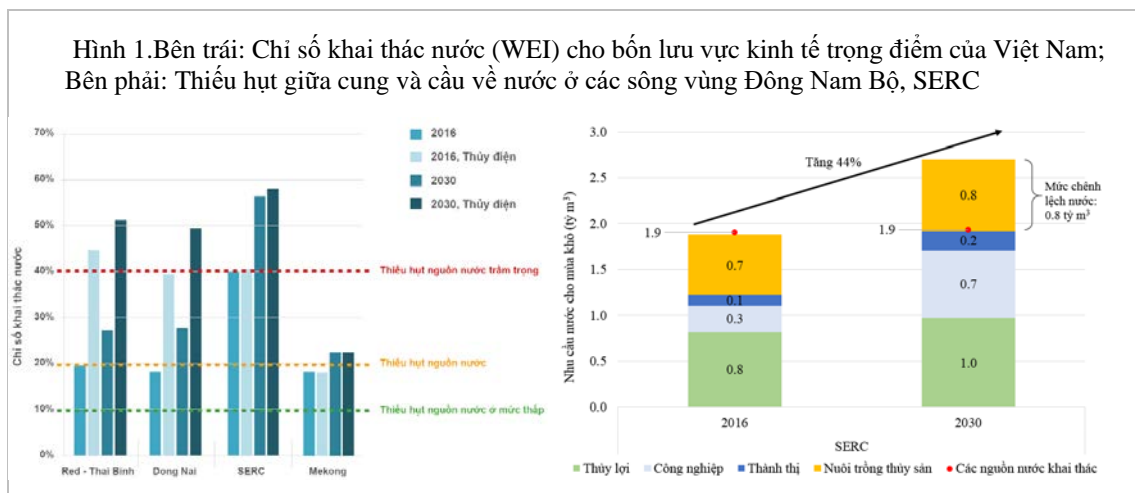
Tóm tắt tổng quan

Tăng trưởng kinh tế và những thay đổi về mặt xã hội ở Việt Nam trong những thập kỷ qua đã diễn ra đầy ấn tượng và đã giúp đưa một phần lớn xã hội thoát khỏi tình trạng đói nghèo. Mặc dù vậy, nỗ lực tăng trưởng kinh tế đã gây áp lực đến việc sử dụng tài nguyên bền vững và bảo vệ môi trường và điều này dự kiến sẽ hạn chế mức tăng trưởng trong tương lai.

Dựa trên Kế hoạch Quản lý Tổng hợp Tài nguyên Nước (IWRM), báo cáo này trình bày đánh giá tổng hợp về ngành nước Việt Nam với mục tiêu xác định các phương án giảm nhu cầu tiêu thụ nước nhằm thúc đẩy sự chuyển đổi ngành nước ở Việt Nam liên quan đến an ninh nước phục vụ tăng trưởng kinh tế trong dài hạn, đáp ứng các đòi hỏi về môi trường và dân sinh cũng như tạo điều kiện cho chia sẻ thịnh vượng chung. Báo cáo phân tích này tập trung vào bốn lưu vực sông là các lưu vực sông Hồng-Thái Bình, Cửu Long, các sông vùng Đông Nam Bộ SERC và Đồng Nai, là khu vực đóng góp khoảng 80% GDP của Việt Nam.

Các thách thức chính được xác định bao gồm:

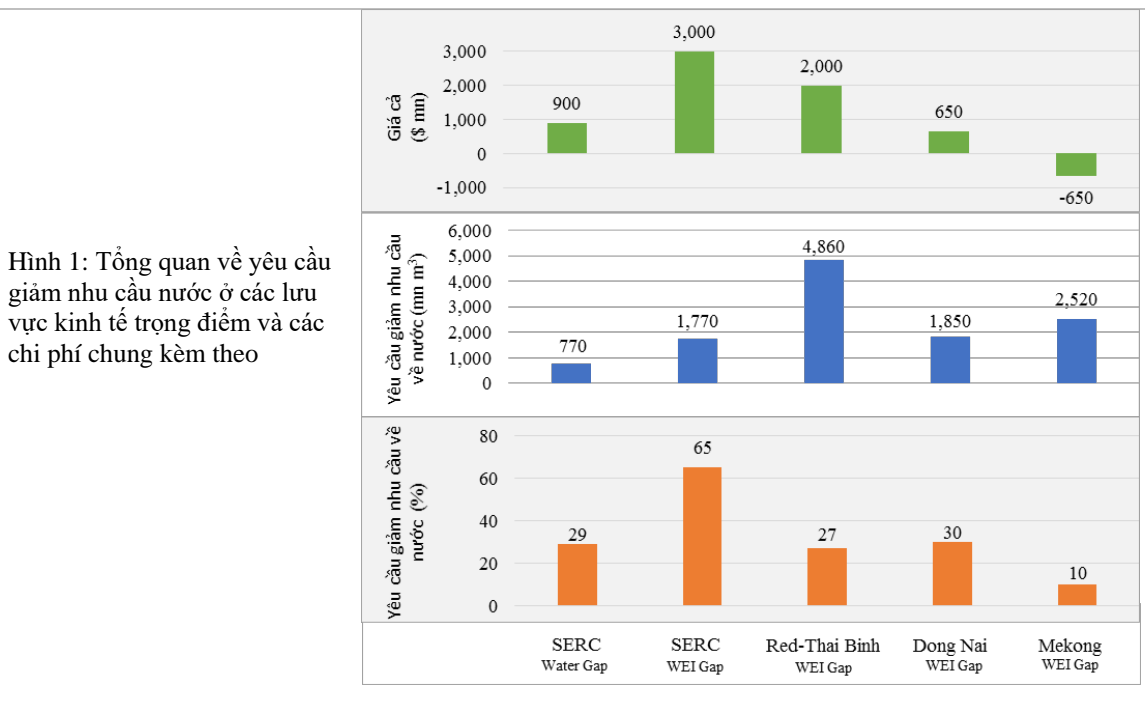
1. Các lưu vực sông này đóng góp khoảng 80% GDP của Việt Nam và được dự đoán sẽ phải đối mặt với “căng thẳng về nước” trong mùa khô vào năm 2030. Đối với lưu vực sông vùng Đông Nam Bộ SERC, là một lưu vực chịu căng thẳng về nước nghiêm trọng, dự báo rằng đến năm 2030 sẽ không thể đáp ứng được trên 28% nhu cầu nước vào mùa khô (Hình 1).



2. Việc khai thác quá mức tài nguyên nước ngầm chưa được quan trắc đầy đủ của Việt Nam đang làm giảm mực nước ngầm, đã gây ra hiện tượng sụt lún đất ở Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh và Đà Nẵng, và gây nên tình trạng thiếu nước cục bộ trong mùa khô, ví dụ ở vùng đồng bằng sông Cửu Long, nơi sản xuất 50% sản lượng gạo của Việt Nam, và ở Tây Nguyên, nơi phát triển 88% cà phê của Việt Nam. Xâm nhập mặn là một vấn đề quan trọng ảnh hưởng tới năng suất cây trồng tại của các lưu vực sông Cửu Long và sông Hồng.
3. Với việc chỉ có 10% lượng nước thải đô thị và nước thải công nghiệp được xử lý, nước mặt của Việt Nam đang phải hứng chịu sự ô nhiễm nghiêm trọng. Nhiều con sông trong và xung quanh các thành phố lớn bị coi là 'các con sông chết' - do đó làm gia tăng sự phụ thuộc và nước ngầm và khai thác quá mức nguồn tài nguyên này. Nước thải chưa qua xử lý được sử dụng cho việc tưới tiêu ở dưới hạ lưu sẽ tiềm ẩn các nguy cơ ảnh hưởng tới sức khỏe cộng đồng.
4. Hạ tầng cấp nước đã cũ và đầu nối nước bất hợp pháp làm giảm sự sẵn có của nguồn cấp nước uống trong các thành phố.
5. Việc mở rộng nhanh các nhà máy thủy điện tại Việt Nam tạo ra các xung đột về chia sẻ nguồn nước và các vấn đề về an toàn đập tại các đập nhỏ, có khả năng làm trầm trọng hoá tình trạng căng thẳng nước trong mùa khô. Ngoài ra, sự sụt giảm tải lượng phù sa trên các con sông gây ảnh hưởng đến năng suất nông nghiệp của Việt Nam.

6. Các đợt hạn hán đang gia tăng về tần suất và độ nghiêm trọng, gây ảnh hưởng tới sinh kế và sản xuất nông nghiệp. Sự kiện El Nino gần đây giữa năm 2014 và năm 2016 đã gây ra nạn hạn hán nghiêm trọng nhất trong hơn 90 năm của Việt Nam, tác động rất lớn tới sinh kế và nền kinh tế.

Với mục tiêu xác định các phương án hiệu quả nhất về chi phí để thu hẹp sự chênh lệch cung-cầu nước tại các sông vùng Đông Nam Bộ SERC, và chuyển lưu vực sông Hồng Thái Bình, Cửu Long, các sông vùng Đông Nam Bộ SERC và Đồng Nai sang tình trạng căng thẳng nước thấp và đưa ra được mức ước tính về chi phí chung, 24 biện pháp nhằm vào các ngành nông nghiệp, công nghiệp và thành phố đã được xem xét cho từng lưu vực sông (Hình 2). Phân tích tập trung vào các biện pháp về hiệu quả nước; không đánh giá các giải pháp làm gia tăng nguồn cung nước.



Tại lưu vực sông Cửu Long, các biện pháp nông nghiệp như canh tác lúa tưới ngập khô xen kẽ (AWD) và sử dụng hạn ngạch được đặt ra nhằm giúp giảm căng thẳng về nước ở mức độ mong muốn. Kết hợp các biện pháp nông nghiệp như quản lý tưới AWD, biện pháp trong đô thị như giảm thất thoát nước, và biện pháp công nghiệp như xử lý nước thải công nghiệp, được cho là sự kết hợp hiệu quả nhất về chi phí tại các lưu vực sông Đồng Nai và sông Hồng Thái Bình. Tuy vậy, tình trạng tại lưu vực sông vùng Đông Nam Bộ SERC hiện nghiêm trọng tới mức tất cả 24 biện pháp phân tích đều không đủ để giúp đạt được mức giảm về căng thẳng nước như mong muốn. Cần phải nghiên cứu thêm các biện pháp tiềm năng về bổ cấp nước.

Ngoài ra, dựa vào tham vấn với các bên liên quan, các biện pháp được cho là sẽ mang lại tác động nhiều nhất đã được nghiên cứu sâu, với các phát hiện sau:

- **Lập kế hoạch tưới để “gây hạn có chủ ý”:** đối với cây cà phê có khả năng giúp giảm tổng nhu cầu nước tưới cho cà phê ở khu vực Tây Nguyên vốn đã bị báo động về sụt giảm nước ngầm lên đến 25% hoặc 577 triệu m³ / năm. Cần khuyến khích hơn nữa sự điều phối với các bên liên quan, với những bên vốn đã hoạt động rất tích cực để vượt qua những thách thức trong việc áp dụng rộng rãi biện pháp này.
- **Các biện pháp canh tác lúa tưới ngập khô xen kẽ (AWD)** làm giảm nhu cầu nước của cây lúa, là cây trồng tiêu tốn nhiều nước nhất ở Việt Nam lên đến 30% (20 tỷ m³) đồng thời đây cũng là một biện pháp giúp tăng lợi nhuận cho người nông dân. Cách thức hỗ trợ cho Chính phủ nhằm đạt được và vượt mục tiêu áp dụng biện pháp tưới ngập khô xen kẽ AWD trên diện tích 1 triệu ha có thể được tìm hiểu.

- **Tái sử dụng nước thải đô thị đã qua xử lý** có tiềm năng giúp thành phố Hồ Chí Minh giảm tình trạng căng thẳng về nước xuống mức “ít căng thẳng” vào năm 2030. Khả năng tái sử dụng nguồn nước đầu ra đã qua xử lý cho các mục đích khác ngoài nước uống là 3,7 triệu m³ /ngày. Chi phí bổ sung cho việc nâng cấp các công trình xử lý nước thải theo kế hoạch để đáp ứng các tiêu chuẩn nước cho mục đích sử dụng khác với việc dùng làm nước uống là khoảng 0,25 USD/m³. Các giải pháp có thể được nghiên cứu tìm hiểu về các lĩnh vực hỗ trợ chính phủ trong soạn thảo các quy định pháp lý cần thiết và trong việc tạo môi trường đầu tư thuận lợi cho các tổ chức công và tư như trong mô hình đối tác công tư PPP.
- **Xử lý nước thải từ các cụm công nghiệp** ven sông Nhuệ - sông Đáy gần Hà Nội có thể cải thiện đáng kể chất lượng nước mặt. Điều này liên quan đến việc xử lý 22 triệu m³ / năm nước thải công nghiệp; Chi phí kèm theo cho việc đầu tư một Nhà máy xử lý nước thải tập trung, CETP đã được ước tính trước đây là 97 triệu USD (năm 2010). Cần tìm hiểu các cơ hội với Bộ Tài nguyên và Môi trường, Bộ NN&PTNT, Bộ Xây dựng và Bộ Công thương trong việc hỗ trợ cải thiện khuôn khổ pháp lý và hiệu lực thực thi pháp luật cũng như với các công ty phát triển cơ sở hạ tầng về thương mại hóa nhà máy xử lý nước thải tập trung CETP và các hệ thống tái sử dụng nước công nghiệp.

Việc thực hiện các phương pháp khuyến nghị đòi hỏi có sự đáp ứng tổng hợp từ Bộ NN&PTNT, Bộ Tài nguyên và Môi trường, các UBND, các Hiệp hội Nông dân, cũng như của các doanh nghiệp tư nhân và tổ chức quốc tế. Việc triển khai các giải pháp một cách tùy hứng có thể gây ra sự kém hiệu quả về cơ cấu và các kết quả xung đột với nhau. Trụ cột của việc chuyển đổi ngành nước Việt Nam nằm ở việc giải quyết các thách thức quản trị chủ chốt để tạo ra động lực và hiệu lực thực hiện đối với các yêu cầu cơ bản đối của công tác quản lý tài nguyên nước bền vững, bao gồm:

1. Củng cố IWRM thông qua việc xây dựng và triển khai các kế hoạch IWRM ở cấp lưu vực sông;
2. Sửa đổi các công cụ kinh tế và pháp lý, ví dụ như giá nước, phí môi trường và mức phạt, để tạo động lực cho quản lý nguồn nước bền vững;
3. Điều chỉnh các quy định pháp luật hiện hành để thu hẹp những lỗ hổng pháp lý đối với người sử dụng nước và người gây ô nhiễm, và để mở cửa cho các giải pháp mới như tái sử dụng nước thải đã qua xử lý;
4. Tăng cường hiệu lực thực thi pháp luật thông qua ý chí chính trị, xây dựng năng lực của các chính quyền tỉnh và thực hiện sáng kiến của Chính phủ về thực hiện quan trắc xả thải trực tuyến;
5. Tăng cường điều phối về vai trò và trách nhiệm giữa các Bộ, ban ngành để tránh trùng chéo, cho phép quản lý ở cấp độ lưu vực sông và tạo điều kiện thuận lợi cho việc chia sẻ dữ liệu trong các cơ quan chính phủ và với công chúng để giúp quá trình ra quyết định được thông tin trước; và
6. Cung cấp hỗ trợ kỹ thuật và xây dựng năng lực ở địa phương để đảm bảo thực hiện các giải pháp một cách bền vững và dài hạn.

Theo các nguyên tắc IWRM, đòi hỏi phải có sự phối hợp chặt chẽ giữa khối tư nhân và nhà nước, cũng như của xã hội dân sự. Trong khi khối nhà nước sẽ chủ trì các thay đổi thể chế như sửa đổi pháp luật và các công cụ kinh tế và pháp lý, cũng cần phải xem xét đến các đóng góp của khối tư nhân và xã hội dân sự. Hai đối tượng này có thể đóng vai trò dẫn dắt trong việc cung cấp hỗ trợ kỹ thuật và xây dựng năng lực ở cấp địa phương, ví dụ, thông qua các sáng kiến chuỗi cung ứng bền vững. Ngoài ra, khối tư nhân cũng sẽ là yếu tố then chốt đóng góp vào các cơ chế tài chính sáng tạo, cung cấp hạ tầng và công nghệ thông tin.

Mục lục

Số trang

Tóm tắt tổng quan

Mục lục

Các từ viết tắt

1	Giới thiệu	1
1.1	Mục tiêu nhiệm vụ	Error! Bookmark not defined.
1.2	Cách tiếp cận	1
1.3	Tham vấn các bên liên quan	Error! Bookmark not defined.
2	Bối cảnh Việt Nam	Error! Bookmark not defined.
3	Bức tranh Quản lý Nước ở Việt Nam	4
3.1	Thế chế và Quản trị ngành Nước	4
3.2	Việt Nam: Tổng quan Quốc gia	Error! Bookmark not defined.
4	Các Thách thức chính và Hàm ý	Error! Bookmark not defined.
4.1	Căng thẳng về nước và thiếu nước	13
4.2	Ô nhiễm nước	Error! Bookmark not defined.
4.3	Biến đổi khí hậu	Error! Bookmark not defined.
4.4	Các vấn đề thể chế	Error! Bookmark not defined.
4.5	Hàm ý với các vấn đề thách thức về nước của Việt Nam	20
5	Các Sáng kiến hiện có trong Lĩnh vực Nước	Error! Bookmark not defined.
5.1	Lĩnh vực trọng tâm: Cấp nước	24
5.2	Lĩnh vực trọng tâm: Xử lý nước thải	25
5.3	Lĩnh vực trọng tâm: Nông nghiệp	Error! Bookmark not defined.
5.4	Lĩnh vực trọng tâm: Biến đổi khí hậu	26
6	Các Giải pháp chính	Error! Bookmark not defined.
6.1	Các giải pháp về thể chế và quản trị tốt	27
6.2	Các giải pháp kỹ thuật ở cấp lưu vực sông	29
6.3	Đánh giá các giải pháp có hiệu quả về chi phí ở các lưu vực sông chính	30
6.4	Triển khai các giải pháp	Error! Bookmark not defined.
7	Các Phân tích sâu	Error! Bookmark not defined.
7.1	Thực hành quản lý canh tác lúa với tưới ngập khô xen kẽ	39
7.2	Sử dụng nước hiệu quả đối với sản xuất cà phê ở Tây Nguyên	42
7.3	Xử lý và tái sử dụng nước thải đã qua xử lý tại thành phố Hồ Chí Minh	45
7.4	Xử lý nước thải công nghiệp quanh khu vực Hà Nội	Error! Bookmark not defined.

8 Kết luận và các Kiến nghị

Error! Bookmark not defined.

Các Phụ lục

Phụ lục A

Danh sách các bên tham vấn

Phụ lục B

Bản đồ lưu vực sông

Phụ lục C

Thể chế và quản trị

Phụ lục D

Dữ liệu được sử dụng để đánh giá nhu cầu nước

Phụ lục E

Nhu cầu nước, thiếu hụt nước và chỉ số khai thác nước

Phụ lục F

Các thách thức về ô nhiễm nước và chất lượng nước khu vực

Phụ lục G

Danh sách các sáng kiến hiện có

Phụ lục H

Các can thiệp

Appendix I

Thiếu hụt nước ở lưu vực sông Mã

Phụ lục J

Tài liệu tham khảo

Các từ viết tắt

2030WRG	Nhóm Tài nguyên Nước 2030
ADB	Ngân hàng Phát triển Châu Á
ADM	Archer Daniels Midland
AFD	Cơ quan Phát triển Pháp
ANCP	Chương trình hợp tác Tổ chức phi chính phủ Úc
AusAID	Cơ quan Phát triển Quốc tế Úc
AWD	Tưới ngập khô xen kẽ
BOD	Nhu cầu oxy hoá sinh học
BTC	Cơ quan phát triển Bỉ
CECR	Trung tâm Nghiên cứu Môi trường và Cộng đồng
CEFACOM	Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Y tế
CERETAD	Trung tâm nghiên cứu, đào tạo và phát triển nguồn nhân lực y tế
CETP	Nhà máy xử lý nước thải tập trung
CIRAD	Trung tâm nghiên cứu nông nghiệp quốc tế Pháp
COD	Nhu cầu oxy hóa hoá học
DANIDA	Cơ quan Phát triển Quốc tế Đan Mạch
DARD	Sở Nông nghiệp và PTNT
DoC	Sở Xây dựng
DoF	Sở Tài chính
DoH	Sở y tế
DoIT	Sở Công thương
DONRE	Sở Tài nguyên và Môi trường
DoST	Sở Khoa học và Công nghệ
DoT	Sở Giao thông Vận tải
DPI	Sở Kế hoạch và Đầu tư
FAO	Tổ chức Nông Lương Liên Hợp Quốc
FDC	Hợp tác Phát triển Phần Lan
FDI	Đầu tư trực tiếp nước ngoài
GDP	Tổng sản phẩm quốc nội
GIZ	Cơ quan Phát triển Quốc tế Đức
GoV	Chính phủ Việt Nam
HCMC	TP Hồ Chí Minh
HueWAGO	Công ty Cấp nước Thừa Thiên Huế
HUNRE	Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội
IBRD	Ngân hàng Tái thiết và Phát triển Quốc tế
IDA	Hiệp hội Phát triển Quốc tế
IDC	Các công ty phát triển cơ sở hạ tầng
IFC	Hợp tác tài chính quốc tế
IRRI	Viện nghiên cứu lúa gạo quốc tế
IUCN	Tổ chức Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế
JWMI	Viện Quản lý Nước Quốc tế
JICA	Viện Hợp tác Quốc tế Nhật Bản
MACC	Đường cong chi phí giảm dần đường biên
MARD	Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn
MCD	Trung tâm Bảo tồn Sinh vật biển và Phát triển Cộng đồng
MLD	Mega lít mỗi ngày
MONRE	Bộ Tài nguyên và Môi trường
MoC	Bộ Xây dựng
MoF	Bộ Tài chính
MoH	Bộ Y tế
MOIT	Bộ Công thương
MoST	Bộ Khoa học và Công nghệ
MoT	Bộ Giao thông Vận tải
MPI	Bộ Kế hoạch và Đầu tư
MOPS	Bộ Công an
MW	Megawatt
NAWASCO	Công ty Cấp nước Nghệ An

NOMAFSI	Viện Khoa học Nông Lâm nghiệp Miền núi phía Bắc
NRW	Nước thất thoát
NGO	Tổ chức Phi Chính phủ
OECD	Tổ chức Hợp tác và Phát triển kinh tế
OEPIW	Pháp lệnh Khai thác và Bảo vệ công trình thủy lợi
ODA	Hỗ trợ phát triển chính thức
PPC	UBND tỉnh
PPP	Quan hệ đối tác công- tư
SAWACO	Công ty Cổ phần Cấp Nước Sài Gòn
SDC	Cơ quan Phát triển Thụy Sĩ
SECO	Ban Thư ký Nhà nước về Các Vấn đề Kinh tế, Thụy Sĩ
SERC	Các lưu vực Sông Đông Nam Bộ
SIDA	Cơ quan Hợp tác Phát triển Quốc tế Thụy Điển
SNV	Tổ chức Phát triển Hà Lan
SOE	Doanh nghiệp nhà nước
SRI	Hệ thống Canh tác lúa cải tiến
TSS	Tổng lượng chất rắn lơ lửng
WEI	Chỉ số khai thác nước
WEPA	Đối tác Môi trường Nước ở Châu Á
WR:	Luật Tài nguyên nước
WWTW	Công trình xử lý nước thải
UNDP	Chương trình Phát triển Liên hợp quốc
UNHABITAT	Tổ chức Hỗ trợ Gia cư của Liên hợp quốc
USAID	Cơ quan Phát triển Quốc tế Hoa Kỳ
VEPA	Tổng cục Môi trường Việt Nam
WB	Ngân hàng Thế giới
VIUP	Viện Quy hoạch Đô thị và Nông thôn Việt Nam
VNĐ	Đảng Việt Nam
VNMC	Ủy ban sông Mê Công Việt Nam

1 Giới thiệu

2030WRG (www.2030wrg.org) là một quan hệ đối tác giữa các cơ quan nhà nước-khu vực tư nhân – các tổ chức xã hội dân sự nhằm hỗ trợ các chính phủ thúc đẩy cải cách để đảm bảo quản lý tài nguyên nước bền vững cho sự phát triển và tăng trưởng kinh tế lâu dài của các quốc gia đối tác. 2030WRG hỗ trợ những thay đổi trong ngành nước thông qua việc tập hợp tham vấn rộng rãi các bên liên quan và cung cấp các phân tích về tài nguyên nước theo cách mà lãnh đạo doanh nghiệp và các nhà chính trị có thể dễ dàng hiểu được.

Việt Nam là một nước đang phải đối mặt với nhiều thách thức liên quan đến nước trong bối cảnh đất nước đang tăng trưởng kinh tế mạnh mẽ. Để đối phó với những thách thức này, một quan hệ đối tác giữa Chính phủ Việt Nam, 2030WRG và khu vực tư nhân hiện đang được nghiên cứu.

Để hỗ trợ tất cả các bên quan tâm trong việc xác định và thực hiện các sáng kiến chung để hướng tới quản lý tài nguyên nước bền vững, tạo điều kiện cho tăng trưởng kinh tế dài hạn, một "Phân tích ngành nước ở Việt Nam" đã được 2030 WRG giao cho một nhóm tư vấn quốc tế bao gồm Arup, Viện Nghiên cứu Chuyên tiếp Môi trường và Xã hội (ISET) – và các chuyên gia về nước của Việt Nam thực hiện.

1.1 Mục tiêu nhiệm vụ

Mục đích của nhiệm vụ là tiến hành đánh giá tổng quan về ngành nước của Việt Nam nhằm xác định các giải pháp cắt giảm nhu cầu nước để đẩy mạnh tăng trưởng kinh tế (trong các lĩnh vực nông nghiệp, công nghiệp, phát triển đô thị).

2030 WRG có mục tiêu thúc đẩy các cải cách ngành nước ở Việt Nam thông qua đảm bảo an ninh nước hướng đến tăng trưởng kinh tế dài hạn, đáp ứng các nhu cầu về môi trường và dân sinh và tạo điều kiện cho sự thịnh vượng chung. Với mục tiêu này, một Ban Cố vấn với nhiều bên liên quan đã được thành lập để hướng dẫn cho phân tích này, nhằm xác định thiếu hụt trong cung-và cầu về nước, các sáng kiến về nước hiện có, các giải pháp khả thi về chi phí và kỹ thuật để giải quyết vấn đề thiếu hụt nước nêu trên.

1.2 Cách tiếp cận

Mục đích của nhiệm vụ là tiến hành đánh giá tổng quan về ngành nước của Việt Nam nhằm xác định các giải pháp cắt giảm nhu cầu nước để đẩy mạnh tăng trưởng kinh tế (trong các lĩnh vực nông nghiệp, công nghiệp, phát triển đô thị).

2030 WRG có mục tiêu thúc đẩy các cải cách ngành nước ở Việt Nam thông qua đảm bảo an ninh nước hướng đến tăng trưởng kinh tế dài hạn, đáp ứng các nhu cầu về môi trường và dân sinh và tạo điều kiện cho sự thịnh vượng chung. Với mục tiêu này, một Ban Cố vấn với nhiều bên liên quan đã được thành lập để hướng dẫn cho phân tích này, nhằm xác định thiếu hụt trong cung-và cầu về nước, các sáng kiến về nước hiện có, các giải pháp khả thi về chi phí và kỹ thuật để giải quyết vấn đề thiếu hụt nước nêu trên.

1.3 Tham vấn các bên liên quan

Công việc nghiên cứu thực địa đã được tiến hành rộng rãi bao gồm các cuộc phỏng vấn và thảo luận với khoảng 30 bên liên quan chính. Các bên liên quan bao gồm các Bộ, các tổ chức chính phủ, khu vực tư nhân, các tổ chức phi chính phủ (NGO), các tổ chức quốc tế và các viện nghiên cứu. Các bên liên quan được xác định dựa trên ảnh hưởng của họ đối với ngành nước ở Việt Nam và tính dễ tổn thương trước các thách thức về tài nguyên nước trong tương lai.

Các cuộc phỏng vấn tập trung để xác định:

- Vai trò và trách nhiệm của các bên liên quan đến quản lý tài nguyên nước
- Các chương trình và sáng kiến về nước hiện tại và gần đây
- Rủi ro, rào cản và cơ hội liên quan đến quản lý tài nguyên nước và nhu cầu nước ở Việt Nam
- Quan điểm của các bên liên quan về các giải pháp có thể đối với những rủi ro được xác định.

Danh sách các bên liên quan được tham vấn được nêu trong Phụ lục A.

Sau khi hoàn thành báo cáo này, một hội nghị tham vấn sẽ được tổ chức với sự tham gia các nhà hoạch định chính sách quan trọng từ khu vực nhà nước, tư nhân và xã hội dân sự, để xây dựng lộ trình cho các bước tiếp theo về sự tham gia của 2030WRG tại Việt Nam.

2 Bối cảnh Việt Nam

Nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam là một quốc gia với dân số là 92 triệu người, có GDP đạt 159,2 tỷ USD vào năm 2015, tương đương 1.735 USD/đầu người, và tốc độ tăng trưởng GDP ước tính là 10,6%.¹

Năm 1986, Chính phủ Việt Nam thực hiện quá trình “Đổi Mới” và đã ban hành chính sách tự do hóa kinh tế bao gồm cải cách cơ cấu để phát triển các ngành thương mại và xuất khẩu có tính cạnh tranh cao hơn.² Kể từ đó, đất nước đã có những bước tiến lớn trong việc xóa đói giảm nghèo và hiện nay đã vươn lên là một nước có mức thu nhập trung bình. Chính phủ trung ương vẫn nắm quyền kiểm soát chặt chẽ nền kinh tế với 40% GDP từ các doanh nghiệp nhà nước, mặc dù đến cuối năm 2015, 500 doanh nghiệp nhà nước đã được cổ phần hóa.³ Việt Nam là thành viên của Tổ chức Thương mại Thế giới từ năm 2007 và tham gia các cuộc đàm phán Hiệp định về Quan hệ thương mại tự do xuyên Thái Bình Dương vào năm 2010.⁴ Vị thế địa lý của Việt Nam gần các chuỗi cung ứng toàn cầu, thị trường tiêu dùng ngày càng tăng, cải cách kinh tế doanh nghiệp và lợi ích kỳ vọng từ việc hoàn thành Quan hệ đối tác xuyên Thái Bình Dương cùng với việc các nhà đầu tư nước ngoài mong muốn đa dạng hoá và chuyển dịch sản xuất ra bên ngoài Trung Quốc đã tạo nên một sự gia tăng ổn định lên đến 17 tỷ USD/ năm về đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI) trong vòng 5 năm qua. Các công ty Hàn Quốc và Nhật Bản là các quốc gia đầu tư lớn nhất vào Việt Nam. Tuy vậy, những thách thức về đầu tư và phát triển kinh tế vẫn còn rất lớn, bao gồm cơ sở pháp luật còn lỏng lẻo, năng lực kỹ thuật thấp, thiếu lao động có tay nghề, hạn chế sử dụng đất, đưa ra quyết định không minh bạch và quan liêu, nhu cầu cơ sở hạ tầng và sự không chắc chắn về tiếp cận năng lượng đáng tin cậy và khả năng chi trả cho năng lượng trong tương lai.

Xu hướng đầu tư nước ngoài tập trung cho các ngành sản xuất với công nghệ cao. Đầu tư vào cơ sở hạ tầng cũng tăng lên, bao gồm phát điện, đường bộ, đường sắt, và xử lý nước. Tuy nhiên, tốc độ tăng trưởng của Việt Nam trong những năm gần đây đã tăng nhanh hơn sự phát triển của cơ sở hạ tầng, tạo ra những trở ngại lớn cho sự tăng trưởng và đầu tư tiếp theo. Ước tính cần khoảng 200 tỷ USD đầu tư vào cầu đường, cảng biển mới, vệ sinh nước sạch, điện, và các hạ tầng khác để hỗ trợ tăng trưởng từ nay cho đến năm 2020.⁵ Trong khi dân số đang chuyển dịch từ nông thôn ra thành thị và đầu tư trực tiếp nước ngoài là động lực chính dẫn đến sự tăng trưởng của công nghiệp, thì 48% lực lượng lao động vẫn làm trong ngành nông nghiệp, 21% trong ngành công nghiệp và 31% trong ngành dịch vụ (năm 2012).⁶

Sự tăng trưởng kinh tế ấn tượng và những thay đổi mạnh mẽ trong xã hội đã dẫn đến những cách biệt về tăng trưởng và các thách thức đáng kể, mà nếu không được xem xét chú trọng, sẽ có thể tác động nghiêm trọng đến sự phát triển bền vững của đất nước. Chiến lược Phát triển Kinh tế - Xã hội cho giai đoạn 2011-2020 kêu gọi những 'đột phá' trong cải cách cơ cấu, bền vững môi trường, công bằng xã hội và ổn định kinh tế vĩ mô tạo nền móng cho Việt Nam hướng đến trở thành một xã hội hiện đại hoá và công nghiệp hoá vào năm 2020.⁷

Liên quan đến công tác quản lý nước, Việt Nam được chia thành 16 lưu vực sông chính. Phát triển tại bốn lưu vực sông chính đóng góp vào khoảng 80% GDP của Việt Nam, đó là vùng lưu vực sông Hồng -Thái Bình (25%), vùng Đồng bằng sông Cửu Long (17%), vùng Đồng Nai (28%) và nhóm các sông miền Đông Nam Bộ SERC (10%).⁸ Bản đồ vị trí của tất cả các lưu vực được đề cập ở Phụ lục B.

3 Bức tranh Quản lý Nước ở Việt Nam

3.1 Thể chế và Quản trị

Nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam được thành lập vào năm 1945 và do một Đảng lãnh đạo. Về hành chính, Việt Nam được chia thành 63 tỉnh, thành phố với Hà Nội là thủ đô. Quốc hội, "cơ quan quyền lực nhà nước cao nhất" theo Hiến pháp của đất nước, cứ năm năm lại được bầu lại một lần.

3.1.1 Tổ chức thể chế

Việt Nam đã chuyển cách tiếp cận sang Kế hoạch Quản lý Tổng hợp Tài nguyên Nước (IWRM) khi Luật Tài nguyên nước được ban hành vào năm 1998. Do bộ luật này đã cho thấy nhiều yếu kém, ví dụ, nó chưa điều chỉnh các vấn đề chính trong quản lý nguồn nước, như bảo vệ nguồn nước, bộ luật này đã được sửa đổi vào năm 2012 để phù hợp với chính sách phát triển mới của Việt Nam và phù hợp với tình hình phát triển toàn cầu.ⁱ

Cam kết thực hiện IWRM cũng đồng thời được thể hiện trong việc phê duyệt Chiến lược Quốc gia về Tài nguyên nước đến năm 2020 (Quyết định 81/2006/QĐ-TTg) trong đó nêu rõ 'Quản lý tài nguyên nước phải được thực hiện theo phương thức tổng hợp và thống nhất trên cơ sở lưu vực sông'.

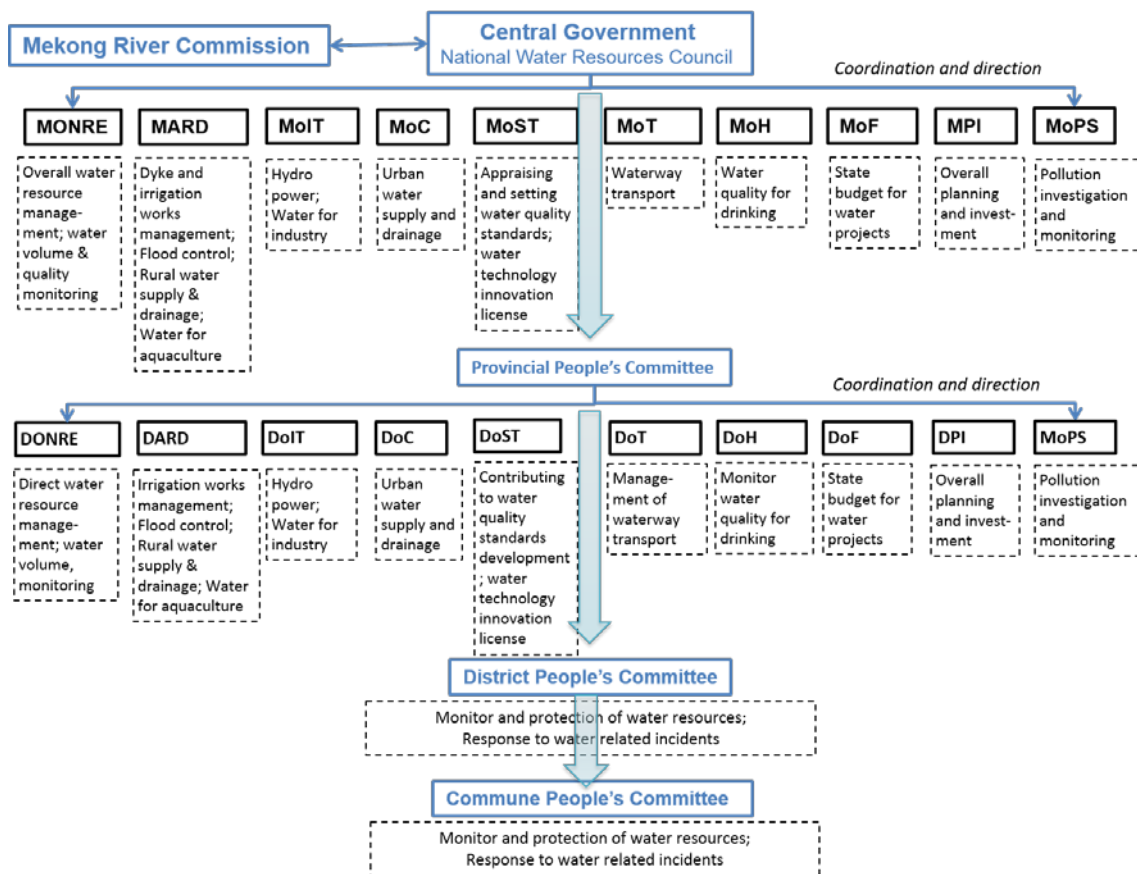
Tuy vậy, tài nguyên nước chủ yếu vẫn được quản lý theo phạm vi của từng ngàn và theo ranh giới từng tỉnh; mà không được quản lý một cách một cách tổng hợp theo lưu vực sông. Việt Nam đã chính thức thành lập Ủy ban sông Cửu Long – là một phần của Ủy hội sông Cửu Long.⁹ Từ năm 2016, chính phủ và các bộ ngành liên quan đã thảo luận về việc thành lập sáu ủy ban quản lý lưu vực sông lớn khác. Tuy nhiên chưa có ủy ban nào chính thức được thành lập cho đến nay, trong đó Ủy ban quản lý lưu vực sông Sesan Srepok, đang được Bộ TNMT thí điểm. Gần đây, thành phố Đà Nẵng và tỉnh Quảng Nam cũng thành lập một ủy ban chung để khởi động đối thoại lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn.

ⁱ DWR (2015) IWRM và Chính sách bảo vệ tài nguyên nước quốc gia. Truy cập tại: <http://dwrn.gov.vn/index.php?language=vi&nv=news&op=Hoat-dong-cua-Cuc-Tin-lien-quan/QUAN-LY-TONG-HOP-TAI-NGUYEN-NUOC-VA-CHINH-SACH-BAO-VE-NGUON-NUOC-QUOC-GIA-4172>

3.1.2 Cơ cấu tổ chức quản lý tài nguyên nước của Việt Nam

Quản lý tài nguyên nước ở Việt Nam được tổ chức ở bốn cấp hành chính của quốc gia, tỉnh/ thành phố trực thuộc Trung ương, huyện và xã. Cơ cấu thể chế và cơ cấu tổ chức cơ bản về quản lý tài nguyên nước ở Việt Nam được thể hiện trong Hình 3 với các chi tiết về từng cơ quan thể hiện trong Phụ lục C.

Hình 2. Cơ cấu thể chế tổ chức ngành nước và xử lý nước thải của Việt Nam



Tóm lại, các Bộ, cơ quan ngang Bộ và các cơ quan khác thuộc Chính phủ chịu trách nhiệm quản lý tài nguyên nước ở cấp quốc gia và quản lý nước ở các lưu vực sông lớn, hồ chứa, khu công nghiệp, nhà máy. Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố và quận, các đơn vị trực thuộc chịu trách nhiệm quản lý tài nguyên nước trong phạm vi địa phương, quản lý nước tại các khu công nghiệp, doanh nghiệp vừa và ứng phó với sự cố nước.

Các công ty cấp nước, thoát nước, thủy lợi, các hiệp hội ngành nước và các nhóm người sử dụng nước cũng là các bên liên quan trong quản lý nước và nước thải.

3.1.3 Các quy định pháp luật và giấy phép, cấp phép có liên quan

Các chính sách và khung pháp lý về tài nguyên nước của Việt Nam và sự phát triển của chúng theo thời gian đã được đưa ra trong bảng 1. Luật đầu tiên về tài nguyên nước, văn bản pháp luật quan trọng nhất về tài nguyên nước được ban hành năm 1998, có hiệu lực vào năm 1999 và được sửa đổi vào năm 2012 /13. Đã có hơn 300 quy định được sử dụng để thiết lập chính sách về nước ở cấp quốc gia và cấp địa phương.¹⁰

Bảng 1. Khung pháp lý và các quy định về tài nguyên nước của Việt Nam

Mốc thời gian	Mô tả
---------------	-------

Mốc thời gian	Mô tả
1999	Luật Tài nguyên nước
2000	Chiến lược cấp nước và vệ sinh nông thôn đến năm 2020
2001	Luật sử dụng và bảo vệ hệ thống thủy lợi
2004	Nghị định về cấp phép khai thác tài nguyên nước
2005	Luật Bảo vệ Môi trường
2006	Chiến lược quốc gia về tài nguyên nước đến năm 2020 Thành lập Cảnh sát Môi trường
2009	Tư nhân hóa một phần nguồn cung cấp nước (xã hội hóa hoặc cổ phần hoá)
2011	Chỉnh sửa lần thứ 3 cho Chiến lược Vệ sinh và Tài nguyên Nước đến năm 2020 và Tầm nhìn đến năm 2050
2012	Nguyên tắc và phương pháp tính phí cấp nước
2013	Luật sửa đổi về Tài nguyên nước
2014	Chính sách, biện pháp huy động vốn đầu tư cấp nước, thoát nước thải
2015	Luật sửa đổi về bảo vệ môi trường Nghị định về thoát nước, xử lý nước thải, nước thải Nghị định về quản lý chất thải và vật liệu
2016	Nghị định đã được điều chỉnh về thanh toán dịch vụ môi trường: tăng chi phí PES cho thủy điện và cấp nước
2017	Luật Thủy lợi (đã được soạn thảo và chia sẻ cho ý kiến từ tháng 3 năm 2015) ¹¹ Luật Thủy lợi (phê duyệt vào ngày 19/06/2017)

Nguồn: Các tác giả và trích dẫn theo Nella Canales Trujillo et al (2015).¹²

Các hoạt động xả chất thải và các hệ thống công trình thủy lợi (IWS) phải được cơ quan có thẩm quyền của chính phủ cấp phép (Điều 37 Luật Thủy lợi, Điều 26 Pháp lệnh về Khai thác và Bảo vệ các công trình thủy lợi OEPIW) và được điều chỉnh bởi Luật Thủy lợi (WRL), Pháp lệnh Khai thác và Bảo vệ Công trình Thủy lợi (OEPIW) và các Nghị định về quản lý công tác thoát nước, xả nước và nước thải và về quản lý chất thải và vật liệu. Các nghị định chỉ ra rằng nước thải phải được thu gom, xử lý, tái sử dụng hoặc chuyển sang các đơn vị chức năng thích hợp để tái sử dụng hoặc xử lý đạt các tiêu chuẩn kỹ thuật về môi trường trước khi thải ra môi trường (Điều 4). Các khu công nghiệp có nghĩa vụ phải có hệ thống xử lý nước thải để xử lý toàn bộ nước thải phát sinh từ hoạt động của khu công nghiệp. Các công ty bên ngoài các khu công nghiệp cũng phải có hệ thống thu gom và xử lý nước thải (Điều 37).

Cho đến năm 2011, quy hoạch tài nguyên nước ở Việt Nam tập trung vào các nguồn nước mặt mà ít xem xét vấn đề nước ngầm và bảo vệ nguồn nước ngầm. Theo Luật Tài nguyên Nước năm 1999, các đơn vị cấp nước từ nước ngầm và giếng khoan công nghiệp cần phải có giấy phép hoạt động. Nhận thức được vấn đề về nguồn nước cung cấp ngày càng giảm về số lượng và chất lượng đã khiến Thủ tướng Chính phủ ban hành Quyết định 1251 / QĐ-TTg vào tháng 9 năm 2008 và Quyết định 2065 / QĐ-TTg vào tháng 11 năm 2010.¹³ Quyết định 1251 phê duyệt quy hoạch cấp nước ở các vùng kinh tế trọng điểm¹⁴ ở miền Bắc trong ba vùng sinh thái miền Bắc, Trung và Nam, kêu gọi sử dụng hợp lý nguồn nước ngầm. Quyết định 2065 cũng phê duyệt quy hoạch cấp nước ở các khu kinh tế trọng điểm ở khu vực sông Cửu Long, bao gồm việc giảm dần nhu cầu sử dụng nước ngầm, chấm dứt hoạt động khai thác nước ngầm ở các vùng kinh tế trọng điểm vào năm 2020.

Chính phủ Việt Nam cấp giấy phép về tài nguyên nước và cấp phép khai thác nước như sau: 1) Giấy phép thăm dò nước ngầm; 2) Giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt; 3) Giấy phép khai thác, sử dụng nước ngầm; 4) Giấy phép khai thác, sử dụng nước biển; và 5) Giấy phép xả nước thải vào nguồn nước (Điều 15, Nghị định 201/2013 / NĐ-CP).

3.1.4 Các công cụ pháp lý và kinh tế

Các công cụ kinh tế của Việt Nam để tính phí các tổ chức, cá nhân sử dụng nước và diện tích mặt nước, xả nước thải vào nguồn nước và vi phạm các quy định liên quan đến nước được mô tả dưới đây. Việc áp dụng các công cụ này thay đổi ở các quy mô khác nhau (quốc gia, địa phương) và mục đích sử dụng nước.

Phí nước sạch sinh hoạt: Thông tư 88/2012/TT-BTC của Bộ Tài chính quy định các tổ chức, cá nhân sử dụng nước sạch sinh hoạt do công ty cấp nước cung cấp được tính dựa trên khối lượng nước đo được bằng đồng hồ nước. Mức phí được trả trực tiếp cho công ty.

Phí sử dụng nước công nghiệp: Các tổ chức và ngành nghề có thể - tùy thuộc vào vị trí của họ - nhận nước từ công ty cấp nước hoặc từ các công trình thủy lợi. Nếu nhận được nước từ công ty cấp nước, UBND tỉnh sẽ - sau khi tham vấn với công ty - quyết định mức thu (Thông tư 75/2012/TTLT-BTC-BXD-BNNPTNT). Nếu nước được cung cấp từ các công trình thủy lợi, mức phí được quy định tại Nghị định số 67/2012/NĐ-CP.

Lệ phí sử dụng nước từ các công trình thủy lợi: Nước từ các công trình thủy lợi được sử dụng cho các hoạt động nông nghiệp, bao gồm nuôi trồng thủy sản, sản xuất phi lương thực hoặc công nghiệp. Lệ phí liên quan đến nguồn nước này bao gồm phí / lệ phí sử dụng tài nguyên nước và chi phí cho việc vận hành và quản lý các công trình thủy lợi.

Người sử dụng nước từ công trình thủy lợi cho các hoạt động nông nghiệp phải trả cho công ty quản lý thủy lợi dựa trên diện tích đất hoa màu được tưới; Những người sử dụng nước từ các công trình thủy lợi cho các mục đích sản xuất phi lương thực hoặc công nghiệp phải trả dựa trên khối lượng nước tiêu thụ. Đây là những quy định trong Nghị định 67/2012/NĐ-CP của Chính phủ.

Tuy nhiên, trong năm 2013, Bộ Tài chính đã ban hành Thông tư 41/2013/TT-BTC¹⁵, về cơ bản miễn cho tất cả người sử dụng phí thủy lợi, tức là được dùng nước miễn phí.¹⁶ Người nông dân hiện nay chỉ phải trả phí quản lý và trả tiền để kết nối ruộng của họ với hệ thống thủy lợi.

Sau nhiều cuộc thảo luận giữa các nhà khoa học và các bộ liên quan về sự thiếu hiệu quả của chính sách phí tưới tiêu gần đây (các vấn đề về tham nhũng và gánh nặng đối với ngân sách nhà nước)¹⁷, Luật Thủy lợi mới đã được Quốc hội thông qua vào ngày 19/06/2017.ⁱⁱⁱ

Luật này quy định rằng các dịch vụ thủy lợi nay phải được chi trả bởi người tiêu dùng. Giá sản phẩm, dịch vụ thủy lợi sẽ tuân theo các điều khoản trong Luật Giá và sẽ bao gồm chi phí quản lý, vận hành, bảo trì, chi phí khấu hao, chi phí thực tế hợp lý khác và lợi nhuận phù hợp với mặt bằng thị trường. Khả năng thanh toán của người sử dụng sản phẩm, dịch vụ thủy lợi cũng sẽ được xét tới khi định giá. Nhà nước sẽ định giá sản phẩm, dịch vụ thủy lợi và lộ trình sửa đổi các mức giá này hiện đã được cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành (Điều 34).

Lệ phí xả nước thải và bảo vệ môi trường: Các tổ chức, cá nhân, ngoài các trường hợp được miễn phí đã xác định¹⁸, phải nộp phí xử lý nước thải. Khoản phí thanh toán, ngoài số tiền cố định hằng năm, được tính toán dựa trên khối lượng nước sử dụng (đối với nước sinh hoạt) và hàm lượng ô nhiễm trong nước thải, đặc biệt đối với các hoạt động công nghiệp, nông nghiệp và dịch vụ. Các công ty cấp thoát nước cùng với ủy ban nhân dân cấp tỉnh, huyện và xã có trách nhiệm thu phí. Sau đó nộp cho kho bạc nhà nước và sử dụng cho các hoạt động bảo vệ môi trường. Nghị định này được ban hành theo Nghị định 154/2016/NĐ-CP của Chính phủ.

Xử phạt đối với ô nhiễm nguồn nước: Bộ TNMT / Sở TNMT phối hợp với Cảnh sát môi trường được thành lập trực thuộc Bộ Công an có trách nhiệm giám sát chất lượng nước và xác định các vi phạm đối với các quy định. Khi đã xác định được một hành vi vi phạm, Ủy ban Nhân dân tỉnh được thông báo và có hành động. Phạt tiền đối với tổ chức, cá nhân vi phạm các quy định về tài nguyên nước, bảo vệ môi trường. Tùy theo tính chất của hành vi vi phạm, cảnh cáo, bồi thường, yêu cầu khôi phục, tước giấy phép, hoặc kết hợp các biện pháp đó, được Ủy ban nhân dân cấp tỉnh và huyện thực thi. Điều này được quy định trong Nghị định 155/2016/NĐ-CP.

ⁱⁱ Chi phí vận hành - bao gồm cả tiền lương nhân viên, phí quản lý, phí bảo dưỡng hệ thống tưới tiêu (và xả), chi phí bơm, vv ... của các công ty dịch vụ tưới chiếm phần lớn trong ngân sách nhà nước. Chi phí cho mỗi công ty được tính toán dựa trên diện tích đất nông nghiệp mà công ty có thể cung cấp đủ nước để trồng. Nhưng trên thực tế, các công ty không cung cấp đủ nước theo kế hoạch và / hoặc chất lượng dịch vụ thấp hơn ngân sách phân bổ cho họ. Cơ chế hỏi đáp, hệ thống giám sát yếu kém / yếu và thông đồng (giữa nhà cung cấp ngân sách và các công ty tưới tiêu) cho phép các công ty đòi hỏi nhiều hơn những gì họ cung cấp. Các trường hợp đã bị phơi nhiễm tại Hà Nội, Thanh Hóa, Gia Lai và Quảng Ngãi.

ⁱⁱⁱ Luật Thủy lợi số 08/2017/QH14

3.2 Việt Nam: Tổng quan quốc gia

3.2.1 Tài nguyên nước

Việt Nam có mạng lưới sông ngòi dày đặc và phức tạp, với hầu hết các hệ thống sông ngòi lớn. Hệ thống sông bao gồm khoảng 2.360 con sông có chiều dài lớn hơn 10 km. Việt Nam có mười sáu lưu vực sông chính, trong đó chín lưu vực sông góp phần chiếm 90% tổng lưu vực sông trong nước.¹⁹ Các lưu vực sông như sau: Hồng, Thái Bình, Bằng Giang-Kỳ Cung, Mã, Cà La, Thu Bồn, Ba, Đồng Nai và lưu vực sông Cửu Long. Lượng mưa trung bình hàng năm ở Việt Nam khoảng 1940-1960mm.²⁰ Tổng dòng chảy mặt hàng năm của Việt Nam ước đạt 830-840 tỷ m³, trong đó khoảng 59% là ở lưu vực sông Cửu Long và 17% ở lưu vực Hồng-Thái Bình.

Điểm nổi bật:

- Tổng nguồn nước tái tạo đạt 884 tỷ m³ / năm, trong khi chỉ 42% được khai thác bền vững
- 63% tài nguyên nước bắt nguồn từ bên ngoài Việt Nam
- Các công trình thủy điện trong nước và của các nước láng giềng đặt ra những thách thức để cấp nước đầy đủ và ổn định
- Các nhà máy nước đô thị chỉ đáp ứng được 55-70% nhu cầu cấp nước sinh hoạt

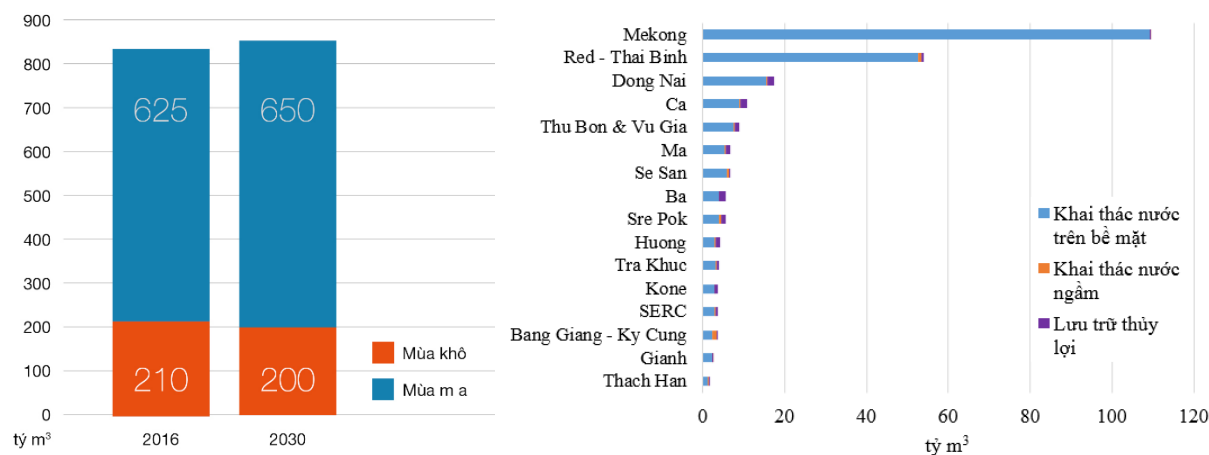
Theo ước tính của FAO, 43% lượng nước mặt trên toàn quốc có thể được khai thác bền vững. Mùa khô kéo dài từ 6 đến 9 tháng tùy nơi (thường từ tháng 1 đến tháng 6), trong đó dòng chảy và lượng mưa tự nhiên chỉ chiếm từ 20-30% tổng lượng nước cả năm.

Năng lực trữ nước tưới của Việt Nam đạt khoảng 12,48 tỷ m³ trong đó 80% các hồ chứa này là các hồ chứa đa chức năng.²¹ Hồ chứa có trữ lượng lớn (chiếm 57%) nằm ở phía Bắc và Duyên hải miền Trung. Ngoài ra, trữ lượng hồ chứa thủy điện ước đạt 56,8 tỷ m³. Thủy điện được thảo luận riêng trong phần đánh giá về nhu cầu nước ở mục 3.2.2.5.

Tổng tiềm năng nước ngầm của Việt Nam là 63 tỷ m³ / năm, tức là chiếm 8,4% lượng nước sẵn có hàng năm.²² Theo ước tính của FAO, chỉ có 7% nước ngầm được khai thác bền vững. Nước ngầm ở Việt Nam được đánh giá ở cấp vùng chứ không phải ở lưu vực sông. Đối với mục đích của nghiên cứu này, sử dụng ước tính phân bổ nước ngầm trên mỗi lưu vực sông.

Biến đổi khí hậu dự kiến sẽ làm tăng tổng lượng nước thoát ra hàng năm khoảng 15 tỷ m³, tức là 1,5% lượng nước chảy vào năm 2030.²³ Tuy nhiên, dự báo phân bổ theo mùa sẽ thay đổi khi mùa khô giảm xuống 10 tỷ m³/năm. Trong khi mùa mưa giảm 25 tỷ m³/năm. Tổng quan về tổng nguồn nước cho các lưu vực chính của Việt Nam được trình bày trong Hình 4.

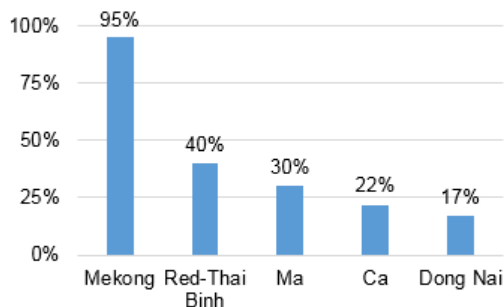
Hình 3. Bên trái: Bên trái: Dòng chảy mặt của quốc gia trong mùa khô và mùa mưa, 2016-2030; Bên phải: Tổng quan về tài nguyên nước có thể khai thác vào mùa khô, theo lưu vực sông (2016)



Nguồn: Viện Quy hoạch thủy lợi (bên trái); Nghiên cứu hiện tại (bên phải)

Sự phụ thuộc lớn vào nguồn nước xuyên biên giới làm tăng tính không chắc chắn của sản lượng kinh tế trong tương lai ở các vùng kinh tế trọng điểm của Việt Nam. Với 63% tổng lượng nước mặt đến từ bên ngoài như Campuchia, Trung Quốc và Lào, Việt Nam phụ thuộc rất nhiều vào các nước láng giềng.²⁴ Ví dụ như các lưu vực sông Cửu Long và Sông Hồng, đóng góp khoảng 42% GDP của Việt Nam, nhận 95% và 40% lưu lượng hàng năm tương ứng từ bên ngoài của Việt Nam (xem Hình 5). Vì các hoạt động kinh tế trong các lưu vực này, nghĩa là chủ yếu là sản xuất công nghiệp và sản xuất gạo, có mức độ sử dụng nước cao, điều này đặt ra một nguy cơ đáng kể cho tương lai của Việt Nam.

Hình 4. Tỷ lệ lưu lượng nước mặt trung bình hàng năm ở các lưu vực sông có nguồn khởi thủy từ bên ngoài Việt Nam



Nguồn: Đánh giá Ngành Nước của ADB (năm 2009)

Xây dựng các đập thủy điện trên thượng lưu, đặc biệt là ở các lưu vực sông Cửu Long và sông Hồng - Thái Bình, được xem là có nguy cơ đáng kể đối với lưu lượng nước trong tương lai. 11 đập thủy điện, dự kiến sẽ được xây dựng ở Lào và Campuchia, cùng với các công trình đã lên kế hoạch của Trung Quốc được xem là có tác động tiêu cực đến lưu lượng dòng và tải lượng phù sa.

Sự không tuân thủ gần đây về thủ tục báo cáo với Ủy hội sông Mê Kông của Cộng hòa dân chủ nhân dân Lào, theo đó nước này đã không tham vấn với Ủy hội về việc xây dựng đập thủy điện mới Don Sahong cùng với sự gia tăng ảnh hưởng của Trung Quốc trong cung cấp tài chính cho các dự án thủy điện ở Lào đã và đang làm dấy lên những lo ngại từ các nước dưới hạ lưu.²⁵

3.2.2 Nhu cầu nước

Dự báo nhu cầu nước, hiện tại và tương lai, khác nhau giữa các nghiên cứu. Về vấn đề này, ADB ước tính tổng nhu cầu nước là 80,2 tỷ m³/năm trong năm 2009.²⁶ Báo cáo của Viện Quy hoạch Thủy lợi (2015)²⁷ dự báo nhu cầu nước hiện tại ở mức 80,6 tỷ m³/năm và 95 tỷ m³/năm vào năm 2030. Một nghiên cứu của Trường Đại học Nông nghiệp và Lâm nghiệp (năm 2013) ước lượng nhu cầu nước năm 2013 là 115,4 tỷ m³/năm.²⁸ Để hiểu mức nhu cầu nước năm 2016 và 2030 trên mỗi lưu vực, nghiên cứu này sử dụng dữ liệu từ nghiên cứu của ADB để dự báo nhu cầu nước vào năm 2016 và 2030 dựa trên các giả định được nêu dưới đây. Thông tin được bổ sung với thông tin hiện tại về trữ lượng hồ chứa để chạy thủy điện. Các chi tiết khác về các giả định đã được đưa ra trong Phụ lục D.

3.2.2.1 Nông nghiệp

Trong khi lĩnh vực nông nghiệp chỉ đóng góp 18% vào GDP, nhưng ngành này thu hút đến 48% lực lượng lao động và tiếp tục phát triển như một ngành kinh tế.²⁹ Việt Nam là nước sản xuất hồ tiêu lớn nhất thế giới, nước sản xuất cà phê lớn thứ hai trên thế giới sau Brazil, nước sản xuất thủy sản lớn thứ 3 thế giới và là nhà sản xuất chè lớn thứ năm thế giới. Việt Nam cũng là nước xuất khẩu gạo lớn thứ hai, và lúa gạo vẫn là cây trồng được thâm canh cao.³⁰

Ở Việt Nam, 35% diện tích đất được sử dụng cho nông nghiệp; 20,6% (11,8 triệu ha) là đất canh tác, 12% dành cho cây trồng lâu năm và 2,1% cho đồng cỏ lâu năm. Khoảng 55% đất canh tác (3,9 triệu ha) được

trang bị cơ sở hạ tầng tưới tiêu. Các lưu vực sông Cửu Long và sông Hồng - Thái Bình là các vùng nông nghiệp trọng điểm của Việt Nam, với 56% và 15% số công trình thủy lợi được xây dựng tương ứng. Gạo là cây trồng chủ yếu được trồng và tưới tại Việt Nam; 58% diện tích tưới được sử dụng cho sản xuất lúa gạo và 96% diện tích lúa được tưới tiêu. Sản lượng lúa gạo chiếm ưu thế ở ba vùng: Đồng bằng Nam Bộ, bao gồm đồng bằng sông Cửu Long và chiếm khoảng 50% tổng sản lượng gạo, phần còn lại chủ yếu được sản xuất ở Đồng bằng Bắc Bộ và Tây Nguyên.³¹

Ở Việt Nam, lúa gạo có thể được sản xuất quanh năm và lên đến 3 vụ mỗi năm ở đồng bằng sông Cửu Long. Tổng sản lượng gạo năm 2002 là 45 triệu tấn. Các loại cây trồng quan trọng khác bao gồm ngô (1,2 triệu ha, 5 triệu tấn), rau (0,89 triệu ha, 16 triệu tấn), cà phê (0,59 triệu ha, 1,4 triệu tấn), cao su (0,6 triệu ha, 1 triệu tấn), sắn (0,6 triệu ha, 10 triệu tấn) và mía (0,3 triệu ha, 20 triệu tấn).³²

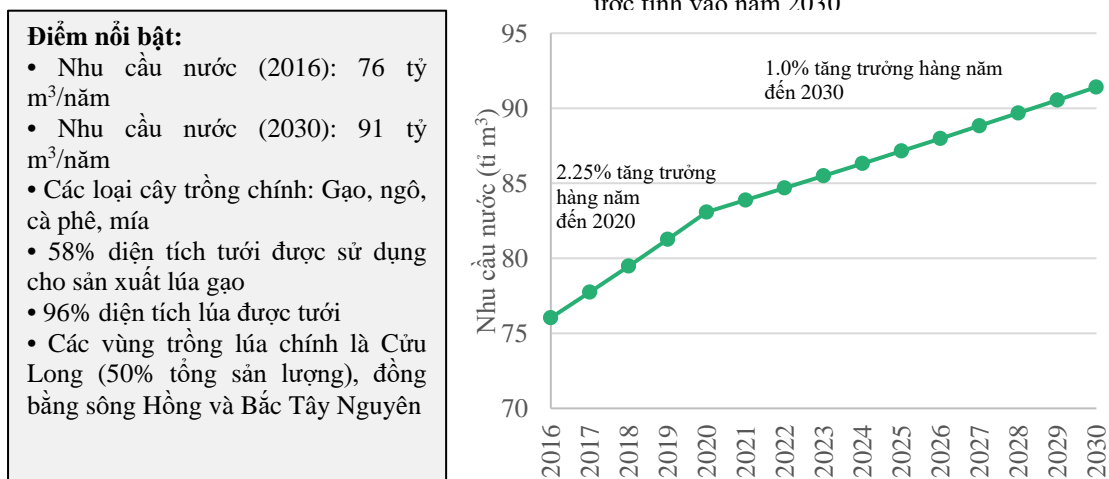
Nhu cầu về nước đối với gạo ở Việt Nam dao động trong khoảng từ 10.000-12.000 m³/ha vào vụ đông xuân (mùa khô) và khoảng 5.000 m³/ha vào vụ hè thu (mùa mưa).³³ Gần 45% nước tưới của Việt Nam được sử dụng ở lưu vực sông Cửu Long, phục vụ chủ yếu cho cây lúa.³⁴ Theo Quy hoạch tổng thể ngành nông nghiệp đến năm 2020, diện tích sản xuất lúa được giữ ở 3,8 triệu ha. Mục tiêu là sản xuất từ 41 đến 43 triệu tấn / năm vào năm 2020 và 44 triệu tấn / năm vào năm 2030 để đảm bảo an ninh lương thực và phần còn lại để xuất khẩu.³⁵

Cà phê được trồng chủ yếu ở Tây Nguyên (90%), với tỉnh Đắk Lắk chiếm gần một nửa diện tích trồng cà phê. Người dân phải tưới bổ sung dùng nguồn nước mặt hoặc nước ngầm trong mùa khô (từ tháng 1 đến tháng 4). Nhu cầu nước trung bình là 4.000 m³/ha.

Một nghiên cứu của đại học từ năm 2013 cho biết "hệ thống thủy lợi ở Việt Nam đang bị xuống cấp nghiêm trọng, chỉ đáp ứng được 50-60% công suất thiết kế". Nó cũng cho thấy chi phí tưới tiêu ở Việt Nam cao nhất ở Đông Nam Á.³⁶

Tổng lượng nước sử dụng nông nghiệp năm 2016 ước đạt 76 tỷ m³ và dự kiến sẽ tăng lên 91 tỷ m³ vào năm 2030 (xem Hình 6). Việc tăng nhu cầu nước tưới dự kiến sẽ giảm sau năm 2020 do diện tích sản xuất lúa gạo sẽ bị giới hạn.

Hình 5. Bên trái: Những điểm nổi bật về nhu cầu nước nông nghiệp; bên phải: nhu cầu nước nông nghiệp ước tính vào năm 2030



3.2.2.2 Nuôi trồng thủy sản

Nuôi trồng thủy sản đóng góp 2,5% đến 3,5% cho GDP của Việt Nam và chiếm 65% tổng giá trị xuất khẩu của Việt Nam. Ngành này đang ngày càng trở nên quan trọng với tỷ lệ tăng trưởng bình quân hàng năm là 12%.

Mặc dù xuất khẩu thủy sản đem lại nguồn ngoại hối lớn, vấn đề an toàn thực phẩm thủy sản ngày càng trở nên quan ngại khi có nhiều lô hàng bị các nước nhập khẩu từ chối vì tồn dư kháng sinh và các chất gây ô nhiễm khác.³⁷

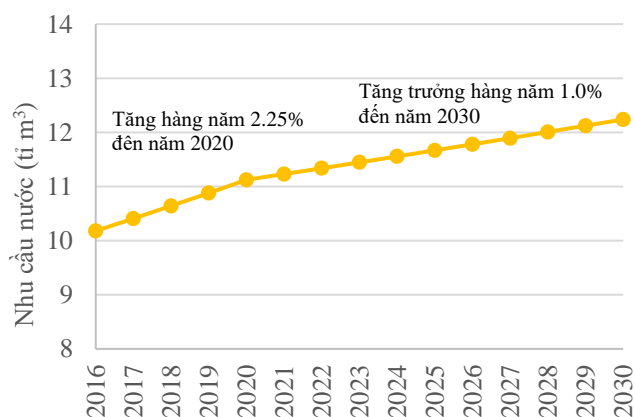
Nuôi trồng thủy sản được coi là một sự thay thế khả thi cho sản xuất lúa gạo ở các vùng đã bị nhiễm mặn và khó có thể canh tác lúa – điều này lý giải cho sự gia tăng sản xuất nhanh chóng hàng năm. Tuy nhiên, theo Bộ NNPTNT, diện tích nuôi tôm nước lợ phải giảm tạm thời xuống 50%, do mức độ mặn cao trong các đợt khô hạn gần đây.³⁸ Tương tự, việc gia tăng sử dụng nước tại lưu vực sông sẽ làm giảm dòng chảy nước ngọt và gây thiệt hại lớn cho ngành thủy sản.

Sản xuất nuôi trồng thủy sản tập trung ở lưu vực sông Cửu Long, đòi hỏi 65% nhu cầu nước nuôi trồng thủy sản quốc gia. Các lưu vực sông khác với các trang trại nuôi cá gồm Hồng-Thái Bình (9%), SERC (8%), Mã (4%) và Cà (3%).

Tổng lượng nước sử dụng cho nuôi trồng thủy sản ước đạt 10 tỷ m³/năm vào năm 2016 và dự kiến sẽ tăng lên 12 tỷ m³/năm vào năm 2030 (xem Hình 7).

Hình 6. Bên trái: Những điểm nổi bật về nhu cầu về nước nuôi thủy sản; bên phải: Nhu cầu về nuôi trồng thủy sản ước tính đến năm 2030.

- Điểm nổi bật:**
- Nhu cầu nước (năm 2016): 10 tỷ m³/năm
 - Nhu cầu nước (năm 2030): 12 tỷ m³/năm
 - Nuôi trồng thủy sản tạo nên 65% cho kim ngạch xuất khẩu thủy sản của Việt Nam
 - Tốc độ tăng trưởng hàng năm hiện tại là 12%



3.2.2.3 Công nghiệp

Việt Nam đã phát triển các ngành sản xuất cạnh tranh với lao động chi phí thấp và các ngành công nghiệp lắp ráp, đều là các ngành có nhu cầu dùng nước cao. Ngành công nghiệp hiện đóng góp 39% GDP và đang tăng trưởng nhanh (ước tính khoảng 7% vào năm 2016). Các lĩnh vực hoạt động chính bao gồm chế biến thực phẩm (9% GDP), công nghiệp hóa chất (2%), dệt nhuộm (6%), sản xuất da, giấy và bột giấy và sửa chữa ô tô và cơ khí (6%).

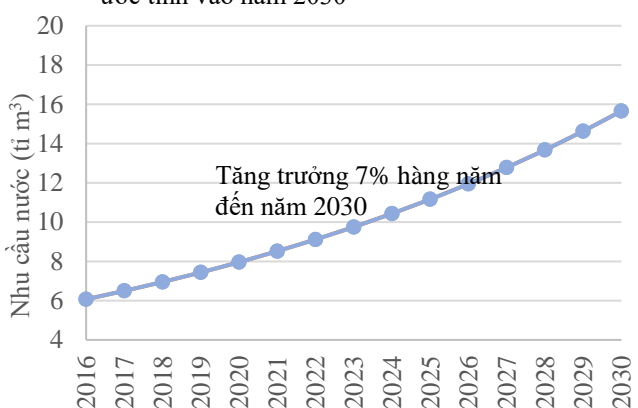
Các ngành công nghiệp tập trung ở ba lưu vực chính là sông Hồng - Thái Bình, cụm sông Đông Nam Bộ (SERC) và Đồng Nai, chiếm 80% sản lượng công nghiệp. Khoảng 65% làng nghề nằm trong lưu vực sông Hồng-Thái Bình. Lưu vực sông Hồng-Thái Bình chiếm gần một nửa tổng số nước sử dụng trong cả nước, trong khi các lưu vực sông Đồng Nai, sông Cửu Long và SERC lần lượt chiếm 25%, 10% và 7%.

Mặc dù nhu cầu sử dụng nước công nghiệp không được tiết lộ hoặc báo cáo nhưng tiêu chuẩn xây dựng số 33: 2006 (TCXDVN33: 2006) của Việt Nam cho thấy các ngành công nghiệp như chất lỏng, sữa, chế biến thực phẩm và giấy có nhu cầu nước ước tính là 45 m³/ha/ngày. Số liệu công bố cho thấy nhu cầu sử dụng nước của khu công nghiệp có thể cao hơn đáng kể ở mức 75 m³/ha ngày.

Tổng lượng nước sử dụng hàng năm ước đạt 6 tỷ m³ vào năm 2016 và dự kiến sẽ tăng lên 15,6 tỷ m³ vào năm 2030 (xem Hình 8).

Hình 7. Bên trái: Những điểm nổi bật về nhu cầu nước công nghiệp; Bên phải: nhu cầu nước công nghiệp ước tính vào năm 2030

- Điểm nổi bật:**
- Nhu cầu nước (2016): 6 tỷ m³ / năm
 - Nhu cầu nước (2030): 15,6 tỷ m³ / năm
 - Đóng góp 39% vào GDP; tốc độ tăng trưởng trung bình 7%;
 - 80% sản lượng công nghiệp ở Lưu vực sông Hồng – Thái Bình, SERC và Sông Đồng Nai



3.2.2.4 Đô thị

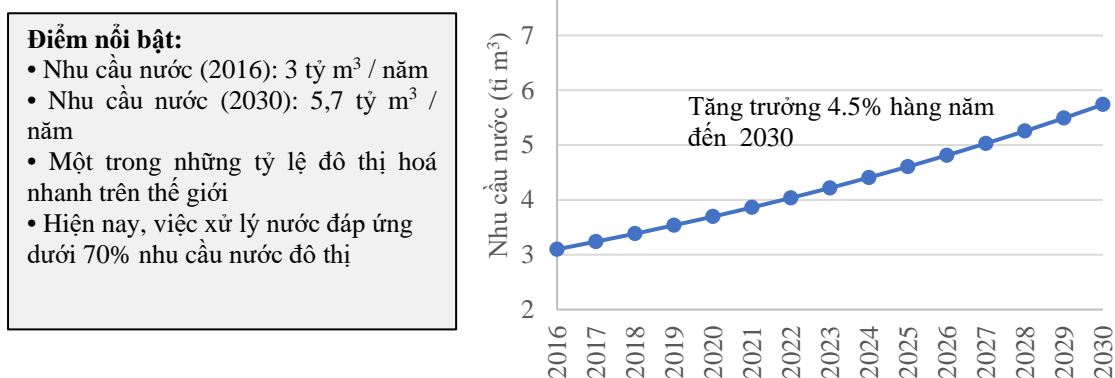
Mặc dù tốc độ tăng dân số của Việt Nam đã ổn định ở mức 1,03% (2017) từ mức cao 3% (1960), dân số đô thị tăng nhanh do di cư trong nước. Đây là kết quả của các cơ hội việc làm trong khu vực công nghiệp đang phát triển ở các thành phố và giảm việc làm trong lĩnh vực nông nghiệp do cơ giới hóa. Việt Nam có tốc độ đô thị hoá nhanh nhất trên thế giới, với gần 43% dân số cả nước dự kiến sẽ sống ở các thành phố vào năm 2030.³⁹ Mặc dù hơn 2/3 dân số vẫn sống và làm việc ở các thị trấn và vùng nông thôn, Thành phố Hà Nội, Hồ Chí Minh, Đà Nẵng và Hải Phòng đang ngày một phát triển nhanh chóng.

Việt Nam là một nền kinh tế mới nổi có thể tăng trưởng 5% hoặc nhiều hơn cho đến năm 2030.⁴⁰ Điều này có thể dẫn đến việc cải thiện mức sống, cấp nước và vệ sinh. Hiện có khoảng 300 trong số 635 thị trấn và thành phố đang có kế hoạch xây dựng các hệ thống cấp nước mới. Nhu cầu sử dụng nước hiện tại khoảng 30 triệu người sống ở các khu vực thành thị về nước uống, vệ sinh, kinh doanh và dịch vụ ước tính từ 8 đến 10 triệu m³ mỗi ngày. Tổng công suất thiết kế của các nhà máy xử lý nước ở khu vực thành thị là khoảng 5,4 triệu m³/ngày, đáp ứng ít hơn 70% nhu cầu nước đô thị.

Có tới 62% dân số nông thôn được cung cấp nước hợp vệ sinh và lên đến 30% dân số được cung cấp nước uống. Cấp nước cho sinh hoạt và hoạt động vệ sinh của người dân ở nhiều khu vực thành thị và nông thôn phần lớn là từ nguồn nước ngầm.⁴¹

Số liệu từ hơn 90 công trình cấp nước ở Việt Nam chỉ ra mức sử dụng nước trung bình 110-120 lít / người /ngày. Tổng mức sử dụng nước đô thị hàng năm ước đạt 3,1 tỷ m³ vào năm 2016 và dự kiến sẽ tăng lên 5,7 tỷ m³ vào năm 2030 (xem Hình 9).

Hình 8. Bên trái: Những điểm nổi bật về nhu cầu về nước ở thành phố; bên phải: nhu cầu cấp nước thành phố được ước tính đến năm 2030



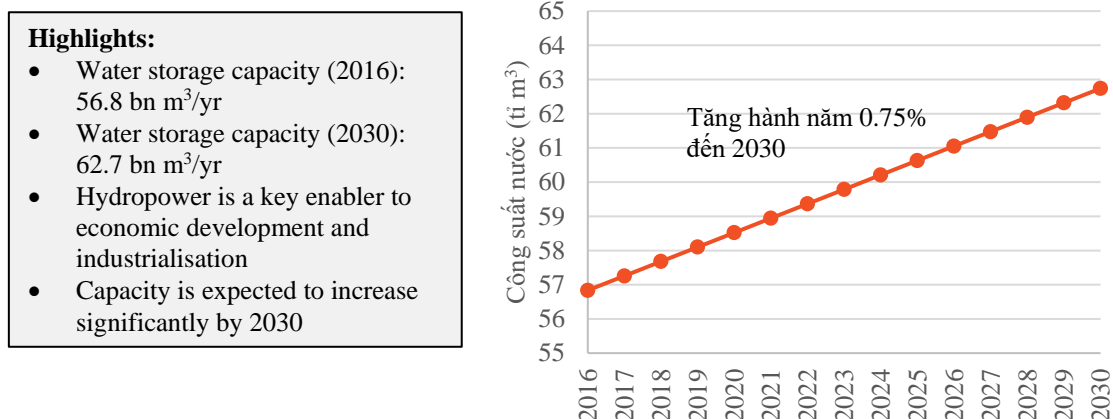
3.2.2.5 Thủy điện

Thủy điện là một yếu tố quan trọng thúc đẩy tăng trưởng kinh tế và đặc biệt thúc đẩy quá trình công nghiệp hóa và hiện đại hóa của Việt Nam từ những năm 1990. Công suất thủy điện của Việt Nam vào năm 2016 là 16.982 MW. Phần lớn công suất nhà máy thủy điện nằm ở lưu vực Sông Hồng-Bình Dương (47%), tiếp theo là các lưu vực sông Đồng Nai (16%) và Sê San (12%). Tổng dung tích hồ chứa được cho biết là 57 tỷ m³, tuy nhiên trên thực tế nó có thể sẽ cao hơn.

Theo Kế hoạch phát triển điện lực giai đoạn 2011-2020, tổng công suất thủy điện sẽ tăng lên 21.600 MW vào năm 2020 và 27.800 MW vào năm 2030.⁴² Mặc dù Cơ sở Dữ liệu Mở Mekong đã liệt kê 29 nhà máy thủy điện đang được xây dựng (814 MW), tuy nhiên công suất lưu trữ nước cho 10 GW điện còn lại để mở rộng theo kế hoạch vẫn chưa có. Do đó, công suất lưu trữ nước trong tương lai dự kiến sẽ cao hơn đáng kể so với kịch bản năm 2030.

Theo đánh giá của chúng tôi, tổng nhu cầu thủy điện ước đạt 57 tỷ m³ trong năm 2016 và ước tính là 63 tỷ m³ vào năm 2030 (xem Hình 10). Tổng quan chi tiết về từng khu vực, lưu vực sông và quy mô nhà máy hiện có trong Phụ lục D.

Hình 9. Bên trái: Những điểm nổi bật về thủy điện; Bên phải: Công suất thủy điện ước tính đến 2030



4 Các thách thức chính và hàm ý

Phần này đưa ra những thách thức chính trong công tác quản lý nước ở Việt Nam, bao gồm căng thẳng về nước, ô nhiễm nguồn nước, biến đổi khí hậu cũng như các vấn đề về thể chế. Sau đó, tóm tắt những hàm ý và tác động của những thách thức này cả ở cấp quốc gia và ở cấp lưu vực sông.

4.1 Tình trạng căng thẳng về nước và thiếu nước

Sự khan hiếm nước, theo nhiều tài liệu đã được đúc kết sẽ gây ra những tác động đáng kể về môi trường, xã hội và kinh tế. Phân tích này tập trung chủ yếu vào bốn lưu vực sông, khu vực đóng góp khoảng 80% GDP của Việt Nam, cụ thể là Sông Hồng - Thái Bình (25%), Đồng Nai (28%), sông Cửu Long (17%) và nhóm các sông ở Nam Trung Bộ SERC (10%). Các lưu vực sông Cửu Long và Sông Hồng -Thái Bình còn là chìa khóa để đạt được an ninh lương thực của Việt Nam, vì phần lớn lúa gạo được sản xuất ở các đồng bằng này.

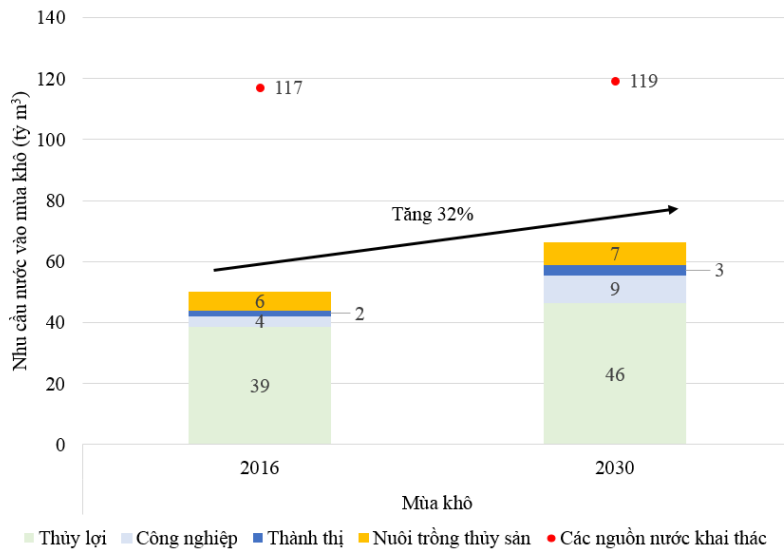
4.1.1 Nhu cầu và sự sẵn về nước ở hiện tại và trong tương lai

4.1.1.1 Cấp quốc gia

On Trên bình diện quốc gia, Việt Nam không phải đối mặt với thiếu hụt cung cấp và nhu cầu nước hàng năm vào năm 2016 hay năm 2030. Việc so sánh các nguồn nước có thể khai thác^{iv} và nhu cầu nước vào mùa khô cũng cho thấy Việt Nam có đủ nguồn lực để đáp ứng nhu cầu nước ở hiện tại và tương lai (xem Hình 11).

^{iv} Đối với mục đích phân tích này, tài nguyên nước khai thác được xác định là tổng tài nguyên nước mặt tái tạo, tiềm năng nước ngầm và các hồ chứa thủy lợi

Hình 10. Nhu cầu nước mùa khô theo ngành ở Việt Nam



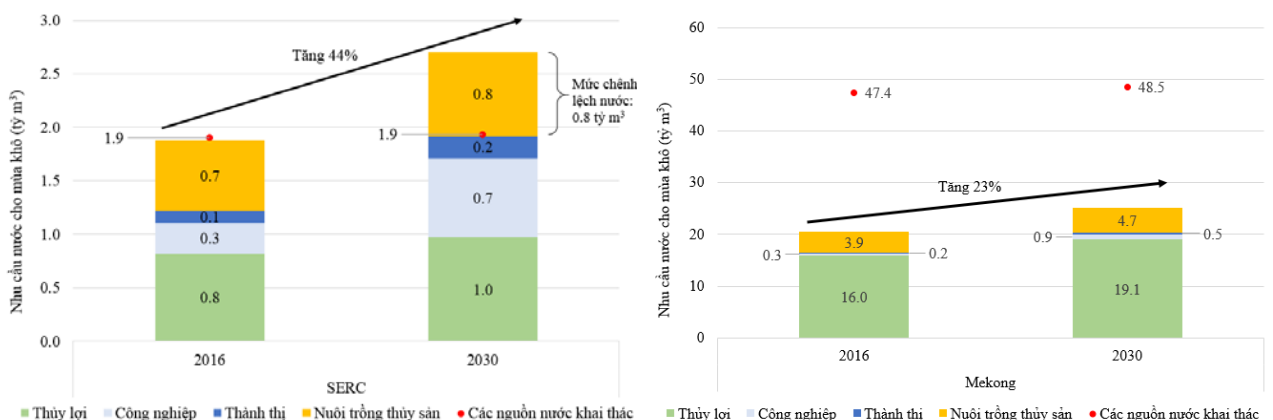
Nguồn: Trong nghiên cứu này

4.1.1.2 Cấp lưu vực sông

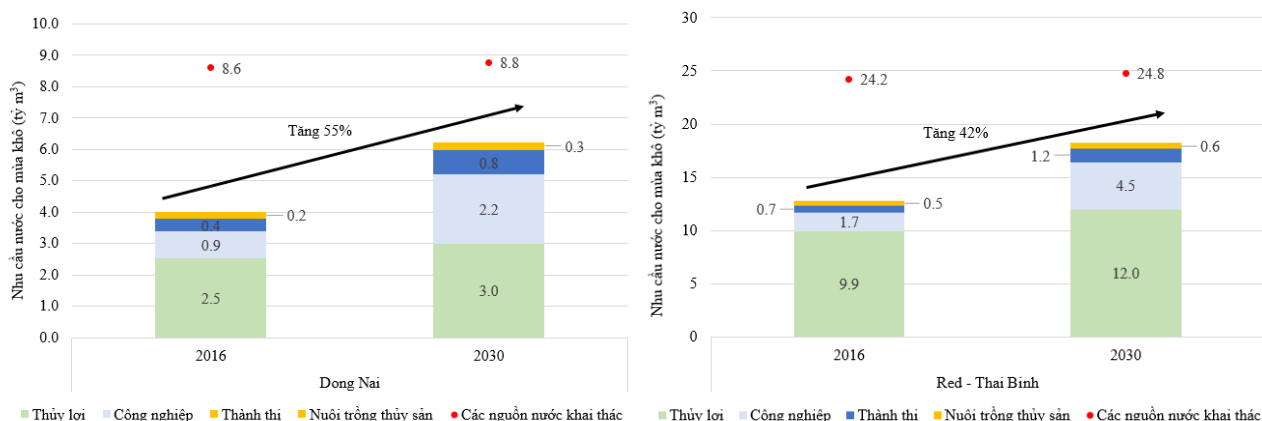
Tuy nhiên, đánh giá cung và cầu về nước có ý nghĩa hơn ở cấp lưu vực sông. Sự thiếu hụt cung cầu về nước cho thấy sự khác biệt giữa nhu cầu nước của tất cả các ngành và tổng lượng cung cấp nước cho lưu vực, theo mùa hoặc hàng năm và như nghiên cứu này đưa ra đánh giá cung cầu và thiết hụt nước trong mùa khô.

Phân tích cho thấy, đến năm 2030, các lưu vực sông Hồng - Thái Bình, Đồng Nai và sông Cửu Long sẽ không phải đối mặt với thiếu hụt cung cầu nước mùa khô. Tuy nhiên, lưu vực các sông vùng Đông Nam Bộ SERC dự kiến sẽ phải đối mặt với tình trạng thiếu nước khoảng 770 triệu m³ / năm (28% tổng nhu cầu) vào năm 2030 (xem Hình 12). Nhu cầu về nước ở vùng SERC không phải là điển hình của Việt Nam vì kết quả này được tính toán cho cả ba lĩnh vực: nông nghiệp (36%), thủy sản (29%) và công nghiệp (27%) chứ không thuần túy là nông nghiệp.^v

Hình 11. Dự báo nhu cầu nước (chỉ trong mùa khô) đối với các lưu vực sông Cửu Long, Sông Hồng-Thái Bình, Đồng Nai và các sông Đông Nam Bộ SERC



^v Xin lưu ý rằng bên cạnh SERC, lưu vực sông Mã cũng phải đối mặt với tình trạng thiếu nước 310 triệu m³ (8% nhu cầu nước). Tuy nhiên, do lưu vực sông Mã - chủ yếu là nông nghiệp - trong đó không đáng kể về mặt kinh tế như bốn lưu vực sông đã đề cập ở trên, nhưng không được phân tích sâu hơn trong báo cáo chính. Chi tiết có thể tìm thấy trong Phụ lục I.



Nguồn: Trong nghiên cứu này

4.1.2 Chỉ số khai thác nước

Chỉ số khai thác nước (WEI), hay tỷ lệ khai thác, được định nghĩa là tổng lượng nước ngọt khai thác trung bình hàng năm chia cho tài nguyên nước ngọt sẵn có trong dài hạn. Tỷ lệ này cho phép đánh giá sự căng thẳng về nước trong từng lưu vực sông.^{vi} Các nguồn tái tạo này bao gồm sông và các nguồn nước ngầm được bổ cập, và chỉ số WEI giúp cho biết liệu tỷ lệ khai thác nước có cân bằng giữa nhu cầu nước cho người dân, cho các ngành công nghiệp, nông nghiệp và môi trường.

Trong khi đánh giá thiếu hụt cung cấp nước là một chỉ số tốt cho thấy các lưu vực sông đối mặt với tình trạng thiếu nước, thì WEI cung cấp một bức tranh chi tiết hơn về tổng nhu cầu nước gây ra áp lực như thế nào đối với tài nguyên nước sẵn có và liệu tỷ lệ khai thác nước có bền vững trong dài hạn hay không. Các ngưỡng tới hạn này dựa trên quan điểm cho rằng các hệ sinh thái nước ngọt không thể duy trì được trạng thái lành mạnh trong các điều kiện căng thẳng về nước.

Đối với đánh giá này, các giá trị / khoảng giá trị của ngưỡng tới hạn sau đây cho chỉ số khai thác nước được dùng để chỉ thị mức độ căng thẳng về nước:^{vii}

- (a) các lưu vực sông không bị căng thẳng về nước, có giá trị <10%; **màu xanh lá cây**
- (b) tình trạng ít bị căng thẳng về nước, có giá trị từ 10 đến <20%; **Màu hồng phách**
- (c) trong tình trạng căng thẳng về nước, có giá trị từ 20% đến <40%; và **Màu nâu**
- (d) căng thẳng nghiêm trọng về nước, có giá trị $\geq 40\%$. **Đỏ**

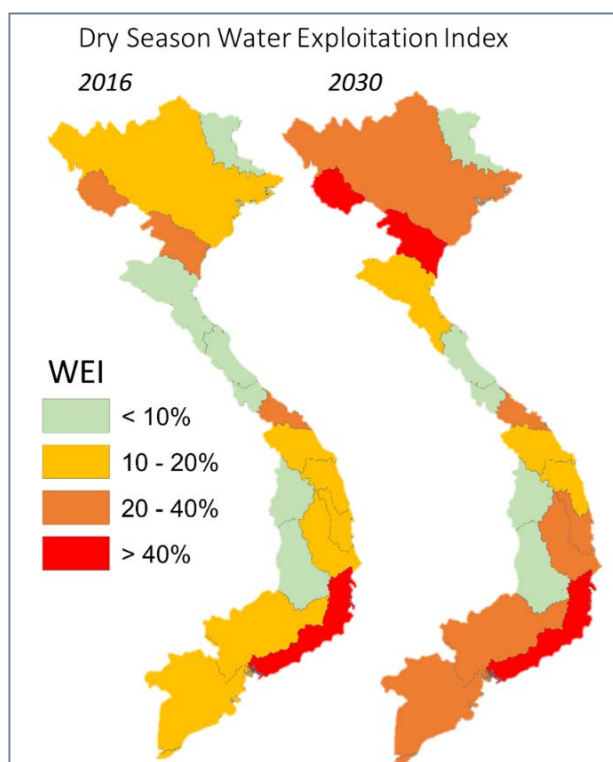
Bảng 2 minh họa mức căng thẳng về nước cho các lưu vực sông trong mùa khô, giả sử rằng nước từ các hồ chứa thủy điện sẽ được cung cấp cho người sử dụng nước dưới hạ lưu theo yêu cầu.

^{vi} Xin lưu ý rằng phương pháp luận ban đầu đề xuất coi mực tôm tắt trừ đi lưu lượng trở lại. Tuy nhiên, vì thông tin này không có sẵn, nên xem xét tổng lượng nước cạn kiệt.

^{vii} Các giá trị / dải ngưỡng phía trên là trung bình và dự kiến sẽ có các khu vực có chỉ số khai thác nước trên 20% cũng sẽ bị căng thẳng nước trầm trọng trong điều kiện hạn hán hoặc lưu lượng dòng chảy thấp.

Table 2. Mức độ căng thẳng nước vào mùa khô năm 2016 và năm 2030, không tính đến trữ lượng hồ chứa các công trình thủy điện

Basin	2016	2030
Bang Giang - Ky Cung	1%	2%
Red - Thai Binh	19%	27%
Ma	35%	44%
Ca	9%	12%
Gianh	2%	3%
Thach Han	5%	6%
Huong	23%	28%
Thu Bon & Vu Gia	11%	15%
Tra Khuc	13%	16%
Kone	19%	23%
Ba	19%	24%
Dong Nai	19%	28%
SERC	41%	58%
Se San	<1%	1%
Sre Pok	5%	6%
Mekong	19%	22%



Nguồn: Trong nghiên cứu này

Lưu vực các cụm sông ở khu vực Đông Nam Bộ được đánh giá là “căng thẳng nước nghiêm trọng” cả trong năm 2016 và năm 2030. Đến năm 2030, tất cả năm lưu vực sông đều phải đối mặt với mức độ căng thẳng về nước. Ba lưu vực dự kiến sẽ phải đối mặt với tình trạng 'ít căng thẳng', sáu lưu vực phải đối mặt với tình trạng 'căng thẳng' và hai lưu vực rơi vào tình trạng 'căng thẳng nước trầm trọng'.

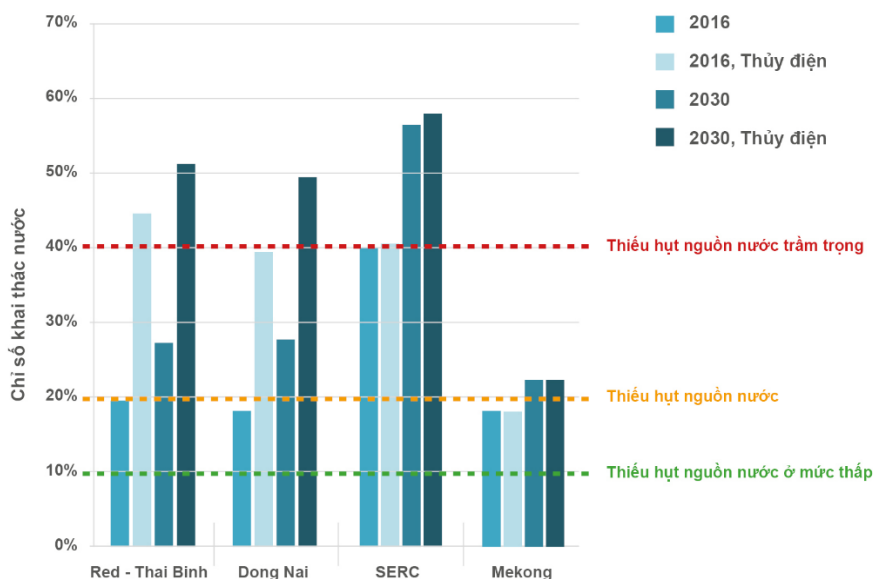
Các lưu vực sông, khu vực đóng góp 80% GDP của Việt Nam, sẽ gặp phải tình trạng "căng thẳng nước nghiêm trọng" (lưu vực nhóm sông Đông Nam Bộ) hoặc "căng thẳng về nước" (ở lưu vực sông Hồng - Thái Bình, sông Đồng Nai và sông Cửu Long).

Trong khi nông nghiệp vẫn là ngành sử dụng nước chiếm ưu thế trong các lưu vực sông Hồng-Thái Bình, Đồng Nai và SERC, việc sử dụng nước công nghiệp cũng chiếm phần quan trọng (25%, 35% và 28% vào năm 2030) và dự kiến sẽ tăng khoảng 160% trong khoảng thời gian giữa năm 2016 và năm 2030. Như vậy, nhu cầu sử dụng nước cho công nghiệp, được ước tính gia tăng khoảng 160%, và nhu cầu nước của đô thị, được ước tính tăng 85%, là các yếu tố chính làm tăng nhu cầu sử dụng nước đến năm 2030 tại tất cả các lưu vực sông.

Như đã thảo luận trước đây, lưu vực sông Cửu Long sản xuất 50% lượng lúa gạo của Việt Nam và tình trạng căng thẳng về nước có thể đặt ra mối đe dọa quốc gia cho an ninh lương thực và xuất khẩu. Mâu thuẫn trong phân bổ nước giữa thủy điện và các mục đích sử dụng nước khác trong mùa khô có thể làm gia tăng căng thẳng nước. Hình 13 cho thấy các lưu vực sông Hồng - Thái Bình và Đồng Nai, đóng góp hơn 50% GDP của Việt Nam, rất nhạy cảm đối với các hồ chứa của thủy điện. Lưu vực sông Hồng - Thái Bình rất dễ bị tổn thương, mặc dù không có thiếu hụt về cung cầu nước vào năm 2030.

Phân tích chi tiết về mức độ căng thẳng cụ thể của lưu vực sông, cũng như nhu cầu nước cho mỗi ngành (nông nghiệp, công nghiệp, đô thị) có trong Phụ lục E.

Hình 12. Chỉ số Khai thác Nước cho các lưu vực chính - có và không có bể chứa thủy điện, trong giai đoạn 2016-2030



Nguồn: Trong nghiên cứu này

4.2 Ô nhiễm nước

Nhìn chung, chất lượng nước mặt, cùng với đa dạng sinh học, ở đầu nguồn các con sông của Việt Nam còn tương đối tốt. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, chất lượng nước của sông chảy qua các khu đô thị, các khu công nghiệp và các làng nghề thủ công bị suy giảm, vì hầu hết các nước thải đô thị và công nghiệp thải trực tiếp vào nguồn nước tiếp nhận mà không qua xử lý. Nước chảy mặt từ hoạt động nông nghiệp bị suy giảm do sự gia tăng sử dụng phân bón và thuốc trừ sâu đã làm giảm chất lượng nước bề mặt và nước ngầm.

Đến cuối năm 2015, tổng công suất của 35 nhà máy xử lý nước thải tập trung ở Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh, Đà Nẵng và các thành phố lớn khác là khoảng 850.000 m³/ngày, tương đương 12-13% nhu cầu của Việt Nam.⁴³ Ngoài ra, người ta ước tính đã xây dựng và lắp đặt hàng chục nghìn nhà máy xử lý nước thải không tập trung trên khắp cả nước⁴⁴ để xử lý nước thải sinh hoạt từ khu dân cư, bệnh viện, khách sạn và cao ốc văn phòng. Mặc dù vậy, chỉ có 50% bệnh viện và 7% trong số 23.500 trang trại chăn nuôi ở Việt Nam có hệ thống xử lý nước thải vào năm 2014.⁴⁵

Nước thải thải ra từ các nhà máy công nghiệp và các khu công nghiệp cũng gây ra áp lực lớn đối với môi trường nước mặt trong nước. Mặc dù luật pháp bắt buộc các ngành phải xử lý nước thải, nhưng chỉ có 10% nước thải công nghiệp được xử lý.⁴⁶

Một đánh giá chi tiết của ngành công nghiệp năm 2008 chỉ ra rằng 3 ngành công nghiệp gây ô nhiễm hàng đầu tại Việt Nam là sản xuất giấy và gỗ, sản xuất và chế biến hóa chất và kim loại. Từ đó đến nay, ngành công nghiệp thực phẩm và đồ uống đã và đang phát triển nhanh chóng và chịu trách nhiệm cho một phần lớn tải lượng ô nhiễm công nghiệp.

Hình 14. Tình hình quản lý nước thải công nghiệp ở Việt Nam⁴⁷



Ngoài ra, có 5.000 làng nghề ở Việt Nam với hơn 65% trong số đó nằm trong lưu vực sông Hồng-Thái Bình. Các làng nghề này thường xả nước thải không qua xử lý trực tiếp vào các nguồn nước tiếp nhận mà không qua xử lý.⁴⁸

Tổng quan về những thách thức về ô nhiễm nước ở Việt Nam có thể thấy trong Bảng 3. Thông tin chi tiết hơn về các điểm nóng ô nhiễm nguồn nước và tình hình xử lý nước thải đô thị và công nghiệp ở Việt Nam có tại Phụ lục F.

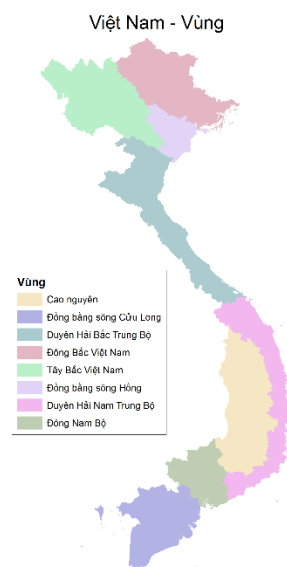
Bảng 3. Tình trạng chất lượng nước ở Việt Nam

Khu vực	Sông			Ô nhiễm			
	Thượng nguồn	Hạ nguồn	Nước ngầm	Đô thị	Công nghiệp	Nông nghiệp	Ngập mặn
Khu vực Tây Bắc	5	4	5	X			
Khu vực Đông Bắc	5	2	4	X	X		X
Đồng bằng sông Hồng	4	2	3	X	X	X	X
Duyên hải Bắc Trung Bộ	4	3	4	X		X	
Duyên hải Nam Trung Bộ	5	2	4	X	X		
Tây Nguyên	5	4	5		X		
Đông Bắc Mê Kông	4	1	3	X	X		X
ĐBSCL	4	2	3	X	X	X	X

Ghi chú:

• 5: chất lượng tốt 1: chất lượng rất kém

• Đánh giá và ghi điểm dựa trên các thông tin chi tiết được cung cấp trong Phụ lục F.



4.3 Biến đổi khí hậu

Việt Nam dự kiến sẽ là một trong năm quốc gia bị ảnh hưởng nhiều nhất do biến đổi khí hậu.⁴⁹ ADB ước tính rằng chi phí do biến đổi khí hậu có thể lên đến 7% GDP hàng năm của Việt Nam vào năm 2100, cao hơn đáng kể so với mức trung bình toàn cầu.⁵⁰ Khu vực Tây Nguyên sẽ bị ảnh hưởng nặng nhất do giá trị

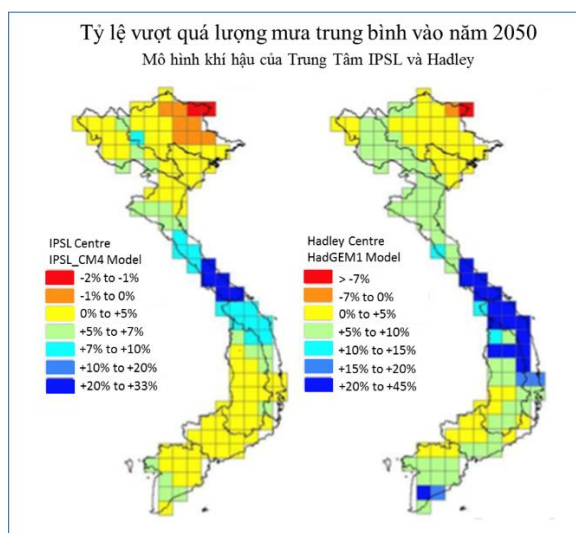
nông nghiệp bị sụt giảm tới 30%,⁵¹ theo một báo cáo của Ngân hàng Thế giới về thích ứng với biến đổi khí hậu.

Lượng mưa sẽ bị ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu, với lượng mưa nhiều hơn ở miền Trung và ít mưa hơn ở phía Bắc và Nam. Các lưu vực sông ven biển thường nhỏ và lượng mưa biến thiên nhiều hơn (xem hình 15).

Đồng bằng sông Cửu Long, vựa lúa gạo của Việt Nam dự kiến sẽ nhận được lượng mưa ít hơn 20% so với những năm 1980 và mùa mưa đến muộn hơn. Ngoài các thay đổi về lượng mưa, các mô hình khí hậu dự báo rằng vào năm 2070, nhiệt độ có thể tăng lên 1,5 °C và 2,0 °C ở các vùng biển và đất liền, làm tăng lượng bốc hơi lên 7,7% - 8,4%. Cùng với nhu cầu tưới tiêu cao, nhiều khả năng dòng nước mặt chảy tràn và dòng chảy vào sông suối sẽ giảm.

Biến đổi khí hậu cũng được dự đoán sẽ làm tăng các hiện tượng khí hậu cực đoan, ví dụ như gia tăng về tần suất và cường độ của bão dẫn đến lũ lụt thường xuyên và nghiêm trọng hơn, cũng như sự biến đổi và cường độ của hạn hán lớn hơn⁵². Chương trình UN-REDD ước tính những thay đổi sử dụng đất liên quan đến việc giảm về số lượng các hệ thống sản xuất khác nhau và sự thay thế rừng tự nhiên cho sản xuất nông nghiệp sẽ khiến Việt Nam dễ bị hạn hán và các tác động khác của biến đổi khí hậu.

Hình 15. Kết quả của hai mô hình khí hậu đối với sự thay đổi về lượng mưa vào năm 2050



Các vùng chịu ảnh hưởng của hạn hán do hiện tượng El Nino gây ra trong giai đoạn 2014-2016, như ở Tây Nguyên, duyên hải phía Nam và Đồng bằng sông Cửu Long, dự kiến sẽ chịu những ảnh hưởng hạn cũng như lũ lụt thường xuyên và lâu dài hơn. Dự kiến rằng các vùng đất thấp, như đồng bằng sông Cửu Long và các vùng ven biển sẽ bị ảnh hưởng bởi mực nước biển dâng 30 cm vào năm 2050.⁵³ Trong kịch bản này, 13% diện tích sản xuất lúa ở sông Cửu Long sẽ bị mất do ngập nước và sự gia tăng diện tích ngập mặn.⁵⁴ Mực nước biển dâng sẽ có tác động đáng kể đến việc cung cấp nước, thoát nước và suy thoái nước.⁵⁵

Theo ước tính của ADB, mực nước biển dâng một mét sẽ làm ngập một phần tư thành phố Hồ Chí Minh, nơi có tới 6 triệu người, và sẽ làm ngập 11.000 km đường.⁵⁶ Trong trường hợp xấu nhất được đánh giá bởi WEPA, mực nước biển dâng 5 mét sẽ làm mất 16% diện tích đất, giảm 35% GDP và ảnh hưởng đến 35% dân số.⁵⁷

4.4 Các vấn đề thể chế

Mặc dù có một khung chính sách phức tạp bao gồm hơn 300 quy định, công tác quản lý ngành nước ở Việt Nam vẫn đầy thách thức do việc khai thác và sử dụng tài nguyên nước không bền vững, ô nhiễm nước, sự không đồng bộ giữa các chính sách ban hành ở cấp quốc gia và các thực hành ở cấp địa phương, cũng như thiếu sự điều phối về chính sách và điều phối giữa các cơ quan trong ngành nước.⁵⁸

Mặc dù tồn tại các công cụ kinh tế (xin xem mục 3.1.4), tình trạng môi trường hiện nay cho thấy rằng các công cụ này không được thiết kế và thực thi hoặc khuyến khích việc sử dụng nước bền vững và phân bổ nước tối ưu. Trước tình hình nhu cầu sử dụng nước cho nông nghiệp chiếm tới 80% tổng nhu cầu nước, và việc khai thác quá mức nguồn nước ngầm dẫn đến vỡ mặt nước ngầm, ví dụ ở vùng đồng bằng sông Cửu Long và Tây Nguyên, các cơ chế khuyến khích việc sử dụng nước nông nghiệp bền vững là vô cùng cần thiết.

Trong khi Luật Thủy lợi mới được thông qua vào tháng 6/2017, trong đó lại đưa vào các điều khoản về chi trả cho dịch vụ thủy lợi, giá nước chỉ có thể được xác định dựa trên chi phí tài chính của nước thủy lợi, cụ thể là chi phí quản lý, vận hành, bảo trì, chi phí khấu hao, chi phí quản lý và một phần lợi nhuận cho nhà cung cấp. Trong trường hợp này, giá nước sẽ không phân biệt giữa khu vực khan hiếm và khu vực dư thừa nước, do đó, thiếu tác động khuyến khích việc sử dụng nước tiết kiệm và khả năng phân bổ lại nước cho các mục đích năng suất hơn. Mặc dù việc đưa vào lại cơ chế trả phí cho dịch vụ thủy lợi là một bước tiến bộ lớn, nó vẫn sẽ thiếu vai trò khích lệ - là yêu cầu cần thiết cho việc sử dụng nước nông nghiệp bền vững.

Có sự chồng chéo và không thống nhất về chức năng quản lý tài nguyên nước ở cấp trung ương (Bộ TNMT, Bộ NN&PTNT, Bộ Công thương, Bộ Thương mại và Bộ Y tế).⁵⁹ Bộ TNMT chịu trách nhiệm về quản lý tổng thể tài nguyên nước, nhưng nước nông thôn và các sự cố thiên tai về nước (ngập lụt và hạn hán) lại thuộc quản lý của Bộ NN&PTNT, và nước đô thị do Bộ Xây dựng quản lý.⁶⁰ Ví dụ Nghị định 91/2002/NĐ-CP⁶¹ nêu rõ Bộ TNMT là cơ quan chính phủ chịu trách nhiệm quản lý nhà nước về tài nguyên nước. Tuy nhiên, Nghị định 86/2002/NĐ-CP⁶² lại giao cho Bộ NN&PTNT quản lý lưu vực sông. Gần đây, Văn phòng Chính phủ đã công bố quyết định của Thủ tướng Chính phủ chuyển nhiệm vụ quản lý lưu vực sông từ Bộ NN&PTNT trở lại cho Bộ TN& MT.⁶³

Trách nhiệm chồng chéo giữa Bộ TNMT, Bộ NN&PTNT và Ủy ban nhân dân cấp tỉnh tạo ra những thách thức về quản lý giấy phép và các hoạt động giám sát. Ví dụ, các đơn vị tưới tiêu ở mỗi tỉnh có trách nhiệm cấp giấy phép xả nước thải vào hệ thống thủy lợi nhưng họ không có khả năng giám sát chất lượng nước tại điểm phát thải.

Một số tỉnh vẫn ưu tiên cho mục tiêu tăng trưởng kinh tế và đánh giá thấp việc bảo vệ môi trường.⁶⁴ Kết quả kiểm tra của Bộ TN & MT cho thấy nhiều khu công nghiệp có hệ thống xử lý nước thải riêng nhưng phần lớn không hoạt động. Theo Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường Trần Hồng Hà, trong năm 2016, các sự cố môi trường xảy ra ở mọi loại tài nguyên nước, bao gồm cả biển, sông và hồ. Cùng với quá trình phát triển kinh tế, môi trường đã đạt tới "ngưỡng không thể chịu đựng thêm".⁶⁵

Giám sát, kiểm tra, kiểm soát và quản lý việc xả không minh bạch và thiếu tính nhất quán. Thiếu nguồn lực, công nghệ và sự phối hợp, dẫn đến việc thực thi các tiêu chuẩn môi trường yếu kém. Thực hiện các biện pháp chống lại tội phạm môi trường là một thách thức vì quyền hạn và các quyền của Cảnh sát phòng ngừa tội phạm về môi trường được quy định phân tán trong nhiều văn bản pháp luật.⁶⁶ Các tổ chức, cá nhân lợi dụng sơ hở hoặc sẵn sàng trả tiền phạt vi phạm hơn là tuân thủ luật pháp.⁶⁷ Các thảm họa môi trường gần đây, ví dụ như trường hợp Formosa, đã cho thấy những điểm yếu trong hệ thống hiện tại.⁶⁸

4.5 Những hàm ý đối với các thách thức về nước của Việt Nam

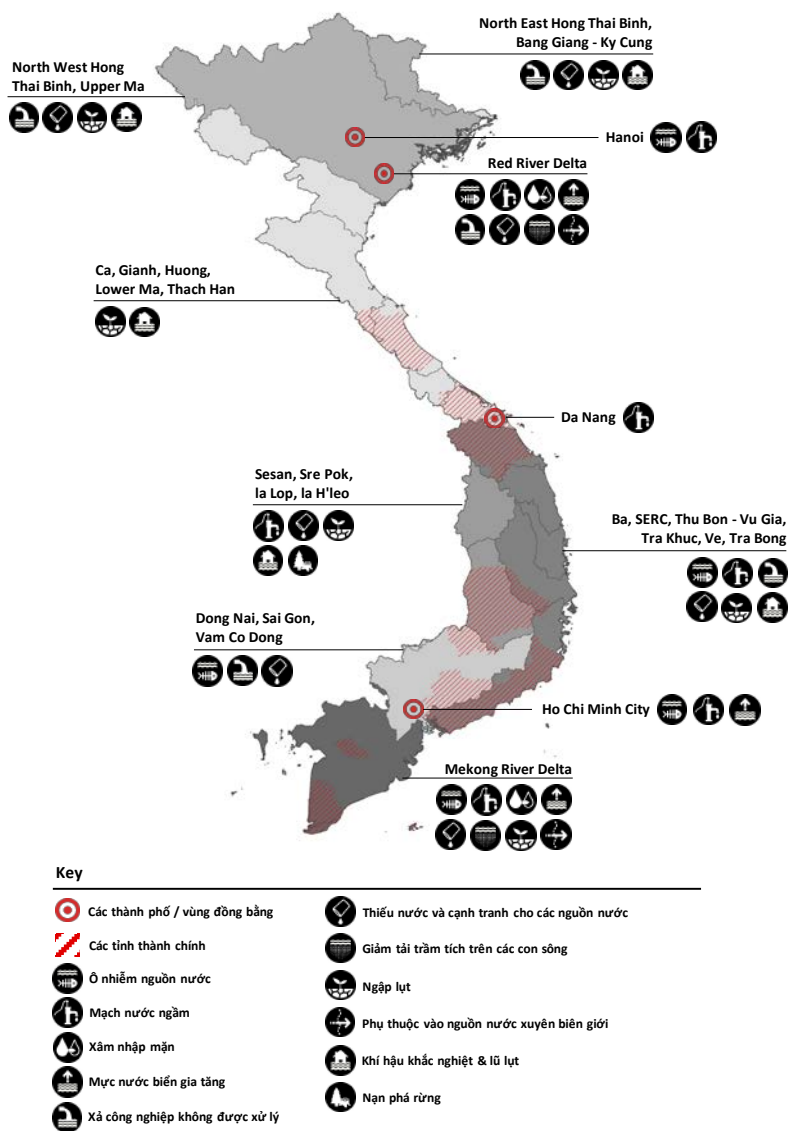
Các đợt hạn hán ngày càng gia tăng về tần suất và mức độ nghiêm trọng ảnh hưởng đến sinh kế và sản xuất nông nghiệp.

Việt Nam bị ảnh hưởng bởi các sự kiện El Nino và La Nina với tần suất quay lại khoảng hai đến bảy năm và với cường độ khác nhau. Các sự kiện El Nino trước đây có ảnh hưởng nghiêm trọng đến các lĩnh vực môi trường và kinh tế xã hội ở Việt Nam xảy ra vào những năm 1982-82, 1997-98 và 2003. Năm 2003, sản lượng cà phê giảm 25%.⁶⁹ Sự kiện El Nino gần đây giữa năm 2014 và 2016 là đợt hạn hán nặng nề nhất mà Việt Nam đã trải qua trong 90 năm.⁷⁰ Những khu vực bị ảnh hưởng nhiều nhất bao gồm Tây Nguyên và Duyên hải miền Trung, đặc biệt là các tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận, nơi thiếu nước trầm trọng và vùng ĐBSCL bị xâm nhập mặn.⁷¹ Bộ Kế hoạch và Đầu tư ước tính tác động kinh tế của hạn hán năm 2016 là 15 nghìn tỷ đồng (660 triệu USD).

CGIAR (2016) báo cáo rằng vào Tây Nguyên vào đầu tháng 4 năm 2016, lượng nước thải của các con sông chính giảm 20-90%, lượng nước ở hầu hết các hồ chứa giảm xuống còn 10-50% công suất thiết kế, 70% diện tích canh tác (mưa và tưới tiêu) trải qua tình trạng hạn hán nghiêm trọng đã ảnh hưởng đến khoảng 170.000 ha cây trồng. Riêng ở Đắk Lắk, việc giảm diện tích cây trồng trên 42.400 ha ước tính tương đương thất thu khoảng 60 triệu USD. Hai triệu người dân trong khu vực bị thiếu nước sinh hoạt, 1,75 triệu người bị ảnh hưởng tới cuộc sống, và 1,1 triệu người phải xin trợ cấp lương thực.⁷² Ngày nay, mức nước trong các hồ chứa đã lại dâng lên ở mức 70% công suất thiết kế. Tác động của hạn hán ở Tây Nguyên vẫn còn có ảnh hưởng ngay cả sau khi hạn kết thúc, vì nó có ảnh hưởng đến cây cà phê, là một cây trồng quanh năm, rất nhạy cảm với tình trạng khô hạn.

Hạn hán xảy ra ở đồng bằng sông Cửu Long đúng vào giai đoạn tăng trưởng quan trọng của cây lúa, đòi hỏi nông dân phải bổ sung nước tưới bằng nước ngầm để cứu vụ lúa. Dòng chảy mặt giảm khiến cho nước mặn xâm nhập lên đến 70-90 km trên phía thượng lưu, vào sâu trong đất liền tới 20-30 km so với thông thường, làm cho nước không còn phù hợp cho mục đích tưới. 13 tỉnh có diện tích tưới tiêu khoảng 180.000 ha ở đồng bằng sông Cửu Long (10% tổng diện tích tưới tiêu) bị ảnh hưởng nghiêm trọng do hạn hán và xâm nhập mặn.⁷³ Theo FAO, hậu quả là sản lượng lúa giảm 1,1 triệu tấn (2,2% sản lượng quốc gia). Tác động lâu dài do xâm nhập mặn hiện nay đang được chính phủ đánh giá.

Hình 16. Các thách thức chính tại các lưu vực sông của Việt Nam.



Khai thác quá mức nước ngầm đặt ra mối đe dọa đối với an ninh nước trong tương lai của Việt Nam và dự kiến sẽ làm tăng đáng kể chi phí cơ sở hạ tầng do sụt lún đất

Sự phụ thuộc vào nước ngầm trong mùa khô đối với nông nghiệp và tình trạng khai thác nước ngầm thiếu kiểm soát cho sử dụng công nghiệp và đô thị gây ra một áp lực nghiêm trọng đến nguồn nước ngầm của Việt Nam. Tác động bất lợi của việc khai thác quá mức nước ngầm đã thể hiện ở:

- Các khu đô thị chính như Hà Nội, Thành phố Hồ Chí Minh và Đà Nẵng đều ghi nhận hiện có hiện tượng **sụt lún đất**. Ví dụ ở Hà Nội mực nước ngầm có mức giảm tối đa từ 18 đến 32 mét từ năm 2008 ở các huyện trung tâm và độ lún đất trung bình 30-90 cm với độ sụt tối đa 104 cm đo được tại trạm cấp nước Pháp Vân. Hệ quả là nhiều tòa nhà đã phải phá đi và xây lại. Trong điều kiện bình thường, các khu vực của Hà Nội dự kiến sẽ bị lún xuống đến 120 cm trong khoảng từ nay đến năm 2030, đặc biệt là các trạm cấp nước là khu vực dễ bị tổn thương.⁷⁴ Mực nước ngầm ở thành phố Hồ Chí Minh, là thành phố đầu tàu trong nền tế của Việt Nam, đã giảm trung bình từ 1,5-2 mét mỗi năm giữa 2000 và 2006.⁷⁵
- Tại đồng bằng sông Cửu Long, vựa lúa gạo của Việt Nam, khai thác quá mức nước ngầm là một vấn đề nghiêm trọng, và đây được cho là nguyên nhân làm tăng hiện tượng xâm nhập mặn và sụt lún ở các vùng nông thôn từ 10 mm /năm đến 20 mm /năm và ở các khu vực đô thị và công nghiệp khoảng 25 mm /năm.⁷⁶
- Tại Tây Nguyên, vùng sản xuất cà phê và các cây công nghiệp của Việt Nam, mực nước ngầm ở Đắk Lắk và Đắk Nông đã giảm 20% trong 10 năm qua. Vào mùa khô, mực nước ngầm trung bình thấp hơn 4-5 mét so với những năm 1980, không đủ nước cho các trang trại và thậm chí cho mục đích sinh hoạt. Tuổi cà phê dày và việc chuyển đổi sử dụng đất liên quan từ rừng sang trồng cà phê được cho là nguyên nhân của vấn đề này.⁷⁷

Việc phát triển nhanh thủy điện ở Việt Nam gây ra xung đột về chia sẻ nguồn nước và các vấn đề liên quan đến an toàn đập của các con đập nhỏ.

Các hồ chứa của các đập thủy điện nhỏ được xây dựng chủ yếu để sản xuất thủy điện, tức là chúng không phục vụ tưới tiêu hoặc kiểm soát ngập, trong khi các nhà máy thủy điện quy mô vừa và lớn thường sử dụng các đập đa năng. Viện Năng lượng đã phát hiện ra rằng các thiết kế đã được phê duyệt cho các hồ chứa đã được sửa đổi trong quá trình xây dựng và giám công suất chứa của hồ chứa dẫn đến việc xả nước ngày càng tăng trong mùa mưa làm trầm trọng thêm tình trạng ngập lụt ở hạ nguồn.⁷⁸ Năm 2013, vùng duyên hải miền Trung, trong đó có thành phố Đà Nẵng, đã phải đối mặt với tình trạng thiếu nước trầm trọng, ảnh hưởng đến 1,7 triệu người và 10.000 ha đất nông nghiệp. Đơn vị vận hành của Công ty Cổ phần Thủy điện Đắk Mi 4 **đã từ chối xả nước để giảm nhẹ tác động của hạn hán** vì điều này sẽ ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất điện của họ mặc dù Thủ tướng Chính phủ đã ban hành chỉ thị yêu cầu các đơn vị điều hành xả nước cứu hạn.⁷⁹

Theo Báo cáo của Ủy ban Khoa học, Công nghệ và Môi trường của Quốc hội, 30% số đập thủy điện nhỏ không được kiểm chứng kỹ thuật. Năm 2016, **66% số đập nhỏ và vừa không có kế hoạch an toàn, trong khi 55% thiếu kế hoạch phòng chống lụt**. Trong khi các dự án thủy điện lớn và trung bình (công suất lắp đặt >31 MW) phải được Bộ Công Thương phê duyệt thì các đập nhỏ (công suất lắp đặt <30 MW) thuộc trách nhiệm của UBND tỉnh, mà cơ quan này thường không có khả năng đánh giá các đề xuất kỹ thuật.⁸⁰ Việc thiếu tuân thủ gây ra nhiều sự cố về đập, như vỡ đập Dak Mek 3 vào năm 2012, làm thiệt mạng một người và làm bị thương nhiều người khác. Sự cố đập Ian Krel 2 đã phá hủy 200 ha đất trồng trọt.⁸¹

Giảm tải lượng phù sa trên các con sông gây ảnh hưởng đến năng suất nông nghiệp của Việt Nam

Qua nhiều thế kỷ, đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long được hình thành bởi phù sa do các dòng sông vận chuyển xuống hạ lưu. Phát triển thủy điện gần đây, ngoài các hoạt động khai thác cát hợp pháp và bất hợp pháp ở Việt Nam và ở các nước thượng lưu, đang làm giảm đáng kể lượng phù sa và ảnh hưởng đến độ phì nhiêu của đất.

WWF ước tính khoảng 50 triệu tấn cát đã được khai thác từ dòng chính ở hạ lưu sông Mê Kông vào năm 2011, vượt xa lượng cát mà sông tạo ra trong một năm. Những sự gián đoạn nghiêm trọng của chế độ bồi lắng đã làm thay đổi cảnh quan ở hạ lưu.⁸²

Lòng sông của hai dòng chính ở đồng bằng sông Cửu Long đã bị thu hẹp hơn một mét giữa năm 1998 và 2008, dẫn đến tình trạng xâm nhập mặn vào sâu hơn trong đất liền và ảnh hưởng đến đất canh tác màu mỡ. **Trung bình 12 mét đất ven biển bị mất hàng năm** và lượng trầm tích giảm cũng góp phần làm sụt lún đất.⁸³

Việc phá rừng và thay đổi sử dụng đất nhanh chóng làm trầm trọng thêm tình trạng thiên tai

Đề tăng diện tích canh tác cà phê, từ năm 1997, rừng đã nhanh chóng bị tàn phá theo đó diện tích che phủ rừng giảm từ 65% xuống còn 42% ở Tây Nguyên trong suốt 10 năm qua.⁸⁴

Khả năng thấm thấu của đất bị giảm đã góp phần gia tăng tần suất và mức độ nghiêm trọng của lũ lụt do mưa và làm tăng mức độ nghiêm trọng của các sự kiện hạn hán.⁸⁵

Ô nhiễm nước nghiêm trọng làm giảm nguồn nước mặt

Chất lượng nước mặt kém làm giảm lượng nước sẵn có cho người sử dụng hạ lưu và tăng chi phí xử lý nước. Kết quả là, nước ngầm bị khai thác quá mức (đặc biệt ở các thành phố lớn) dẫn đến những vấn đề được phân tích trước đó.

Nông nghiệp trong nhiều trường hợp sử dụng nước sông bị ô nhiễm để tưới tiêu, làm giảm sản lượng⁸⁶ và gây ra một nguy cơ đáng kể về sức khỏe cộng đồng.

Tác động tài chính của việc tưới tiêu bằng nước thải công nghiệp chưa được xử lý

Nước thải công nghiệp chưa qua xử lý xả vào khu vực đất nông nghiệp làm ảnh hưởng đáng kể đến sản lượng cây trồng. Kai và Yabe (2013) đánh giá các vùng lúa bị ảnh hưởng bởi nước thải công nghiệp chưa được xử lý ở Cần Thơ, một trong những vùng sản xuất lúa gạo lớn nhất ở vùng đồng bằng sông Cửu Long. Họ thấy rằng năng suất giảm 0,67 tấn /ha (12%) và chi phí bổ sung tăng 0,97 triệu đồng / ha (9%) dẫn đến mất 3,2 triệu đồng / ha (26%) về lợi nhuận. Ngoài ra, nông dân được báo cáo là đã bị mắc bệnh về da và họ chỉ trồng được 1-2 vụ lúa mỗi năm (thay vì ba vụ). Việc đánh giá không bao gồm ảnh hưởng đến chất lượng lúa gạo và những ý nghĩa về sức khỏe có thể nghiêm trọng, đặc biệt là về lâu dài.

Cơ sở hạ tầng cung cấp nước cũ kỹ và sự đấu nối nước bất hợp pháp làm giảm lượng nước sạch cấp cho các thành phố.

Nước thất thoát dao động từ 11,8-28,1% trên phạm vi toàn quốc, trong khi các thành phố lớn thường có tỷ lệ thất thoát là 22-28%. Chính phủ Việt Nam đã nhận ra sự cần thiết phải giải quyết vấn đề này và đã bắt tay vào một chương trình giảm thiểu tỷ lệ thất thoát trung bình xuống 15% vào năm 2025.^{87 88}

Chương trình giảm thất thoát nước (NRW) ở Việt Nam

Chương trình bao gồm: các hoạt động nâng cao nhận thức cộng đồng; Xây dựng năng lực cho chính quyền địa phương và các công ty cấp nước; Xây dựng và hoàn thiện khung chính sách về giảm thất thoát nước và; cải tiến kỹ thuật cho việc giám sát và bảo trì mạng lưới đường ống cấp nước. Phương pháp áp dụng cho chương trình giảm NRW phù hợp với "Sản phẩm Kiến thức" do Ngân hàng Phát triển Châu Á soạn thảo "Các vấn đề và thách thức trong giảm nước thất thoát".

Chi phí cho chương trình ước tính khoảng 500 triệu đô la được tài trợ chủ yếu bằng nguồn hỗ trợ phát triển chính thức (98% ODA, 2% ngân sách nhà nước). Bằng cách giải quyết vấn đề thất thoát nước, chính phủ nhằm hướng tới giảm đáng kể yêu cầu đầu tư. Người ta ước tính rằng giảm nước thất thoát NRW xuống 15% sẽ làm tăng doanh thu hàng năm lên 800 triệu USD và cung cấp thêm 1,3 triệu m³ nước / ngày.

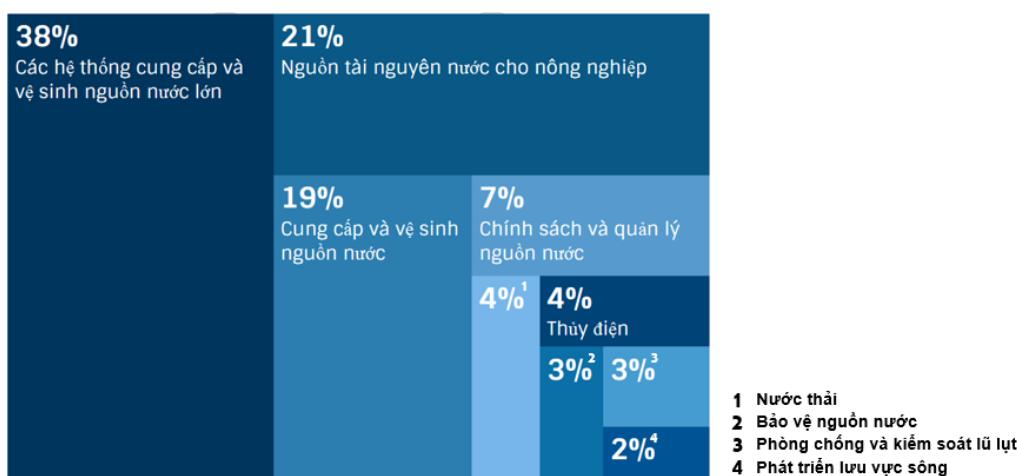
5 Các sáng kiến hiện có trong lĩnh vực nước

Tính từ năm 2006, đã có hơn 140 sáng kiến, chương trình và dự án liên quan đến nước hoặc đã hoàn thành hoặc vẫn đang diễn ra, theo các phỏng vấn các bên liên quan hoặc từ việc rà soát tài liệu thứ cấp. Theo OECD, ngành nước ở Việt Nam từ năm 2006 đã nhận được 6.4 tỉ đô-la Mỹ là khoản Đầu tư Phát triển Chính thức. Trong đó, trên 55% đã được đầu tư cho việc cải thiện hệ thống cấp nước và vệ sinh trong nước, 21% dành cho quản lý tài nguyên nước nông nghiệp và 7% về xây dựng năng lực cho thể chế và cho chính phủ (xem hình 17 và phụ lục G).

Các sáng kiến và các chương trình về nước được tài trợ bởi các cơ quan phát triển của các nước và các cơ quan quốc tế đa phương. Trong thập kỷ qua, các quốc gia thuộc Ủy ban Hỗ trợ Phát triển (DAC) đã tài trợ 3,4 tỷ đô la cho các sáng kiến liên quan đến nước, trong đó JICA cung cấp kinh phí hơn 1,8 tỷ đô la. Nhóm Ngân hàng Thế giới, bao gồm Ngân hàng Thế giới, IDA và IFC, cũng trở thành một nguồn tài chính quan trọng, với khoản đầu tư lên tới 2,3 tỉ đô la kể từ năm 2006.

Các tổ chức phi chính phủ khác, như IRRI, IUCN, WWF, và Viện Tăng trưởng Xanh Toàn cầu, có nhiều chương trình hỗ trợ kỹ thuật và tài chính cho các ngành nông nghiệp, công nghiệp vi mô và các khu vực dân sự. Một số doanh nghiệp tư nhân, nhiều công ty ngành nước giải khát, cũng tham gia tích cực vào việc phát triển các dự án liên quan đến nước bền vững, hợp tác với các tổ chức phi chính phủ và các tổ chức đa phương quốc tế.

Hình 13. Tổng quan về phân bổ nguồn tài trợ cho các sáng kiến ngành nước ở Việt Nam từ năm 2006 đến năm 2015



Nguồn: OECD

5.1 Lĩnh vực trọng tâm: cấp nước

12 trong số 16 lưu vực sông ở Việt Nam, bao gồm sông Cửu Long, cụm sông Đông Nam Bộ, Đồng Nai và Sông Hồng-Thái Bình đang phải đối mặt với những thách thức từ tình trạng thiếu nước, khai thác quá mức nước ngầm và cạnh tranh về tài nguyên nước. Những thách thức hiện tại được phản ánh trong các sáng kiến về cấp nước (xem Hình 18).

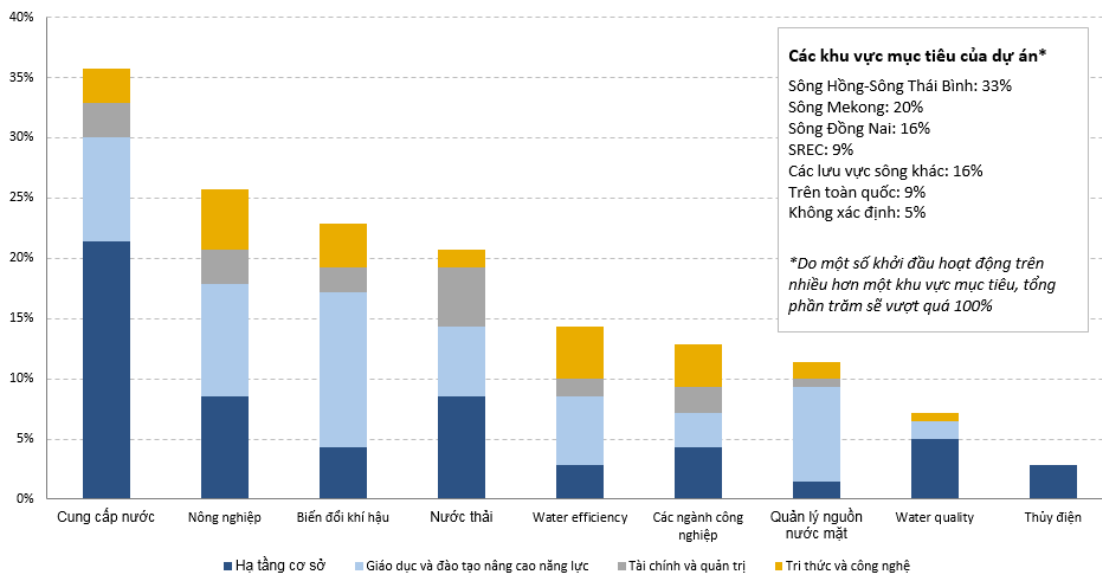
Hơn một nửa các sáng kiến cấp nước được cung cấp thông qua cải thiện cơ sở hạ tầng. Dự án Cấp nước và Xử lý nước thải đô thị của Ngân hàng thế giới (2012-2019) nhằm tăng cường khả năng tiếp cận các dịch vụ nước sạch và vệ sinh môi trường bền vững tại các khu vực đô thị được lựa chọn trong lưu vực Sông Hồng-Thái Bình. ADB đang liên doanh với Quỹ Dự trữ Nhà nước của Oman, Tổng công ty Đầu tư và Kinh doanh vốn nhà nước Việt Nam, công ty công nghệ quốc doanh Newtaco, Quỹ Đầu tư của VietinBank, và Công ty TNHH Nước Hà Nội, mở rộng nhà máy xử lý nước trên sông Đà để cung cấp nước uống cho Hà Nội. JICA đang tiến hành dự án cải tạo nhà máy xử lý nước An Dương tại thành phố Hải Phòng. Tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long, Cơ quan Phát triển Pháp (AFD) đã thực hiện dự án Phước Hòa và Sông Sài Gòn (2003-2012), bao gồm việc xây dựng đập Phước Hòa và kênh rạch liên quan, cung cấp phân phối nước tốt hơn giữa các tỉnh và giữa các hoạt động cạnh tranh từ nông nghiệp, công nghiệp, thủy điện và nhu cầu công dân.

Ngoài việc phân phối cơ sở hạ tầng, 15% các sáng kiến cung cấp nước đã được xem xét tập trung vào xây dựng năng lực, cải thiện cơ cấu quản lý quốc gia và tiến bộ công nghệ. Ví dụ, ADB đang giúp tăng khả năng tiếp cận nước sạch ở Việt Nam bằng cách nâng cao hiệu quả của các công ty cấp nước (kể từ năm 2013), với đợt đầu tiên ở thành phố Hồ Chí Minh. Chương trình hiện đang ở giai đoạn 4 và đã được mở rộng sang 4 tỉnh khác ở Sông Hồng - Thái Bình.

5.1.1 Các sáng kiến của khu vực tư nhân và xã hội dân sự

Coca Cola đang kết hợp với Trung tâm Nghiên cứu Sức khỏe Gia đình & Phát triển Cộng đồng (CEFACOM) để tăng cường cung cấp nước sạch thông qua hỗ trợ các thiết bị cấp nước ở Đồng Nai (2004). Chương trình Water2Life của Grundfos (2013-2016) đã phân phối trên 80.000 mét đường ống dẫn nước an toàn cho mười cộng đồng ở đồng bằng sông Cửu Long. Đối tác Nước Việt Nam, một mạng lưới phi lợi nhuận của Đối tác nước toàn cầu (GWP), được thành lập vào năm 2002 nhằm thúc đẩy quản lý tài nguyên nước tổng hợp, tập trung vào quản trị và nâng cao năng lực. UNDP phối hợp với Giám đốc điều hành của Water Mandate và một số doanh nghiệp tư nhân trong ngành chế tạo để cải thiện công tác quản lý nước, giảm thiểu rủi ro và căng thẳng về nước của cộng đồng (2011-2012).

Hình 18. Phân bố theo ngành và địa lý các sáng kiến về nước ở Việt Nam



5.2 Khu vực ưu tiên: xử lý nước thải

ADB đang làm việc với UBND thành phố Hồ Chí Minh và các cơ quan chính quyền để tài trợ cho hệ thống thoát nước và xử lý nước thải hiện đại đảm bảo về mặt hạ tầng tương lai cho sự phát triển kinh tế xã hội của thành phố (dự án bắt đầu từ 2016). Cơ quan Phát triển Thụy Sĩ (SDC), phối hợp với nhóm ngân hàng KfW và BUSADCO, tổ chức các dự án cải thiện vệ sinh tại 4 trung tâm cấp tỉnh ở lưu vực Sông Hồng- Thái Bình (2010- 2018) và các sông miền Đông Nam Bộ SERC (2009-2016) thông qua việc xây dựng các nhà máy xử lý nước thải, và nâng cấp hệ thống thoát nước. Một số sáng kiến xử lý nước thải cũng tập trung vào xây dựng năng lực và quản lý. Ví dụ, Ngân hàng Thế giới và IFC đang cải thiện việc tuân thủ các quy định về xử lý nước thải công nghiệp ở bốn tỉnh ở lưu vực Sông Hồng-Thái Bình và Đồng Nai, thông qua việc phát triển phương pháp đánh giá và công bố công khai về xử lý nước thải công nghiệp (2013-2019).

5.2.1 Các sáng kiến của khu vực tư nhân và xã hội dân sự

Viện Phát triển Xanh Toàn cầu (GGGI) đang làm việc với Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Bộ Xây dựng, UNDP, Ủy ban Nhân dân các tỉnh và thành phố (UBND và CPC), UN-Habitat và Ủy ban sông Mê Kông Việt Nam (VNMC) để thúc đẩy sự phát triển xanh ở ĐBSCL thông qua việc hỗ trợ thực hiện các chính sách tăng trưởng xanh của ngành nước, tập trung vào quản lý nước thải.

5.3 Lĩnh vực trọng tâm: Nông nghiệp

Cải thiện và phục hồi cơ sở hạ tầng là trọng tâm của các sáng kiến về nước trong lĩnh vực nông nghiệp. Một số dự án do AFD phối hợp với các đối tác như Viện khoa học nông nghiệp và nông nghiệp miền núi (NOMAFSI) và Trung tâm nghiên cứu nông nghiệp quốc tế của Pháp (CIRAD), tập trung vào việc khôi phục nguồn nước nông nghiệp và xây dựng năng lực tại Đồng Nai (2006), SERC (2008), và Sông Hồng - Thái Bình (2010-2016). Các dự án này nhằm cải thiện hệ thống thoát nước, hệ thống thủy lợi và năng suất cây trồng thông qua việc xây dựng và cải tạo các công trình thủy lợi như đê, trạm bơm và kênh rạch. Ngân hàng Thế giới và ADB cũng đang tích cực trong việc khôi phục các hệ thống sản xuất nông nghiệp ở vùng đồng bằng sông Hồng-Thái Bình và Đồng Nai thông qua các dự án như Dự án Cải thiện Nông nghiệp Nông thôn Việt Nam, Dự án Phát triển Cơ sở Hạ tầng Nông thôn Bền vững và Dự án Cơ sở Hạ tầng Nông thôn. Tại Mê Kông, Ngân hàng Thế giới và IFC đang làm việc để cải tiến các hoạt động trồng lúa và cà phê và hỗ trợ thực hiện kế hoạch tái cấu trúc nông nghiệp thông qua việc cải thiện các liên kết thị trường, tiếp cận công nghệ và tạo điều kiện thuận lợi cho tài chính (2015-2020).

5.3.1 Các sáng kiến của khu vực tư nhân và xã hội dân sự

Công ty thực phẩm và nước uống Nestlé đang làm việc với SDC và chính quyền Việt Nam để khuyến khích người trồng cà phê tại địa phương tối ưu hóa việc sử dụng nước thông qua việc đánh giá nhu cầu nước sản xuất cà phê và đào tạo về tối ưu hóa tiêu thụ nước theo mùa (2014-2017). Tại đồng bằng sông Cửu Long, Tổ chức Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế (IUCN) đang làm việc với SDC, AFD và các tổ chức phi chính phủ địa phương về quản lý tài nguyên nước tổng hợp cho nông nghiệp. Coca Cola và WWF đã tham gia vào một dự án phục hồi đất ngập nước ở Cửu Long (2007-2010) nhằm cải thiện công tác quản lý tài nguyên nước trong ngành ngư nghiệp và nông nghiệp.

Một trong những tổ chức phi chính phủ chủ chốt là IRRI đã hỗ trợ Việt Nam từ năm 1963 trong một loạt các hoạt động hợp tác trong lĩnh vực trao đổi giống lúa, cải tiến giống lúa, quản lý tài nguyên và xây dựng năng lực. Gần đây nhất, tổ chức này đã và đang hỗ trợ thực hành canh tác lúa tưới ngập khô xen kẽ (AWD) và Hệ thống thâm canh lúa cải tiến (SRI) nhằm tăng năng suất và sản lượng cây trồng.

5.4 Lĩnh vực trọng tâm: biến đổi khí hậu

Các sáng kiến về nước liên quan đến biến đổi khí hậu phần lớn tập trung vào giáo dục và nâng cao năng lực để cải thiện khả năng tính chống chịu đối với rủi ro khí hậu và thiên tai. Cơ quan Phát triển Bỉ (BTC) đang thúc đẩy quản lý tổng hợp nguồn nước và phát triển đô thị liên quan đến biến đổi khí hậu ở một số tỉnh trong lưu vực các sông vùng Đông Nam Bộ SERC thông qua việc xây dựng mô hình hóa biến đổi khí hậu hoạt động thích hợp và năng lực thể chế để áp dụng chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu tại khu vực vùng. USAID đang làm việc với Trung tâm Thiên tai và Thảm họa Thái Bình Dương và Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn để xây dựng và triển khai hệ thống hỗ trợ ra quyết định ban đầu của VinAWARE đối với các cán bộ ở cấp trung ương ngoài Hà Nội và các văn phòng quản lý ngập lụt tại cấp tỉnh ở miền Trung Việt Nam (2012 - 2015).

5.4.1 Các sáng kiến từ khu vực tư nhân và xã hội dân sự

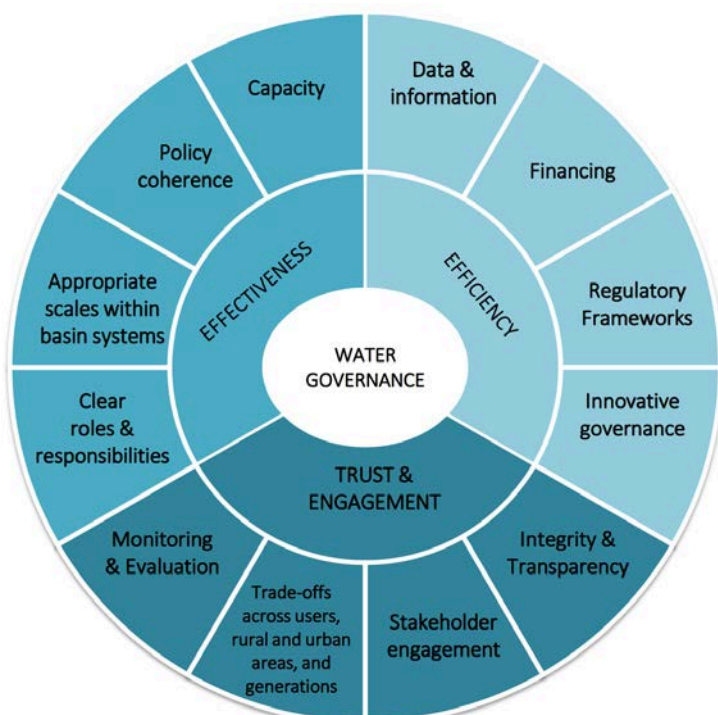
Một số ít các dự án cải thiện cơ sở hạ tầng đã được xác định, tất cả đều tập trung vào việc cải thiện khả năng chống chịu trước ngập lụt của cơ sở hạ tầng. Ví dụ như chương trình phòng chống ngập lụt của UNDP ở đồng bằng sông Cửu Long và khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu cho các cộng đồng dân cư ven biển ở khu vực Sông Hồng Thái Bình. Về xây dựng năng lực, UNDP đang dẫn đầu với một số dự án liên quan đến biến đổi khí hậu ở lưu vực sông Hồng Thái Bình, bao gồm xây dựng khả năng thích ứng của cộng đồng đối với các thảm họa liên quan đến khí hậu thông qua tập huấn đào tạo (2007-2008) và tính đến các rủi ro về khí hậu đối với các tài sản là cơ sở hạ tầng then chốt thông qua kiện toàn chính sách và chia sẻ kiến thức (2012-2017). Hiện chưa xác định được có sáng kiến nào ở khu vực tư nhân liên quan đến biến đổi khí hậu.

6 Các lĩnh vực giải pháp chính

6.1 Các giải pháp quản trị và thể chế tốt

Nền tảng cho sự chuyển mình thay đổi của ngành nước Việt Nam nằm ở việc quản trị tốt và tuân thủ theo các nguyên tắc về Quản lý Tổng hợp Tài nguyên Nước (IWRM). Hình 19 mô tả Các nguyên tắc của OECD về quản trị nước. Các nguyên tắc này được chia thành ba nhóm: Hiệu suất, Hiệu quả, và Niềm tin & Sự tham gia. Để thực hiện các giải pháp, cần phải xác định, triển khai các mục tiêu chính sách rõ ràng về sử dụng nước bền vững, và đạt được các mục tiêu mong muốn (hiệu quả). Ngoài ra, các lợi ích của việc quản lý nước bền vững và phúc lợi cần phải được mở rộng tối đa với chi phí thấp nhất cho xã hội (hiệu suất). Cuối cùng, cần phải xây dựng niềm tin trong dân, đồng thời cần đảm bảo sự tham gia của tất cả các bên liên quan thông qua sự công khai dân chủ và công bằng cho toàn xã hội.

Hình 14. Các Nguyên tắc của OECD về quản trị nước (Nguồn: OECD)⁸⁹



Ở Việt Nam, quản trị nước hiện vẫn chưa đáp ứng các tiêu chuẩn cần thiết để có thể triển khai công tác quản lý nước tổng hợp và bền vững.

Mặc dù IWRM được nêu trong nhiều tài liệu chính sách, hiện vẫn chưa có một đánh giá nào về sự sẵn có của nước ngầm ở cấp lưu vực sông, hay chưa có bất kỳ kế hoạch IWRM nào, do vậy, không có cơ sở nào để phục vụ cho việc quản lý tài nguyên nước bền vững. Các nhà xây dựng chính sách và các nhóm ngành công nghiệp cần phải hợp tác với các cơ quan chính phủ, nhà tài trợ, các tổ chức phi chính phủ và cộng đồng để cùng nhau tiến tới triển khai kế hoạch IWRM ở cấp lưu vực sông.

Để cho phép tất cả các bên liên quan đưa ra quyết định dựa trên thông tin được báo trước, yêu cầu phải có cơ sở dữ liệu về thông tin nguồn nước được truy cập mở, chắc chắn và đã được kiểm chứng. Hiện tại, ngay cả các cơ quan chính phủ cũng gặp khó khăn trong việc truy cập dữ liệu có liên quan như, ví dụ: Trung tâm Tài nguyên và Quy hoạch Thủy lợi của Bộ TNMT thu thập dữ liệu về nước ngầm; Cục Khí tượng thủy văn của Bộ TN& MT thu thập số liệu về nước mặt và lưu vực sông; trong khi Bộ Thủy lợi của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn quản lý số liệu về hệ thống / công trình thủy lợi.⁹⁰

Trong các cuộc phỏng vấn các bên liên quan, các dữ liệu công khai có thể đã được điều chỉnh để phản ánh một số quan điểm hơn là thực tế. Với Luật Tiếp cận Thông tin được ban hành vào cuối năm 2016, và Thông tư Hướng dẫn thực hiện được ban hành vào tháng 3 năm 2017, có cơ hội giải quyết vấn đề này và xây dựng lòng tin và tăng sự tin tưởng giữa các bên liên quan.

Phản ứng trước các cuộc biểu tình trên toàn quốc về sự cố Formosa, trong đó công ty thép Đài Loan bị quy trách nhiệm đối với việc xả các chất thải độc hại vào môi trường và giết chết khoảng 70 tấn cá và làm ảnh hưởng đến sinh kế của rất nhiều người trong năm 2016,⁹¹ Thủ tướng Chính phủ đã chủ trì một cuộc họp với các Bộ, trong đó, nhấn mạnh nghiêm túc việc thực thi quy định về nước thải. Tiếp thu chỉ đạo này, một hệ thống quan trắc trực tuyến cho phép **truy cập công khai việc xả thải** của các công ty sẽ được đưa ra.

Một Biên bản ghi nhớ đã được ký kết giữa Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường (MONRE) và Microsoft để hỗ trợ phát triển chính phủ điện tử và kiến trúc cơ sở dữ liệu quốc gia về tài nguyên thiên nhiên và môi trường.⁹² Mặc dù hệ thống giám sát này có thể, khi được thực hiện, được xem như một công cụ mạnh mẽ để làm cho những người gây ô nhiễm có trách nhiệm về hành động của họ, rõ ràng cơ quan chính phủ có thể cung cấp giấy phép cho phép xả thải và theo những điều kiện và yêu cầu tối thiểu, cũng như cách xử phạt những người vi phạm sẽ được thực hiện là những câu hỏi quan trọng không kém cần được giải quyết.

Thiếu một khung pháp lý rõ ràng và thực thi, thiếu năng lực của các cơ quan chính quyền tỉnh^{viii 93} và thiếu các biện pháp khuyến khích để quản lý tài nguyên nước bền vững là những thách thức chính cần được giải quyết.

Xét rằng nước ngầm mới được khai thác dưới 10% tuy nhiên khai thác nước ngầm hiện không được kiểm soát quản lý trong tất cả các lĩnh vực dùng nước đang gây ra những lo ngại nghiêm trọng. Để giải quyết vấn đề này, quy hoạch tài nguyên nước của Việt Nam phải được điều chỉnh để trong đó phải đưa nước ngầm là một nguồn tài nguyên chủ yếu. Mặc dù Quyết định 2065⁹⁴ nhằm mục đích giảm bớt việc rút nước ngầm trong các khu công nghiệp và ngăn chặn nó vào các vùng trọng điểm vào năm 2020, cần áp dụng các biện pháp để quản lý bền vững nguồn nước ngầm trong khu nông nghiệp và đô thị.

Luật Thủy lợi 2017 mới ban hành là cơ hội để sửa đổi các ưu đãi đối với nước ngầm dùng cho nông nghiệp. Mặc dù vẫn chưa được xác định, có vẻ như mức giá sẽ được định với mục tiêu thu hồi vốn, thay vì tạo cơ chế khuyến khích cho khai thác nước bền vững.

Một thách thức chính đó là về các quy định liên quan đến tưới tiêu lúa, lĩnh vực sử dụng nước chính ở Việt Nam. Các cuộc thảo luận trước đó dường như cho thấy nông dân trồng lúa sẽ được miễn thủy lợi phí. Hơn nữa, các cải cách nông nghiệp hiện nay có thể làm giảm các yêu cầu sử dụng đất do chính phủ quy định, cho phép nông dân tối đa hóa cây trồng/mùa vụ. Điều quan trọng là hai thay đổi chính sách đang diễn ra này xem xét tầm quan trọng của việc quản lý tài nguyên nước bền vững.

Ngoài ra, thách thức còn nằm ở sự thiếu hụt năng lực kỹ thuật ở cấp địa phương, nơi đưa ra phần lớn các quyết định. Tăng cường đào tạo và hỗ trợ ở cấp địa phương có thể cải thiện công tác quản lý tài nguyên nước và ô nhiễm ở các lưu vực sông địa phương. Cuộc thảo luận về việc thành lập các ủy ban quản lý lưu vực sông cần được đẩy nhanh và thực hiện.

Tại cuộc họp của chính phủ trung ương vào tháng 4 năm 2017, Bộ TN & MT đã đề xuất một số giải pháp nhằm giải quyết các vấn đề môi trường như thúc đẩy quy hoạch môi trường, ban hành các tiêu chí sàng lọc và công khai các ngành công nghiệp gây ô nhiễm và không đủ điều kiện. Cụ thể, các vấn đề cấp bách **là rà soát và điều chỉnh cơ chế tài chính, huy động các nguồn lực để bảo vệ môi trường**, đặc biệt là cơ chế huy động theo nguyên tắc người gây ô nhiễm phải trả tiền.

^{viii} Hiện nay, ở nhiều tỉnh không có cán bộ chuyên trách về quản lý tài nguyên nước, chỉ có các kỹ sư tưới tiêu được giao quản lý tài nguyên nước. Đây là một trong những bất cập trong việc tư vấn về quản lý tài nguyên nước trong khu vực cho chính quyền tỉnh.

6.2 Các giải pháp kỹ thuật cho lưu vực sông

Dựa trên các nguyên tắc của IWRM, các giải pháp chính trong khuôn khổ lưu vực sông được đánh giá, có xét tới các lĩnh vực giải pháp nông nghiệp, công nghiệp và đô thị.

Có nhiều cơ hội để giải quyết các vấn đề quản lý tài nguyên nước của Việt Nam thông qua việc xác định và thực hiện các biện pháp giảm nhu cầu nước hiệu quả ở bốn lưu vực chính, nơi tạo ra 80% GDP của đất nước. Phần này đánh giá:

- Các biện pháp để thu hẹp các thiếu hụt cung-cầu về nước được xác định cho lưu vực các cụm sông vùng Đông Nam Bộ SERC
- Các biện pháp để làm thay đổi trạng thái căng thẳng về nước của các lưu vực Sông Hồng - Thái Bình, sông Cửu Long, cụm sông Đông Nam Bộ và sông Đồng Nai xuống trạng thái ít căng thẳng hơn về nước (WEI <20%) vào năm 2030.

Việc thực hiện 24 biện pháp nhằm vào các ngành nông nghiệp, công nghiệp và thành phố đã được xem xét cho từng lưu vực sông. Để cho phép ưu tiên các biện pháp, hiệu quả về chi phí (ví dụ chi phí tạo ra một đơn vị nước) cũng như tác động tổng thể (tức là lượng nước mà biện pháp này có thể có trong mỗi lưu vực sông) của mỗi biện pháp đã được đánh giá. Danh sách các biện pháp, cũng như tổng quan về các giả định liên quan đến quy mô, tác động và chi phí của từng biện pháp có thể được tìm thấy trong Phụ lục H.

Đo trọng tâm của phân tích là về các biện pháp sử dụng nước hiệu quả, các phương án bổ sung cấp nước (như lưu trữ hồ chứa và bổ cấp nước ngầm, và khử mặn) không được đưa vào phương pháp luận. Tuy nhiên, ghi nhận rằng chúng có thể là một phần giải pháp cho các lưu vực sông nhất định.

Nhu cầu nước nông nghiệp góp phần chính trong tổng nhu cầu nước. Điều này được thể hiện trong các phương pháp được trình bày tại các tiểu mục sau đây.

6.2.1 Phương pháp luận

Đường cong chi phí được sử dụng để đánh giá các can thiệp khác nhau và sự thiếu hụt về nhu cầu nước và lượng nước hiện có. Quá trình đánh giá này không thay thế cho các công cụ và biện pháp phân tích kinh tế khác, cũng không thay thế cho quy hoạch ở cấp lưu vực. Tuy nhiên, nó cung cấp một bức tranh tương đối đơn giản về các giải pháp cơ bản sẵn có và những được-mất quan trọng của các giải pháp. Các biện pháp đã xác định được tham khảo với các chuyên gia địa phương và cho thấy các cơ hội có tiềm năng cao nhất để giảm nhu cầu nước. Do nhu cầu về nước của Việt Nam bị chi phối bởi nông nghiệp nên nghiên cứu tập trung chủ yếu cho các giải pháp trong lĩnh vực này.

Hình 17 cung cấp tổng quan về phương pháp luận được sử dụng cho đánh giá. Trục hoành của đồ thị biểu diễn lượng nước có trong mỗi biện pháp. Trục tung của đồ thị biểu diễn chi phí cho mỗi đơn vị nước của từng biện pháp trong các năm tương ứng của đường cong chi phí. Đây là chi phí vốn hàng năm, cộng với chi phí hoạt động ròng so với kịch bản thông thường.

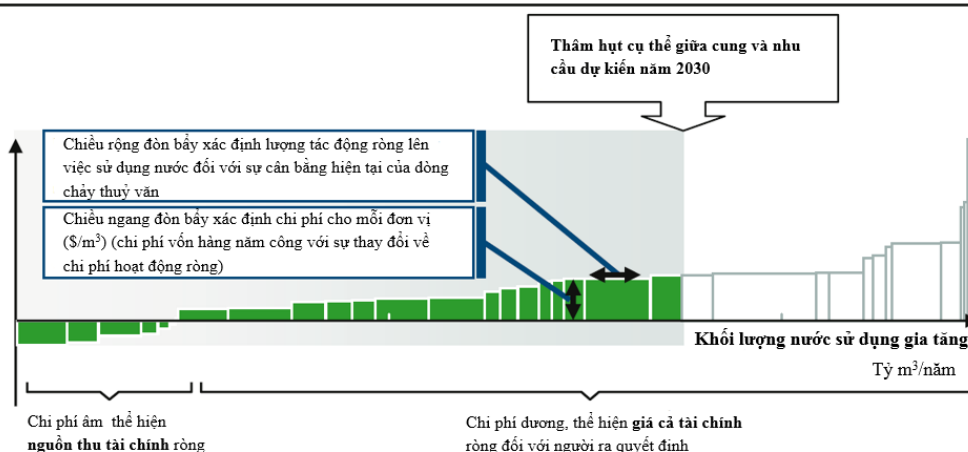
Thước đo càng rộng theo trục hoành, thì tác động về sự sẵn có của nước để thu hẹp khoảng cách cung-cầu càng lớn. Chiều cao độ của phép đo theo trục tung cho thấy chi phí tài chính của biện pháp.

Hình 15. Phương pháp đường cong chi phí cho nguồn nước có sẵn

Biểu đồ chi phí sử dụng nước và sự thâm hụt cung-cầu cụ thể

Chi phí ròng năm 2030

\$/m³



SOURCE: 2030 Water Resources Group

Trong khi các đường cong chi phí được ước tính cụ thể cho bốn lưu vực sông chính dựa trên các thông tin sẵn có, cần phải phân tích thêm để đánh giá việc thực hiện và chi phí và tác động chính xác của chúng. Trong bất kỳ trường hợp nào, đường cong chi phí cung cấp cái nhìn sâu sắc hữu ích về mức độ của các biện pháp tiềm năng về tác động và chi phí.

6.3 Đánh giá các giải pháp có hiệu quả về chi phí ở các lưu vực sông chính

Phần này trình bày các biện pháp có hiệu quả về chi phí để thu hẹp khoảng cách cung – cầu nước cho lưu vực sông các cụm sông vùng Đông Nam Bộ, SERC, và cách thức cho mỗi lưu vực chính được phân tích đi từ tình trạng căng thẳng về nước (nghiêm trọng) sang ít bị căng thẳng về nước hơn, tức là lượng nước khai thác chỉ ở khoảng 10-20% của tài nguyên nước ngọt sẵn có.

6.3.1 Lưu vực các cụm sông Đông Nam Bộ SERC

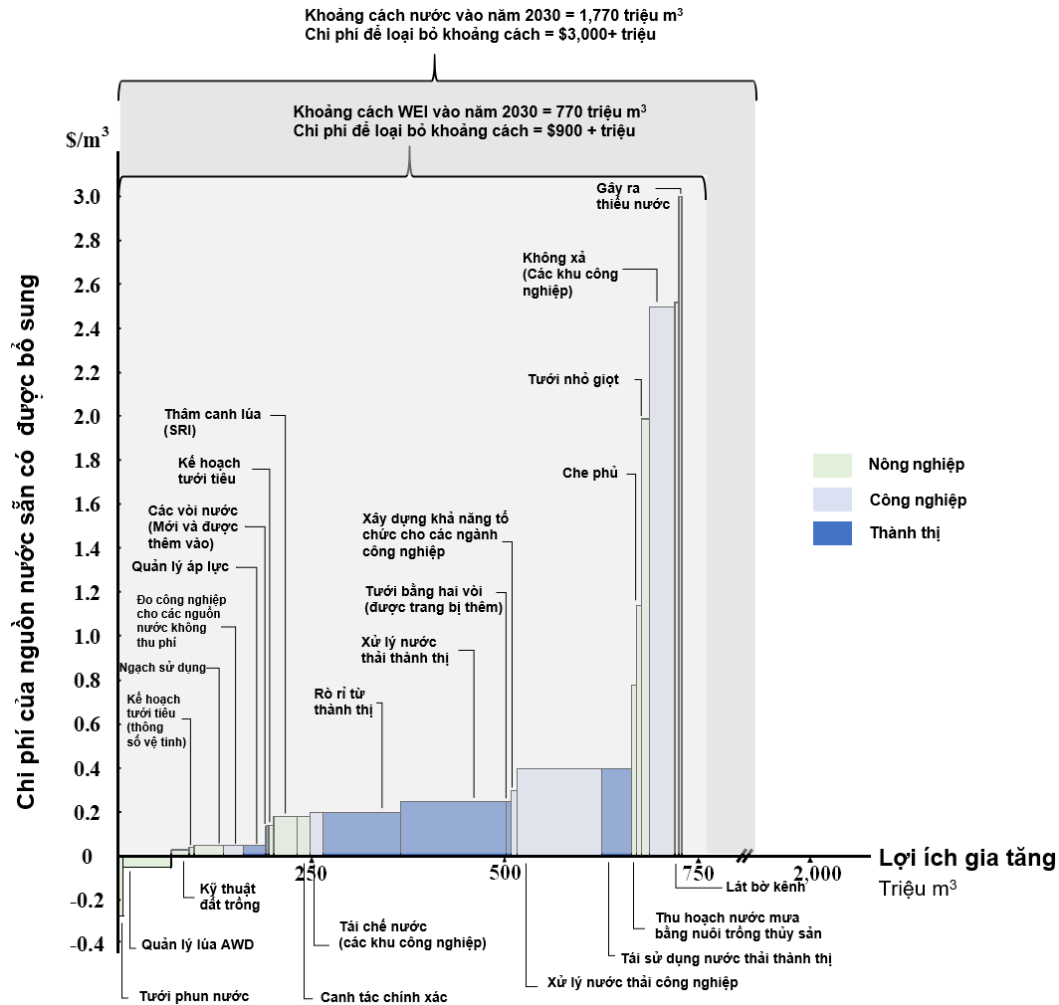
Đến năm 2030, vào mùa khô, lưu vực SERC có thể có nhu cầu nước vượt quá tổng lượng cung cấp nước hiện có 28% hoặc 770 triệu m³ / năm ('thiếu hụt nước'). Nhu cầu nước sẽ cân phải giảm đúng bằng lượng này để đáp ứng nhu cầu của tất cả người dùng.

Thêm vào đó, do lưu vực SERC được đánh giá là "căng thẳng nước nghiêm trọng" (WEI = 58%) vào mùa khô nên cần phải giảm 1,76 tỷ m³ / năm để chuyển trạng thái của lưu vực xuống ở mức ít căng thẳng về nước (thiếu hụt WEI). Mức độ này đại diện cho 65% tổng nhu cầu nước vào năm 2030. Phân tích các khả năng tập trung vào cả hai mục nói trên là thu hẹp cung cầu về nước và chuyển trạng thái căng thẳng về nước của lưu vực.

Lưu vực SERC chỉ chiếm khoảng 1% lượng nước của Việt Nam nhưng khu vực này tạo ra khoảng 10% GDP và đại diện cho 2% tiêu dùng về nước tưới. Việc sử dụng nước trong lưu vực SERC cũng không phải là điển hình cho Việt Nam vì bên cạnh tưới cho nông nghiệp, khu vực còn có các hoạt động tiêu dùng nước khác rất đáng kể là nuôi trồng thủy sản và phục vụ cho công nghiệp.

Như chỉ ra trong Hình 21, sự sẵn có về nước thấp trong khi có nhu cầu về nước cao cho thấy phải sử dụng đến các giải pháp hỗn hợp cũng như phải vận dụng hàng loạt các biện pháp cho từng lĩnh vực để giúp thu hẹp thiếu hụt cung cầu về nước. Các biện pháp can thiệp trong lĩnh vực đô thị và công nghiệp có thể có thể tạo ảnh hưởng đáng kể về thể tích với chi phí đơn vị tương đối cao. Tuy nhiên, các biện pháp được đánh giá là không đủ để thu hẹp cung cầu về nước như mục tiêu đặt ra vào năm 2030.

Hình 16. Lưu vực các cụm sông Đông Nam Bộ, SERC - đường cong chi phí của các giải pháp để thu hẹp thiếu hụt nước vào mùa khô và giảm trạng thái căng thẳng về nước xuống “ít căng thẳng” vào năm 2030



Mặc dù bài phân tích chỉ tập trung vào các biện pháp về hiệu quả nước, rõ ràng là các biện pháp bổ sung nguồn cấp nước sẽ cần phải được đánh giá trong tương lai để xem chúng có đủ để đảm bảo an ninh nước tại lưu vực sông SERC hay không. Ví dụ, việc bổ cập nước ngầm với chi phí ước tính khoảng 0,5-1 USD/m³ có thể là giải pháp hiệu quả về chi phí và tăng khả năng lưu trữ hồ chứa với chi phí ước tính khoảng 2-5 USD/m³ cũng có thể được khai thác. Ngọt hóa nước biển cũng là một nguồn nước bổ sung tiềm năng khác, tuy vậy, chi phí cho việc này⁹⁵ còn cao hơn các phương án được xác định khác, sử dụng nhiều năng lượng hơn, và gây ảnh hưởng tới môi trường nhiều hơn. Tính khả thi của bất kỳ can thiệp bổ sung cấp nước nào cũng đòi hỏi phải được đánh giá chi tiết về kỹ thuật.

Giả sử các biện pháp bổ cập nước là khả thi, chi phí thực hiện để thu hẹp thiếu hụt cung - cầu nước vào năm 2030 là 900 triệu USD. Giảm mực căng thẳng nước xuống mức thấp của lưu vực sẽ đòi hỏi tổng chi phí ước tính ít nhất là 3 tỷ USD.

6.3.2 Lưu vực sông Hồng – Thái Bình

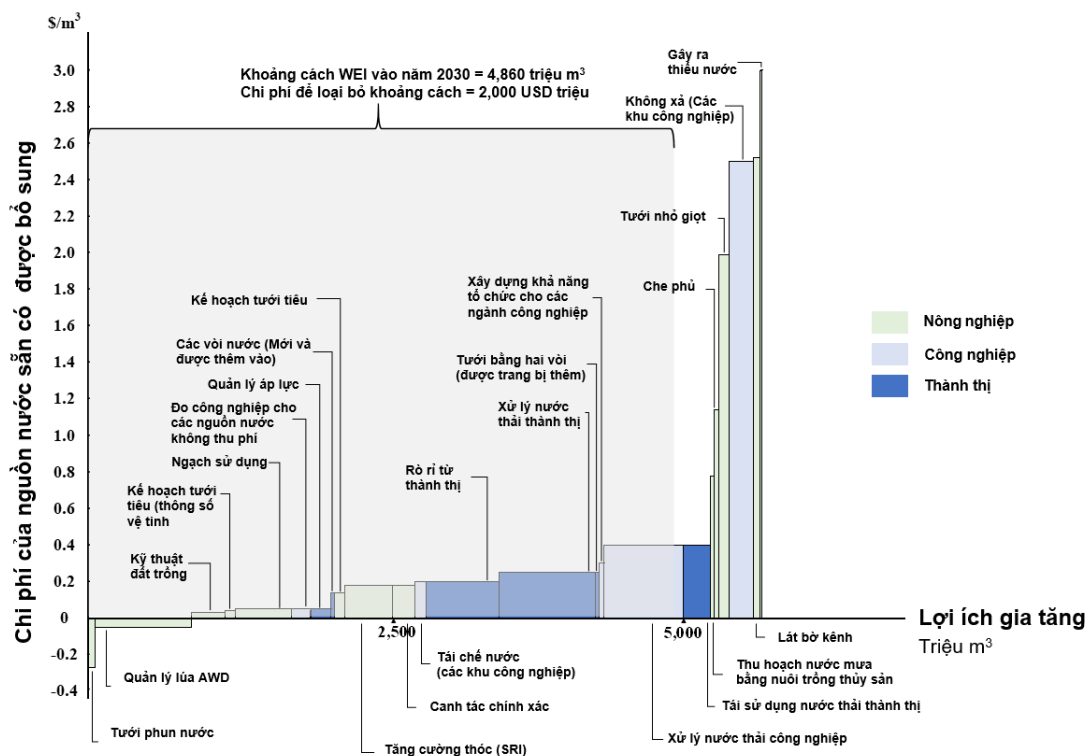
Lưu vực sông Hồng-Thái Bình được đánh giá là "căng thẳng nước" (WEI = 27%) vào mùa khô đến năm 2030 và nhu cầu nước giảm 4,9 tỷ m³/năm sẽ được yêu cầu chuyển sang trạng thái "căng thẳng nước thấp". Đây là mục tiêu cho các phân tích lựa chọn ở lưu vực sông Hồng – Thái Bình.

Đây là một lưu vực có sự đa dạng về ngành nghề bao gồm sản xuất lúa gạo đáng kể (chiếm 15% sản lượng lúa gạo của Việt Nam), các khu công nghiệp phát triển, các làng nghề và các khu đô thị lớn như thủ đô Hà Nội.

Hình 22 cho thấy rằng các biện pháp can thiệp nông nghiệp, bao gồm tưới phun, canh tác tưới ngập khô xen kẽ (AWD), ít cày xới đất, tưới tiêu theo lịch, kiểm soát sự bốc thoát hơi nước, và hệ thống thâm canh lúa gạo cải tiến (SRI) là các biện pháp có hiệu quả về chi phí có nhất và có thể thu hẹp gần 50% thiếu hụt về nước. Các biện pháp can thiệp ở đô thị và khu công nghiệp tốn kém chi phí hơn một chút khoảng 0,2-0,4 USD /m³ cần được thực hiện để thu hẹp thiếu hụt nước 4,9 tỷ m³ / năm.

Phân tích sâu cho biện pháp xử lý và tái sử dụng nước thải công nghiệp ở khu vực Hà Nội được trình bày trong Chương 7.

Hình 22. Lưu vực sông Hồng-Thái Bình - đường cong chi phí của các giải pháp để giảm căng thẳng nước vào mùa khô năm 2030



Ước tính rằng việc làm giảm mức căng thẳng nước của lưu vực xuống mức 'thấp' sẽ đòi hỏi tổng chi phí là 2 tỷ USD.

6.3.3 Lưu vực Sông Đồng Nai

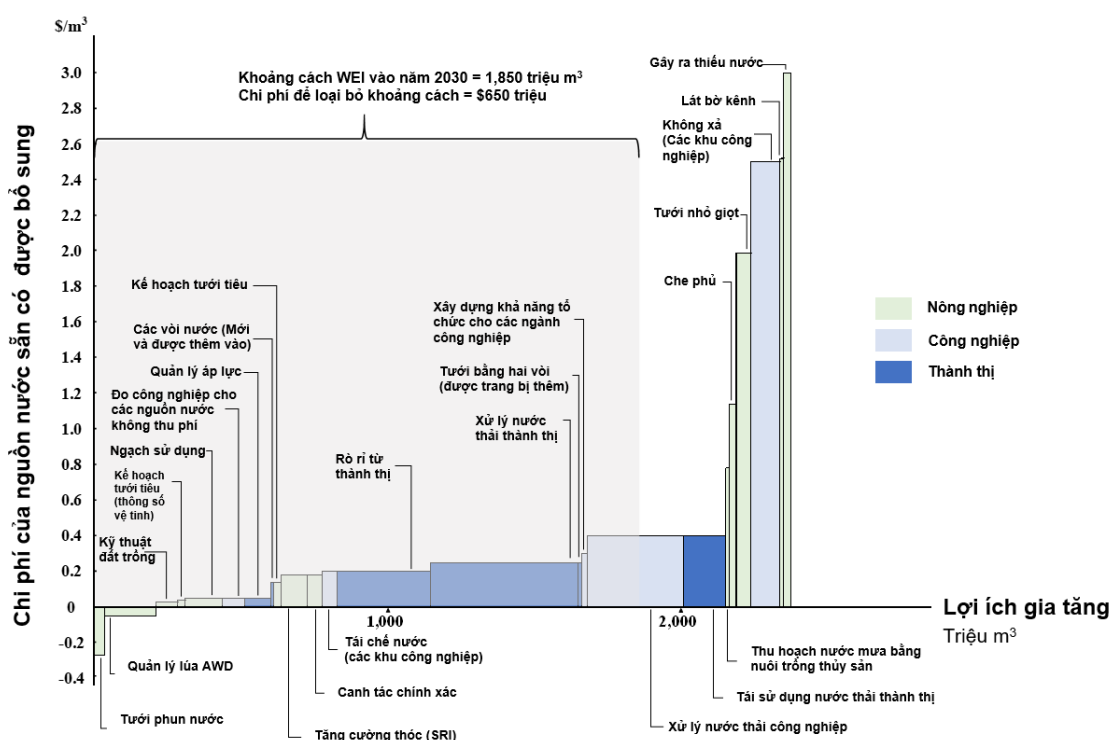
Lưu vực sông Đồng Nai được đánh giá là 'căng thẳng nước' (WEI = 28%) trong mùa khô vào năm 2030 và đòi hỏi nhu cầu nước phải giảm 1,85 tỷ m³/năm để chuyển sang trạng thái 'căng thẳng nước thấp'. Đây là mức 'thiếu hụt WEI' mục tiêu cho các phương án phân tích cho lưu vực sông Đồng Nai.

Đồng Nai là nơi sát thành phố Hồ Chí Minh và rất phát triển về công nghiệp. Lưu vực chứa khoảng 4% lượng nước của quốc gia và tạo ra 28% GDP.

Như Hình 23 minh họa, trong khi các biện pháp nông nghiệp có hiệu quả về chi phí, chúng chỉ có thể thu hẹp khoảng 30% thiếu hụt nước 1,8 tỷ m³ / năm. Các biện pháp can thiệp tại khu vực đô thị và công nghiệp, bao gồm giảm hiện tượng rò rỉ thất thoát nước và xử lý nước thải phải là một phần của bộ giải pháp. Do sự tập trung của các nhà máy trong các khu công nghiệp và các khu trong lưu vực, chi phí thực hiện các biện pháp công nghiệp có thể được lợi từ tính kinh tế theo quy mô.

Phân tích sâu về biện pháp tái sử dụng lại nước thải đô thị đã qua xử lý ở thành phố Hồ Chí Minh được thực hiện trong Chương 7.

Hình 23. Lưu vực sông Đồng Nai - đường cong chi phí của các giải pháp để giảm căng thẳng nước vào mùa khô năm 2030



Ước tính rằng việc giảm mức căng thẳng nước của lưu vực xuống mức 'thấp' sẽ đòi hỏi tổng chi phí là 650 triệu USD.

6.3.4 Lưu vực sông Cửu Long

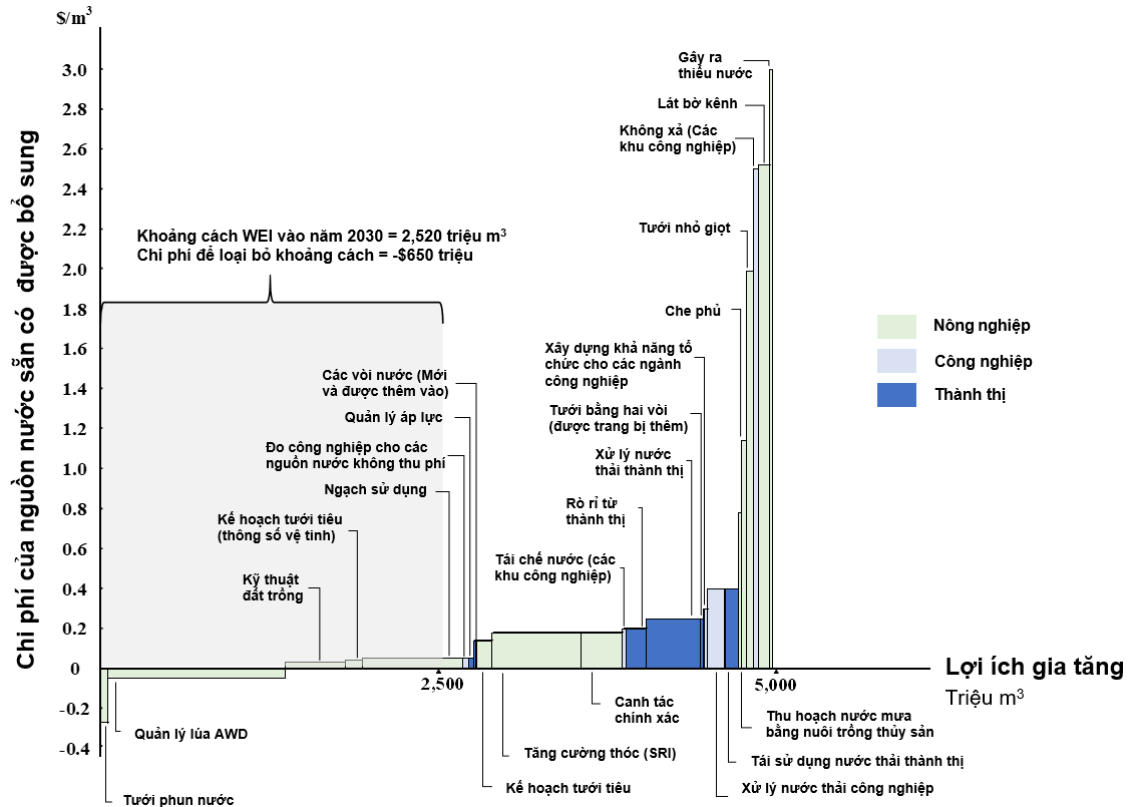
The Lưu vực sông Cửu Long được đánh giá là 'căng thẳng nước' (WEI = 22%) vào mùa khô đến năm 2030 và cần giảm nhu cầu nước ở mức 2,5 tỷ m³/năm chuyển sang phân loại 'căng thẳng nước thấp', là cơ sở phân tích 'thiếu hụt nước' cho lưu vực sông Cửu Long.

Lưu vực sông Cửu Long lưu trữ khoảng 60% lượng nước của Việt Nam và tạo ra 17% GDP và 50% sản lượng gạo của cả nước. Khoảng 75% nhu cầu nước của lưu vực là dành cho nông nghiệp.

Do diện tích canh tác lúa lớn nên các biện pháp can thiệp vào hiệu quả sử dụng nước nông nghiệp như tưới ngập khô xen kẽ (AWD) thay thế có thể làm giảm đáng kể nhu cầu về nước. Hình 24 cho thấy rằng việc thực hiện một số ít các biện pháp can thiệp nông nghiệp có hiệu quả là đủ để thu hẹp thiếu hụt nước.

Phân tích sâu về Biện pháp tưới ngập khô xen kẽ, AWD được trình bày trong Chương 7.

Hình 17. Lưu vực sông Mêkông - đường cong chi phí của các giải pháp để căng thẳng nước vào mùa khô năm 2030



Do chi phí thấp và lợi ích tài chính tiềm tàng của các can thiệp được đánh giá (như tăng năng suất), ước tính rằng giảm mức căng thẳng nước xuống mức 'thấp' của lưu vực có thể giúp tiết kiệm được 650 triệu USD.

6.4 Triển khai các giải pháp

Mặc dù Mục 6.3 đã trình bày các phương pháp hiệu quả nhất về chi phí để giảm tình trạng căng thẳng nước tại các lưu vực sông được phân tích tới mức mong muốn, cần phải hiểu rõ về những điều cần thực hiện để triển khai các giải pháp này trong khuôn khổ IWRM.

Việc triển khai thành công các giải pháp đã được xác định phụ thuộc vào một hoặc tập hợp các yếu tố sau đây:

- Cơ chế khuyến khích: Các đối tượng sử dụng nước (nông dân, ngành công nghiệp, khối công lập hoặc người dân) cần phải có động lực để thay đổi hành vi của họ và hướng tới quản lý tài nguyên nước bền vững
- Quy định (thực thi): Các quy định hiện tại cần phải được thực thi một cách mạnh mẽ và thống nhất hơn để các đối tượng sử dụng nước có thể hình dung các quyết định của họ trong bối cảnh pháp lý
- Quy định (mới): Cần phải triển khai một quy định mới để cho phép thực hiện giải pháp
- Tài chính: Cần phải có hỗ trợ tài chính để triển khai giải pháp
- Hỗ trợ kỹ thuật/Xây dựng năng lực: Nếu công nghệ là một phần của giải pháp, cần phải có hỗ trợ để giúp lựa chọn và vận hành các công nghệ này. Nếu không cần sử dụng đến công nghệ, việc thay đổi hành vi và thông lệ đòi hỏi phải có xây dựng năng lực.

Bảng 4 Yêu cầu đối với việc triển khai thành công cả 24 biện pháp

ST T	Lĩnh vực	Giải pháp lựa chọn	Cơ quan chịu trách nhiệm	Cơ chế khuyến khích				
				Quy định (thực thi)	Quy định (mới)	Tài chính	Hỗ trợ kỹ thuật, Xây dựng năng lực	
1	Nông nghiệp	Quản lý bốc thoát hơi nước bằng cách sử dụng hạn ngạch	Bộ NN&PTNT, UBND tỉnh, các công ty thủy lợi	x	x			x
2	Nông nghiệp	Thu hoạch nước mưa để tưới	Bộ NN&PTNT, UBND tỉnh, các công ty thủy lợi, cộng đồng nông dân	x	x		x	x
3	Nông nghiệp	Chống thấm cho kênh	Bộ NN&PTNT, UBND tỉnh, các công ty thủy lợi, cộng đồng nông dân	x	x		x	
4	Nông nghiệp	Tưới nhỏ giọt	Bộ NN&PTNT, UBND tỉnh, các công ty thủy lợi, các hộ nông dân	x	x		x	x
5	Nông nghiệp	Tưới nước theo lịch	Bộ NN&PTNT, UBND tỉnh, các công ty thủy lợi, các hộ nông dân	x	x			x
6	Nông nghiệp	Tưới nước theo lịch sử dụng thông tin vệ tinh	Bộ NN&PTNT, UBND tỉnh, các công ty thủy lợi	x	x			x
7	Nông nghiệp	Màng phủ nông nghiệp	Bộ NN&PTNT, UBND tỉnh, các hộ nông dân	x				
8	Nông nghiệp	Canh tác chính xác	Bộ NN&PTNT, Bộ KHCN, UBND tỉnh, các hộ nông dân	x	x			x
9	Nông nghiệp	Kỹ thuật đất/không cây xói	Bộ NN&PTNT, Bộ KHCN, UBND tỉnh, các hộ nông dân	x				x
10	Nông nghiệp	Tưới phun	Bộ NN&PTNT, UBND tỉnh, các công ty thủy lợi, các hộ nông dân	x	x		x	x
11	Nông nghiệp	Hệ thống thâm canh lúa cải tiến (SRI)	Bộ NN&PTNT (các cơ quan mở rộng), UBND tỉnh, các hộ nông dân	x	x			x
12	Nông nghiệp	Thực hành tưới ngập khô xen kẽ (AWD)	Bộ NN&PTNT (các cơ quan mở rộng), UBND tỉnh, các hộ nông dân	x	x			x
13	Nông nghiệp	Thay đổi thực hành tưới (tạo căng thẳng nước cố ý)	Bộ NN&PTNT (các cơ quan mở rộng), UBND tỉnh, các hộ nông dân	x	x			x
14	Công nghiệp	Đo lường Nước thất thoát	Bộ NN&PTNT, Bộ Công Thương, Bộ TNMT, Bộ Công an (cảnh sát môi trường, UBND tỉnh)	x	x		x	x
15	Công nghiệp	Xây dựng năng lực thể chế để quản lý việc sử dụng nước công nghiệp	Bộ Công Thương, Bộ Y tế, Bộ KHCN, Bộ TNMT, UBND tỉnh					x
16	Công nghiệp	Tái chế nước từ các khu công nghiệp	Bộ Công Thương, Bộ Y tế, Bộ KHCN, Bộ TNMT, UBND tỉnh	x	x	(x)	x	x
17	Công nghiệp	Không xả thải từ các khu công nghiệp	Bộ Công Thương, Bộ Y tế, Bộ KHCN, Bộ TNMT, UBND tỉnh	x	x	(x)	x	x
18	Công nghiệp	Xử lý nước thải công nghiệp	Bộ Công Thương, Bộ Y tế, Bộ KHCN, Bộ TNMT, UBND tỉnh	x	x		x	x
19	Thành phố	Nhà vệ sinh giặt nước (cải tiến)	Bộ Xây dựng, các nhà phát triển đô thị (nhà đầu tư), UBND tỉnh, UBND thành phố, cư dân thành phố	x	x	(x)	x	x
20	Thành phố	Vòi nước (mới và cải tiến)	Bộ Xây dựng, các nhà phát triển đô thị (nhà đầu tư), UBND tỉnh, UBND thành phố, cư dân thành phố	x	x	(x)	x	x
21	Thành phố	Thất thoát nước đô thị	Bộ Xây dựng, các công ty cấp nước, các nhà phát triển đô thị (nhà đầu tư), doanh nghiệp, UBND tỉnh, UBND thành phố, cư dân thành phố	x	x		x	x

22	Thành phố	Quản lý áp lực nước (tại mạng lưới cấp nước)	Bộ Công Thương, Bộ Y tế, Bộ KH-CN, Bộ TN-MT, UBND thành phố	x	x		x	x
23	Thành phố	Xử lý nước thải đô thị	Bộ Công Thương, Bộ Y tế, Bộ KH-CN, Bộ TN-MT, Bộ Công an (cảnh sát môi trường, UBND tỉnh, UBND thành phố)	x	x		x	x
24	Thành phố	Tái sử dụng nước thải	Bộ Công Thương, Bộ Y tế, Bộ KH-CN, Bộ TN-MT, UBND tỉnh, UBND thành phố	x	x	x	x	x

Như Bảng 4 cho thấy, các cơ chế khuyến khích và quy định được thực thi là chìa khoá để triển khai tất cả các giải pháp. Các đối tượng sử dụng nước cần phải được khuyến khích áp dụng các phương pháp quản lý nước hiệu quả, ví dụ như AWD, tái chế nước công nghiệp, lắp đặt các thiết bị tiết kiệm nước trong gia đình, do những việc này đòi hỏi bỏ thêm nỗ lực, thay đổi thói quen, một sự đầu tư, hoặc kết hợp tất cả các hoạt động trên.

Như đã đề cập tại mục 6.1, các công cụ kinh tế như giá nước, phí xả thải và các khoản phí phải trả cho dịch vụ hệ sinh thái, cần phải được thiết kế sao cho có thể khuyến khích người sử dụng hành động một cách bền vững. Ví dụ, các biện pháp làm tăng hiệu quả sử dụng nước sẽ chỉ được áp dụng (nếu không bị ép buộc) khi chi phí tiết kiệm nước từ các biện pháp này lớn hơn chi phí phải bỏ ra để đầu tư vào chúng. Ngoài ra, các công cụ pháp lý, như xử phạt cho hành vi gây ô nhiễm môi trường, cần phải được thiết kế sao cho mức phạt phải chịu sẽ lớn hơn chi phí xử lý nước thải. Trong cả hai trường hợp, việc thực thi các công cụ này là quan trọng hơn cả. Hiện nay, mức phạt cho hành vi gây ô nhiễm môi trường được cho là còn quá thấp để thúc đẩy các bên tuân thủ các yêu cầu pháp luật, trong khi đó, năng lực của chính quyền tỉnh cũng quá thấp để có thể đánh giá các sai phạm. Tình hình thực thi thể chế cũng thấp đến mức chỉ có 7% ngành công nghiệp được đăng ký và cấp phép xả thải tại Sở TN-MT. Giá nước hiện nay cho sản xuất công nghiệp dao động từ 0,2-0,26 USD/m³, thấp hơn so với chi phí tái sử dụng nước thải đã qua xử lý. Cần phải tìm hiểu các cơ hội mới ở Bộ TN-MT, Bộ NN&PTNT và Bộ Công Thương để cải thiện khung pháp lý và tạo cơ chế khuyến khích trong công tác quản lý tài nguyên nước bền vững.

Trong một vài trường hợp, đòi hỏi phải xây dựng các quy định mới để có thể triển khai các giải pháp. Tái sử dụng nước thải là một trong số đó. Cần phải thiết kế các quy định và tiêu chuẩn liên quan đến việc sử dụng nước thải đã qua xử lý trước khi có thể thực hiện giải pháp. Đối với các giải pháp khác, ví dụ như tái chế nước của các khu công nghiệp, không xả thải từ các nhà máy sản xuất công nghiệp, sử dụng các nhà vệ sinh giặt nước kép và vòi nước, việc sửa đổi các quy định hiện hành có thể sẽ có ích trong quá trình cập nhật các giải pháp.

Việc thực hiện các giải pháp nông nghiệp có thể được hưởng lợi nếu được tích hợp với các chiến lược của Bộ NN&PTNT. Ví dụ hiện nay, Bộ NN&PTNT đặt ra mục tiêu áp dụng thực hành AWD cho 1 triệu ha lúa vào năm 2020, trong khi IRRRI ước tính rằng có thể áp dụng thực hành AWD cho 4,08 triệu ha. Việc sửa đổi mục tiêu này có thể thúc đẩy tỷ lệ áp dụng AWD cao hơn.

Tùy vào biện pháp áp dụng, có thể sẽ phải cần đến nguồn tài chính. Đối với các biện pháp đô thị quy mô lớn, ví dụ như giảm thất thoát ở đô thị hoặc xử lý nước thải, có thể hướng đến các thỏa thuận hợp tác công-tư hoặc các nhà tài trợ quốc tế. Hiện nay, vẫn còn thiếu một khung pháp lý rõ ràng và hỗ trợ cần thiết cho các tổ chức tư nhân và công lập có quan tâm, do đó, làm giảm đi tiềm năng của các cơ chế hợp tác công-tư. Đối với các khoản đầu tư nhỏ hơn, ví dụ như trong nông nghiệp, các thách thức về tài chính do các chi phí vốn trả trước có thể được giải quyết bằng cách hợp tác với các bên trung gian trên thị trường, như các nhà máy cà phê, để đảm bảo cho các hộ nông dân. Cần phải tìm hiểu các cơ hội hợp tác với các tổ chức đã hoạt động trong lĩnh vực này, cũng như với các cơ quan chính quyền địa phương (Sở TN-MT, Sở NN&PTNT, UBND tỉnh), các công ty cung cấp giải pháp thủy lợi, các ngân hàng nông nghiệp và hiệp hội cà phê, hiệp hội nông dân.

Một rào cản chính đối với việc thực hiện giải pháp là việc không có đủ hướng dẫn về các kỹ thuật phù hợp và xây dựng năng lực trong các lĩnh vực. Có nhiều cơ hội để khối công lập hợp tác với lĩnh vực tư nhân và xã hội dân sự để đưa ra các bí quyết và xây dựng năng lực cần thiết. Như vậy, các doanh nghiệp (quốc tế/trong nước) với các chuỗi cung ứng nông nghiệp có thể làm việc với các nhà cung cấp và hỗ trợ họ với các kiến thức và bí quyết cần thiết. Ngoài ra, họ cũng có thể cung cấp các gói tài chính để mua sắm các thiết bị cần thiết (nếu có) và cho phép người nông dân thụ hưởng các lợi ích phát sinh.

6.4.1 Khỏi tư nhân

Dữ liệu trong báo cáo Tổng quan về Nước của OECD cho thấy rằng hầu hết các quốc gia phát triển, trong đó có Việt Nam, đã cố gắng lôi kéo sự tham gia của khỏi tư nhân ở nhiều mức độ khác nhau, với tư cách là một nguồn tài chính, nhưng cũng đồng thời để cải thiện tính hiệu quả trong cung ứng dịch vụ, giảm chi phí, góp phần vào sự bền vững trong dài hạn và thúc đẩy chuyển giao công nghệ.

Sự tham gia của khỏi tư nhân vào ngành nước và vệ sinh môi trường ở Việt Nam rất đa dạng, với các mối quan tâm và nền tảng khác nhau. Nó bao gồm các nhà đầu tư quốc tế, các doanh nghiệp vận hành nước, các ngành và khu công nghiệp, các doanh nghiệp vận hành nông nghiệp, các đối tượng sử dụng lớn (ví dụ như các công ty đồ uống và khai thác mỏ) và cộng đồng các nhà cung cấp tài chính, cũng như các liên doanh của các công ty nhà nước và tư nhân.

Các đối tượng tư nhân, dưới dạng là các nhà cung cấp quy mô nhỏ, đã góp phần làm giảm những thiếu hụt trong việc cung ứng dịch vụ khi các dịch vụ này đã không còn bắt kịp tốc độ gia tăng dân số và làn sóng di cư về các đô thị, ví dụ, sự tham gia của các doanh nghiệp quốc tế theo mô hình Xây dựng-Vận hành-Chuyển giao (BOT) nhằm hỗ trợ các công ty cấp nước của nhà nước.

Có cơ hội để mở rộng hơn nữa sự tham gia của khỏi tư nhân vào việc cung ứng nước sạch vệ sinh. Tuy nhiên, khỏi tư nhân hiện tham gia rất ít vào các dự án hạ tầng do nhà nước cấp vốn. Chủ yếu họ tham vào các dự án được cấp vốn bởi các thể chế tài chính quốc tế như ADB, hoặc các đơn vị công nghiệp liên kết với các tổ chức quốc tế. Nhà máy xử lý nước thải đô thị mới đây ở TP. Hồ Chí Minh được cấp vốn bởi Chính phủ Nhật Bản và trao cho tổ hợp các công ty Veolia, Hitachi, và POSCO E&C (của Hàn Quốc) là một ví dụ như vậy.

Mặc dù việc kiểm soát ngoại hối đã bị dỡ bỏ, nhờ đó cải thiện được tình hình đầu tư trực tiếp nước ngoài, các yếu tố như việc thiếu các bảo đảm về lợi nhuận tối thiểu, bảo đảm an toàn cho vay không đầy đủ, và thiếu các quy trình chung và hợp đồng chuẩn vẫn là các trở ngại cho sự tham gia của khỏi tư nhân quốc tế, do họ sẽ có thể phải đối mặt với cạnh tranh từ các doanh nghiệp nhà nước.⁹⁶

Các động thái từ phía khỏi tư nhân, bao gồm cả trong nước và quốc tế, là yếu tố then chốt để thực hiện các giải pháp được xác định trong các phần trước của báo cáo này. Một số ví dụ về sự tham gia của họ được liệt kê dưới đây (danh sách này không đầy đủ):

- Cung cấp hạ tầng cho đô thị, cho các ngành nông nghiệp và công nghiệp phục vụ việc cấp nước và sử dụng nước hiệu quả (ví dụ, chống thấm kênh, tưới nước nhỏ giọt, quản lý thất thoát nước ở đô thị, đo đạc, quản lý áp lực nước)
- Cung cấp hạ tầng cho đô thị, cho các ngành nông nghiệp và công nghiệp phục vụ việc xử lý xả thải và tái sử dụng nước (ví dụ, xử lý và tái chế nước thải công nghiệp, xử lý nước thải đô thị)
- Tập huấn và xây dựng năng lực cho các thực hành quản lý nước bền vững hơn (ví dụ, thực hành tưới nước cải tiến như SRI và AWD, xây dựng năng lực cho các ngành về sử dụng nước hiệu quả và ngăn chặn ô nhiễm)
- Cung cấp công nghệ thông tin và thông tin (ví dụ, dữ liệu vệ tinh phục vụ tưới nước theo lịch và canh tác chính xác)

Phản đánh giá thể chế đã nhấn mạnh rằng việc phân công trách nhiệm không rõ ràng giữa các cấp và cơ quan chính quyền khác nhau, và sự chồng chéo trách nhiệm của các cơ quan chính phủ cho việc triển khai và giám sát, đã tạo ra sự thiếu rõ ràng cho khỏi tư nhân. Ngoài ra, việc thực thi kém các quy định hiện hành cũng như việc thiếu hụt các cơ chế khuyến khích tài chính đã dẫn đến sự thiếu tuân thủ của khỏi tư nhân, ví dụ, mức phạt cho hành vi gây ô nhiễm nhiều khi thấp hơn chi phí tuân thủ xử lý nước thải và xả thải đúng quy định.

Có thể có nhiều tiềm năng cho sự tham gia của ngành nước quốc tế vào việc xử lý nước thải công nghiệp tại các khu công nghiệp – theo quy định pháp luật hiện hành là phải xử lý nước thải công nghiệp trước khi xả thải. Việc thực thi luật pháp hiện tại, có thể đòi hỏi xây dựng năng lực thể chế, có thể đóng vai trò là cơ chế tài chính khuyến khích các ngành công nghiệp này cải thiện năng lực xử lý nước thải và qua đó là cải thiện chất lượng nước của các cơ sở tiếp nhận.

Luật Thủy lợi mới, coi nước là một hàng hoá, mặc dù có vẻ chỉ có mục đích thu hồi chi phí hơn là tạo ra cơ chế khuyến khích, có thể tăng cường động lực kinh tế cho khối tư nhân trong nước (bao gồm cả công nghiệp và nông nghiệp) thực hiện các biện pháp để nâng cao hiệu quả sử dụng nước và giảm ô nhiễm môi trường trong quá trình vận hành.

Khối tư nhân nước ngoài cũng có một vai trò cụ thể trong việc nâng cao năng lực cho các đối tác trong nước, hỗ trợ tài chính, hoặc thông qua các hợp đồng mua sắm đáp ứng các chính sách về trách nhiệm xã hội doanh nghiệp và môi trường về quản lý nước bền vững. Một vài tập đoàn quốc tế hiện đã thực hiện các giải pháp này ở cả hai lĩnh vực công nghiệp và nông nghiệp, ví dụ, yêu cầu các nhà cung cấp trong nước phải đạt các tiêu chuẩn về môi trường và tiết kiệm nước trong vận hành, và cung cấp hỗ trợ kỹ thuật và tài chính. Các ví dụ điển hình này rất nên được khuyến khích và nhân rộng.

7 Phân tích sâu

Dựa trên cơ sở chương trình bày các giải pháp để thu hẹp thiếu hụt nước và chuyển các lưu vực sông căng thẳng về nước sang trạng thái 'căng thẳng nước thấp', ba giải pháp đã được lựa chọn để phân tích sâu hơn.

Theo tham vấn với các bên liên quan, các lĩnh vực giải pháp đã được lựa chọn dựa trên tác động tiềm ẩn của chúng, sự liên quan của khu vực và tính khả thi của việc thực hiện. Phân tích chi tiết bao gồm:

- Thực hành tưới ngập khô xen kẽ (AWD);
- Xử lý và tái sử dụng nước thải tại thành phố Hồ Chí Minh; và
- Xử lý nước thải công nghiệp quanh Hà Nội.

Một lĩnh vực giải pháp thứ tư đã được điều tra để đối phó với tình trạng giảm mực nước ngầm ở Tây Nguyên:

- Tạo thuận lợi cho sử dụng nước hiệu quả trong sản xuất cà phê ở Tây Nguyên;

Do 80% nhu cầu sử dụng nước ở Việt Nam đến từ ngành nông nghiệp, hai nội dung phân tích chi tiết được thực hiện với lĩnh vực này. Việc phân tích chi tiết giúp hiểu rõ hơn tác động, chi phí và rào cản đối với việc thực hiện các biện pháp được phân tích. Chúng cũng giúp đưa ra lộ trình triển khai và các bên có liên quan.

7.1 Thực hành quản lý tưới ngập khô xen kẽ cho cây lúa

7.1.1 Thách thức

Lúa là cây trồng chiếm ưu thế ở Việt Nam và chiếm 58% tổng diện tích được tưới tiêu. Phần lớn lúa được trồng ở ba vùng: Đồng bằng miền Nam (bao gồm cả đồng bằng sông Cửu Long) chiếm khoảng 50% tổng sản lượng lúa, tiếp đến là đồng bằng Bắc Bộ và Tây Nguyên⁹⁷. Khí hậu ở Việt Nam cho phép trồng lúa gần như quanh năm, có thể tới ba vụ một năm trồng ở đồng bằng sông Cửu Long.

Với nhu cầu nước khoảng 10.000-12.000 m³ / ha, lúa cần lượng nước rất lớn. Vấn đề này trở nên trầm trọng hơn do hệ thống thủy lợi đã cũ và kém hiệu quả và các thực hành canh tác lãng phí nước trong sản xuất lúa gạo. Việc không quản lý được về khai thác nước ngầm trong các vùng sản xuất lúa gạo quan trọng của sông Cửu Long và Sông Hồng càng làm sụt giảm mực nước ngầm. Điều này không chỉ dẫn đến xâm nhập mặn mà còn làm giảm hiệu quả tưới tiêu trong thời kỳ sinh trưởng của cây lúa.

7.1.2 Giải pháp

Phương pháp Quản lý tưới ngập khô xen kẽ (AWD) có tiềm năng làm giảm mức sử dụng nước xuống 30% so với lũ lụt liên tục. Nghiên cứu của Hà (2014) đã phát hiện ra rằng việc áp dụng AWD ở Việt Nam có thể giảm 40-50% lượng nước sử dụng.

Sử dụng phương pháp AWD có thể tăng năng suất lên đến 12% (hoặc 0,7 t/ha) đồng thời giảm chi phí cho nông dân (38 USD/ha) và do đó làm tăng lợi nhuận cho nông dân từ 25 đến 37%. Nó cũng có thêm lợi ích của việc giảm phát thải khí mê-tan (CH₄) trung bình 48%.⁹⁸

Thực hành tưới ngập khô xen kẽ đã được Viện Nghiên cứu Lúa Quốc tế (IRRI) xây dựng với sự hợp tác của các cơ quan nghiên cứu quốc gia và đã được thí điểm ở một số nước, trong đó có Việt Nam. Thực hành này dựa trên một nghiên cứu cho thấy rằng cây lúa có thể chịu được đến 30% sự cắt giảm về nước trong giai đoạn sinh trưởng chính so với thực hành tưới truyền thống mà vẫn không ảnh hưởng đến năng suất. Mục tiêu của thực hành này là để quản lý độ ẩm của đất ở lớp đất trên cùng để giúp cây trồng tăng trưởng. Canh tác này được tiến hành làm ngập đồng sau đó rút nước phơi ruộng theo chu kỳ 2 tuần và được lặp lại trong suốt các giai đoạn sinh trưởng của cây lúa trừ giai đoạn trổ bông vì giai đoạn này cây cần nước và không chịu được hạn.⁹⁹

Chính phủ Việt Nam đã đưa AWD vào các chương trình của nông dân, như kỹ thuật ‘1 phải, 6 giảm’ đã được Bộ NN&PTNT thông qua vào năm 2012 cho vùng đồng bằng sông Cửu Long.¹⁰⁰ Theo Bộ NN&PTNT, tưới ngập khô luân phiên đã được thực hiện đầy đủ trên 60.000 ha và một phần trên 300.000 ha ruộng lúa ở lưu vực sông Cửu Long và lưu vực sông Hồng. Bộ NN&PTNT đặt mục tiêu bao phủ ít nhất 1.000.000 ha ruộng lúa với AWD vào năm 2020.¹⁰¹ Theo IRRI, có thể tăng diện tích lúa theo AWD lên 1,14 triệu ha ở đồng bằng sông Hồng và lên 4,08 triệu ha ở đồng bằng sông Cửu Long.¹⁰² Tổ chức WWF Việt Nam cũng đã áp dụng mô hình ‘1 phải, 6 giảm’ và đưa kỹ thuật AWD vào một trong các dự án về nông nghiệp thông minh thích ứng với biến đổi khí hậu tại Khu bảo tồn đất ngập nước Láng Sen (tỉnh Long An).

7.1.3 Tác động và chi phí của giải pháp

Ước tính tác động của AWD đối với việc sử dụng nước, năng suất cây trồng, khả năng sinh lời và khí thải nhà kính được trình bày trong Bảng 6. Ước tính này áp dụng cho mục tiêu của Bộ NN&PTNT là 1 triệu ha (tăng 0,94 triệu ha) và tiềm năng theo ước tính của IRRI là 4,08 triệu ha. Dữ liệu về tác động đơn vị của AWD đã được rút ra từ nghiên cứu điển hình của Basak (2016), trong khi ước tính thận trọng hơn về công tác giảm nước 30% (thay vì 40-50%) được dựa trên kinh nghiệm của IRRI giữa các quốc gia, bao gồm Việt Nam.

Các ước tính giả định rằng AWD sẽ được áp dụng cho vụ lúa hè và mùa đông. Nhu cầu tưới tiêu cho sản xuất lúa truyền thống ước đạt 10.000 m³/ha - 12.000 m³/ha vào mùa đông-xuân (mùa khô) và 5.000 m³/ha vào mùa hè-thu (mùa mưa).¹⁰³ Tại hầu hết các khu vực nông dân có thể trồng lúa hai vụ một năm trong khi ở đồng bằng sông Cửu Long, nông dân có thể trồng ba vụ lúa một năm.

Bảng 5. Tổng quan về các tác động của biện pháp tưới ngập khô xen kẽ

Thay đổi từ áp dụng thực hành AWD		Mục tiêu của Bộ NN&PTNT (nghìn)		Tiềm năng (nghìn)	
		Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa
Chi phí sản xuất thay đổi (USD/ha)	(-38) \$/ha	(35,720)		(152,760)	
Năng suất (t/ha)	0-0.7 (t/ha)	0	658	0	2,814
Lợi nhuận (USD/ha)	170-391 \$/ha	159,800	367,540	683,400	1,571,820
Giảm phát thải khí nhà kính (CO ₂ /ha)	1.8-4 CO ₂ /ha	1,692	3,760	7,236	16,080
Sử dụng nước (m ³)	(-30%)	4,230,000	4,794,000	18,090,000	20,502,000

Những ước tính trên cho thấy rằng việc áp dụng thực hành AWD có thể giúp tăng lợi nhuận, và do đó chắc chắn là một đề xuất hấp dẫn đối với nông dân.

7.1.4 Các rào cản

Theo nghiên cứu của Basak (2016)¹⁰⁴ ở Việt Nam và theo Bộ NN&PTNT, những thách thức chính trong việc triển khai AWD là:

- Nông dân không thấy được lợi ích kinh tế rõ ràng của AWD, chủ yếu là vì chi phí tưới không tính trên khối lượng nước sử dụng.
- Cánh đồng không bằng phẳng khiến việc kiểm soát mực nước và kiểm soát độ ẩm của đất khó khăn
- Hệ thống tưới và tiêu không đầy đủ
- Đất nông nghiệp bị phân mảnh và không được dồn thửa khiến việc áp dụng trở nên khó khăn hơn
- Nông dân thiếu năng lực để thực hiện AWD một cách chính xác (và thiếu hiểu biết để tin tưởng phương pháp tiếp cận này)
- Thiếu chính sách khuyến khích nông dân áp dụng AWD.

7.1.5 Lộ trình

Hiện tại, Luật về Tài nguyên nước đang được sửa đổi và dự kiến sẽ có hiệu lực vào tháng 5 năm 2017. Sau đó, Bộ NN&PTNT sẽ có chỉ đạo kỹ thuật về định giá nước cho thủy lợi cũng như hướng dẫn thực hiện. Trong các cuộc thảo luận của các bên liên quan, Bộ NN&PTNT đã bày tỏ sự quan tâm đến việc nhận được hỗ trợ từ bên ngoài để sửa đổi giá nước tưới để khuyến khích nông dân áp dụng các biện pháp hiệu quả về nước, ví dụ AWD.

Bộ NN & PTNT cũng đã bày tỏ sự quan tâm đến việc hỗ trợ kỹ thuật cho các biện pháp khác cần thiết để mở rộng AWD, chẳng hạn như làm bằng phẳng mặt ruộng (ví dụ công nghệ làm bằng phẳng mặt ruộng bằng laser), nâng cao nhận thức và năng lực (ví dụ như đào tạo nông dân) cũng như đầu tư cơ sở hạ tầng để cải thiện hệ thống thủy lợi.

Các biện pháp bổ sung khác có thể cũng được dùng để hỗ trợ cho các hoạt động này, chẳng hạn như xây dựng một diễn đàn cho các bên liên quan, bao gồm các tổ chức làm việc trong lĩnh vực AWD, như các tổ chức nông dân, các tổ chức phi chính phủ trong nước, các tổ chức phi chính phủ quốc tế, các cơ quan bên dưới của chính phủ có cơ hội kết nối, nhân rộng ý tưởng và triển khai thực hiện. Định hướng chi tiết cho việc mở rộng quy mô áp dụng AWD đòi hỏi phải có sự thực hiện phối hợp từ cấp quốc gia đến cấp tỉnh, huyện và xã. Các cơ quan của nhà nước có thể thu nhiều lợi ích từ sự hợp tác với các tổ chức phi chính phủ địa phương trong việc nâng cao nhận thức và năng lực của nông dân.

Vì 50% sản lượng lúa gạo được sản xuất ở đồng bằng sông Cửu Long, nên chúng tôi khuyến nghị ban đầu nên tập trung triển khai AWD ở khu vực này. Khi canh tác này được thực hiện thành công ở đó thì nó có thể được tiếp nối ở miền Bắc và Tây Nguyên. Quy mô ruộng nhỏ ở miền Bắc và miền Trung của Việt Nam (trung bình 0,13 ha / hộ) là một thách thức đối với việc ứng dụng AWD và sẽ đòi hỏi cần có mức hỗ trợ nhiều hơn cho việc giới thiệu và ứng dụng AWD (IRRI và cộng sự)¹⁰⁵

Ngoài ra, cũng có thể áp dụng cách tiếp cận ‘1 phải, 6 giảm’. Phương pháp này đòi hỏi người nông dân phải sử dụng hạt giống được chứng nhận (1 phải) và giảm giống, phân bón, thuốc diệt cỏ, nước, thất thoát sau thu hoạch, và phát thải khí nhà kính (6 giảm). Cách tiếp cận này có tính toàn diện hơn kỹ thuật AWD và do vậy, tạo ra tác động tích cực hơn về môi trường, trên cả việc tiết kiệm nước. Các bên liên quan cần được khuyến khích tham gia để họ có thể hiểu được phương án tối ưu.

Phân tích mục tiêu có thể cụ thể hơn nữa các lĩnh vực được xác định ở đồng bằng sông Cửu Long cần được ưu tiên, có tính đến các tiêu chí như cơ sở hạ tầng hiện có, quy mô trang trại và quy mô nông trại.

7.1.6 Các bên liên quan chủ chốt và tạo điều kiện có thể thực hiện

- Bộ NN&PTNT và Bộ TNMT
- Trung tâm khuyến nông miền Trung (Bộ NN&PTNT): Cung cấp hỗ trợ kỹ thuật ở cấp tỉnh, huyện và xã
- Sở NN&PTNT và Sở TNMT
- Viện Nghiên cứu Lúa Quốc tế (IRRI)
- Hiệp hội người sử dụng nước
- Các công ty quản lý thủy lợi và thoát nước
- Các tổ chức của nông dân
- Tổ chức Phát triển nông thôn bền vững:¹⁰⁶ Một tổ chức phi chính phủ theo phương pháp tiếp cận có sự tham gia đối với phát triển nông thôn bền vững, các lớp tập huấn nông dân, các nhóm tập trung, các tổ chức dựa vào cộng đồng và đào tạo cán bộ đào tạo (ToT) các khóa đào tạo về trồng trọt, quản lý nước, tưới tiêu

7.2 Thúc đẩy sử dụng nước hiệu quả trong sản xuất cà phê ở Tây Nguyên

7.2.1 Thách thức

Mức nước ngầm đã giảm 20% trong 10 năm qua ở Tây Nguyên, đặc biệt là ở những vùng sản xuất cà phê chính của Việt Nam ở Đắk Lắk và Đắk Nông. Vào mùa khô, mực nước ngầm trung bình thấp hơn trung bình 4-5 mét so với những năm 1980, làm tăng chi phí khai thác và làm giảm lượng nước sẵn có không chỉ cho nông nghiệp và sinh hoạt. Việc khai thác nước ngầm để tưới tiêu cho cà phê được cho là nguyên nhân chính, vì mực nước ngầm tương đối thấp hơn ở các vùng trồng cà phê dày đặc.¹⁰⁷ Những thay đổi về sử dụng đất, cụ thể là chuyển đổi từ rừng sang trồng cà phê, được cho là đã góp phần làm trầm trọng hoá tình hình, do nhu cầu nước phục vụ trồng cà phê cao hơn so với trồng rừng và do giảm thấm nước từ dòng chảy mặt xuống các tầng nước ngầm.

Tây Nguyên bị ảnh hưởng đặc biệt nghiêm trọng trong đợt hạn hán gần đây từ năm 2014 đến năm 2015. Điều này có ý nghĩa quan trọng vì 88% sản lượng cà phê được sản xuất ở các vùng này, với Đắk Lắk (32%), Lâm Đồng (24%) và Đắk Nông (19%) chiếm phần lớn sản lượng cà phê.¹⁰⁸ Vào mùa khô từ tháng 1 đến tháng 4, cà phê cần phải được tưới bổ sung,¹⁰⁹ trong đó thường lấy từ nguồn nước ngầm.¹¹⁰

Hơn nữa, D'haeze¹¹¹ phát hiện ra rằng do sự mở rộng nhanh chóng, 'vùng cà phê ở tỉnh Đắk Lắk vượt quá phạm vi không gian về tính bền vững' và rằng có "sự chênh lệch giữa mô hình sử dụng đất hiện tại và nền tài nguyên tự nhiên". Vấn đề này cũng đã được Bộ NN&PTNT xác định, và đạt mục tiêu giảm diện tích sản xuất cà phê ở Tây Nguyên từ 577.121 ha xuống còn 542.500 ha, một mức giảm 6%. Việc này có thể ảnh hưởng đến phần lớn 600.000 nông dân trồng cà phê ở Việt Nam.

Hiện chỉ thấy một vài trang trại lớn sử dụng tưới nhỏ giọt cho sản xuất cà phê, mang lại tiềm năng để tăng hiệu quả sử dụng nước.¹¹² Tuy nhiên, do 75% nông dân nơi đây là các hộ nông dân nhỏ, có cả những thách thức về nâng cao nhận thức, vốn ban đầu cao và các rào cản tiếp cận tín dụng.

7.2.2 Giải pháp

Gây hạn một cách cưỡng bức cho cây, nghĩa là hạn chế nước tưới vào rễ, có tác động đến sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Đối với cây cà phê, Amarasinghe và cộng sự¹¹³ đã xác định rằng việc thay đổi chu trình tưới để "gây hạn có chủ ý" trong khoảng thời gian giữa tháng 1 và tháng 4 có thể làm giảm việc sử dụng nước nhưng lại làm tăng sản lượng hạt cà phê. Tưới theo lịch và tưới có mục tiêu có thể đạt được với sự hỗ trợ của hệ thống tưới chính xác.

Bộ NN & PTNT đề nghị áp dụng mức tưới 650 lít/cây/đợt trong ba đợt.¹¹⁴ Tuy nhiên, do thiếu thông tin, nhiều hộ nông dân nhỏ đã tưới gấp đôi mức khuyến cáo này.¹¹⁵ Amarasinghe và cộng sự cũng phát hiện ra rằng việc giảm lượng nước xuống 150-300 lít/cây/đợt có thể tiết kiệm từ 500 đến 1000 m³/ha/năm nước tưới, trong khi còn có thể làm tăng năng suất.

Ngoài các biện pháp trên, để đạt được mục tiêu Bộ NN&PTNT đặt ra về mức sản xuất cà phê bền vững cũng sẽ giúp giảm mức khai thác nước ngầm.

7.2.3 Tác động

Theo ADB (2009), 20% nguồn nước ngầm của Việt Nam nằm ở Tây Nguyên (12,6 triệu m³ / năm). Tuy nhiên, theo FAO, chỉ có 7% (hoặc 0,824 triệu m³ / năm) các nguồn nước ngầm này có thể được khai thác ở Việt Nam một cách bền vững.

Cần có một đánh giá cụ thể ở một địa phương nhất định, tuy nhiên, tính toán sau đây cho phép hình dung được một hiện thực đầy khó khăn. Nhu cầu nước trung bình hiện tại cho sản xuất cà phê ước tính 4.000 m³ / ha, do đó nhu cầu sử dụng nước hàng năm là cho cà phê lên tới 2,3 tỉ m³ / năm, mà chỉ 1% trong số đó có thể được đáp ứng từ việc khai thác bền vững nước ngầm.

Tùy thuộc vào tỷ lệ phần trăm diện tích cà phê áp dụng phương pháp tưới chính xác, tiềm năng tiết kiệm nước có thể đạt được như sau (xem Bảng 6 dưới đây):

Bảng 6. Các kịch bản tiết kiệm nước khi áp dụng phương pháp “gây hạn có chủ ý” để tưới cà phê

Tiết kiệm nước nếu % diện tích sử dụng phương pháp		
% Diện tích sử dụng phương pháp gây hạn có chủ ý	Tối thiểu (triệu m ³)	Tối đa (triệu m ³)
10%	29	58
30%	87	173
50%	144	289
70%	202	404
90%	260	520
100%	289	577

Giả sử trường hợp tốt nhất với việc ứng dụng toàn bộ 100% diện tích và tiết kiệm nước tối đa, thì có thể giảm được 25% nhu cầu nước. Giả sử tỷ lệ ứng dụng 50% diện tích và trong trường hợp tiết kiệm nước ít hơn, ta vẫn có thể giảm được 6% nhu cầu dung nước.

Hơn nữa, năng suất tăng lên đến 4.000 kg / ha đã được quan sát thấy ở các khu vực áp dụng phương pháp gây hạn chủ ý này. Năng suất trung bình của hạt cà phê dao động từ 2,161 kg / ha (năm 2009) đến 3.458 kg / ha (2006). Điều này cũng có thể giải thích rằng nông dân tham gia vào phương pháp này chú ý nhiều hơn đến các đầu vào khác như phân bón. Do sản xuất cà phê hiện nay không đem lại lợi nhuận cho người nông dân, và nông dân đang chuyển sang các loại cây công nghiệp khác, thay đổi phương pháp tưới có thể đem lại lợi nhuận cao hơn từ việc tăng năng suất và giảm giá thành đầu tư.¹¹⁶

Bảng 7 cho thấy việc giảm diện tích trồng cà phê để đáp ứng mục tiêu của Bộ NN&PTNT có thể tiết kiệm được 6% (138 triệu m³/năm) tổng lượng nước tưới cà phê ở Tây Nguyên.

Bảng 7. Tiết kiệm nước cho mục tiêu giảm diện tích cà phê của Bộ NN&PTNT

Diện tích hiện tại (ha)	577.121
Diện tích mục tiêu (ha)	542.500
Sử dụng nước năm 2014 (triệu m ³ /năm)	2.308
Sử dụng nước mục tiêu (triệu m ³ /năm)	2.107
Giảm nước (triệu m ³ /năm)	138
% giảm	6%

Phân tích trên đây chứng minh rằng tiêu dùng nước có thể giảm nếu áp dụng việc mở rộng diện tích cà phê với phương pháp tạo hạn có chủ ý.

7.2.4 Các rào cản

Với 75% người trồng cà phê là các hộ nông dân nhỏ, việc tăng chi phí giao dịch để thực hiện bất kỳ chương trình nào là rào cản lớn đối với bất kỳ sáng kiến nào đòi hỏi chi phí vốn lên cao. Hơn nữa, có thể giả định rằng các hộ sản xuất nhỏ được dành nhiều thời gian hơn để áp dụng các phương pháp mới, lo sợ nguy cơ mất sinh kế. Những lo ngại này có thể được giảm bớt bằng cách bắt đầu các dự án thí điểm, trong đó các kết quả tích cực được chứng minh và đào tạo đầy đủ và nâng cao năng lực của nông dân để đảm bảo rằng những phương pháp này được áp dụng đúng.

Một hệ thống tưới tiêu đích là cần thiết để thực hiện các biện pháp căng thẳng nước gây ra. Điều này cũng đòi hỏi phải có sự tham vấn của các bên liên quan và đánh giá khu vực để xác định liệu cần tưới nhỏ giọt hay liệu những kết quả tương tự có thể đạt được nhờ các công trình thủy lợi kém hiệu quả như tưới phun nước.

Nếu yêu cầu tưới nhỏ giọt là cần thiết, chi phí đầu tư ban đầu khoảng từ 2.250 USD đến 2.450 USD/ha đã bị cấm đối với các hộ nông dân n75% người trồng cà phê là nông dân nhỏ, tăng chi phí giao dịch để thực hiện bất kỳ chương trình nào đều là rào cản lớn đối với mỗi sáng kiến đòi hỏi phải bỏ vốn đầu vào lớn. Hơn nữa, có thể giả định rằng các hộ sản xuất nhỏ khá bảo thủ trong việc tiếp nhận các phương pháp mới vì họ sợ mất đi sinh kế. Những lo ngại này có thể được giảm bớt bằng cách bắt đầu thực hiện các dự án thí điểm, trong đó các kết quả tích cực được chứng minh và năng lực của nông dân được nâng cao để đảm bảo rằng những phương pháp này được áp dụng đúng.

Một hệ thống tưới mục tiêu là cần thiết để thực hiện các biện pháp tạo hạn có chủ ý. Điều này cũng đòi hỏi phải có sự tham vấn của các bên liên quan và đánh giá khu vực để xác định liệu cần tưới nhỏ giọt hay liệu những kết quả tương tự có thể đạt được nhờ các biện pháp tưới ít hiệu quả hơn như tưới phun sương. Nếu ứng dụng tưới nhỏ giọt là cần thiết, chi phí đầu tư ban đầu khoảng từ 2.250 USD đến 2.450 USD / ha vượt khả năng chi trả đối với các hộ nông dân nhỏ.¹¹⁷ Ngay cả khi cân nhắc về chi phí lợi ích có thể thấy rằng chi phí ban đầu có thể thu lại nhờ mức lợi nhuận gia tăng tuy vậy, các hộ sản xuất nhỏ có thể vẫn phải đối mặt với những thách thức trong tiếp cận tín dụng do thiếu tài sản thế chấp.¹¹⁸

Thách thức thứ hai có thể khắc phục bằng cách thiết lập một mô hình hợp tác có sự tham gia của chính phủ, các ngân hàng nông nghiệp chủ chốt và các cơ sở xay xát cà phê, trong đó các cơ sở này có thể trả tiền cho ngân hàng trong trường hợp nông dân không trả đúng hạn. Người trồng cà phê mang sản phẩm thu hoạch đến cơ sở xay xát để chế biến, do đó có thể coi là tài sản thế chấp gián tiếp cho ngân hàng. Mô hình tài chính tương tự đang được áp dụng ở Karnataka (Ấn Độ) và đã cho phép nông dân trồng mía tiếp cận tài chính cho việc tưới nhỏ giọt.

7.2.5 Lộ trình

Các bước sau được khuyến cáo để đánh giá tác động tiềm năng của các dự án được đề xuất:

- Sự tham gia của các bên liên quan, bao gồm các nhà nghiên cứu về các nghiên cứu điển hình, các nhóm thực hiện khu vực tư nhân, các tổ chức nông dân, vv để có được những hiểu biết sâu sắc hơn về các yêu cầu của dự án và các lựa chọn để nhân rộng
- Thảo luận với các công ty thủy nông, ngân hàng, chủ sở hữu nhà máy được lựa chọn (hoặc hiệp hội nhà máy cà phê) và hiệp hội nông dân về các chương trình tín dụng tiềm năng cho tưới nhỏ giọt
- Khởi động một dự án thí điểm / minh họa các dự án đã triển khai của Nestlé.
- Tập trung giới thiệu về phương pháp gây căng thẳng nước cho cà phê như là một thương vụ kinh doanh cho nông dân, do năng suất tăng còn đầu tư như phân bón giảm, dẫn đến lợi nhuận cao hơn.
- Thiết kế và thực hiện các chương trình nâng cao năng lực cho nông dân để áp dụng chính xác phương pháp tưới
- Nâng cao nhận thức thông qua UBND tỉnh và phát thanh, truyền hình và truyền thông xã hội.

7.2.6 Các bên liên quan và tạo điều kiện thực hiện chính

- Các nhà nghiên cứu bao gồm Upali A. Amarasinghe (IWMI), Chu Thái Hoàn (IWMI), Dave D'haeze (Tư vấn Embden Drishaus và Epping (EDE)), Trần Quốc Hùng (Tây Nguyên Nông Lâm Khoa học và Kỹ thuật, Việt Nam)
- Mạng lưới Nestlé / Nestlé Farmer Connect ở Việt Nam
- Cơ quan Hợp tác và Phát triển Thụy Sĩ
- Hội nông dân
- Ngân hàng Nông nghiệp
- Các Hiệp hội cà phê, như Hiệp hội Cà phê và Ca cao Việt Nam
- Các công ty thủy nông
- Sở TNMT và Sở NN&PTNN
- UBND tỉnh

7.3 Xử lý nước thải và tái sử dụng nước thải đã qua xử lý ở Thành phố Hồ Chí Minh

7.3.1 Thách thức

Thành phố Hồ Chí Minh là một thành phố đồng bằng và là thành phố lớn nhất ở Việt Nam. Thành phố có dân số xấp xỉ 8,5 triệu người, dự kiến sẽ tăng lên 10 triệu người vào năm 2025, và là trung tâm kinh tế của Việt Nam với tổng sản phẩm quốc nội (GDP) ước tính đạt 43,7 tỷ USD.

Nhu cầu nước sinh hoạt và sản xuất công nghiệp ước tính khoảng 3.500.000m³/ngày. Mặc dù phần lớn nước được lấy từ các nguồn nước mặt, việc khai thác quá mức nước ngầm đã làm giảm mực nước ngầm, giảm chất lượng nước do xâm nhập mặn và lún đất. Chất lượng nước mặt bị ảnh hưởng bởi các hoạt động nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản thải ra nước thải đầu nguồn và không được xử lý.

Hiện tại, tất cả các khu công nghiệp ở TP. Hồ Chí Minh được báo cáo là có các nhà máy xử lý nước thải trung tâm có thể xử lý khoảng 240.000 m³/ngày.¹¹⁹

Lượng nước thải của thành phố hiện được xử lý chỉ dưới 10% và chính phủ đang tích cực khai thác các cơ hội để mở rộng mạng lưới hiện có và nâng tỉ lệ xử lý nước thải đến 70% vào năm 2020 và 100% vào năm 2030. Các kế hoạch đầu tư hiện tại để đầu tư xử lý nước thải của thành phố được tóm tắt trong Bảng 8.

Bảng 8. Công suất xử lý nước thải hiện tại và theo kế hoạch tại TP. Hồ Chí Minh

Nhà máy xử lý nước thải	Công suất (m ³ /ngày)	Tình trạng	Giá trị dự án (USDm)
Bình Hưng	Giai đoạn 1: 141.000 Giai đoạn 2: Nâng cấp lên 459.000	Đã hoàn thành Đang thực hiện	- 131,5
Bình Hưng Hòa	30.000	Đã hoàn thành	-
Nhiều Lộc – Thị Nghê	Giai đoạn 1: 480.000 (2020) Giai đoạn 2: Nâng cấp lên 600.000 (2025) Giai đoạn 3: Nâng cấp lên 830.000 (2040)	Đang thực hiện Theo kế hoạch Theo kế hoạch	495 (Vốn vay Ngân hàng Thế giới) Không đề cập Không đề cập
Tham Lương – Bến Cát	Giai đoạn 1: 131.000 Giai đoạn 2: Nâng cấp lên 250.000	Theo kế hoạch Theo kế hoạch	85 Không đề cập
Tây Sài Gòn W wTW	150.000	Theo kế hoạch	80
Bắc Sài Gòn 1	170.000	Theo kế hoạch	Không đề cập
Tân Hoá – Lò Gốm	300.000	Theo kế hoạch	Không đề cập
Bình Tân	180.000	Theo kế hoạch	Không đề cập
Khu vực khác (6 nơi)	850.000	Theo kế hoạch	Không đề cập

7.3.2 Giải pháp

Tăng trưởng dự kiến trong ngành xử lý nước thải sẽ tạo cơ hội cho việc tái sử dụng lại nước thải đã qua xử lý cho các mục đích dùng nước ngoài nước uống và làm giảm sự phụ thuộc vào các nguồn nước ngọt.

Tiêu chuẩn đầu ra của nước thải của Việt Nam có thể đạt được thông qua xử lý thứ cấp và các tiêu chuẩn này được trình bày trong Bảng 9. Nếu quy trình được thiết kế phù hợp, các nhà máy xử lý nước thải dự kiến sẽ xử lý và đạt kết quả đầu ra tốt hơn so với tiêu chuẩn nước thải.

Bảng 9. Tiêu chuẩn đầu ra của nước thải đã qua xử lý ở Việt Nam

Thông số	Đơn vị	Tiêu chuẩn đầu ra (QCVN 14-2008 Cột A)
pH		5-9
BOD (20oC)	mg/l	30
TSS	mg/l	50
Tổng chất rắn hòa tan	mg/l	500
Lưu huỳnh	mg/l	1
Ammoniac	mg/l	5
Nitrat (NO3)	mg/l	30
Dầu	mg/l	10
Tổng các chất hoạt động bề mặt	mg/l	5
Phốt phát (PO4)	mg/l	6
Tổng Coliform	MPN/100 ml	3,000

Liên quan đến tái sử dụng nước, Cơ quan Bảo vệ Môi trường của Hoa Kỳ, US EPA (năm 2012)¹²⁰ đưa ra hướng dẫn cho việc sử dụng nước thải đã qua xử lý cho các mục đích khác nhau (xem Bảng 10). Mặc dù việc tưới tiêu cho cây lương thực bằng nước thải đã qua xử lý là phổ biến trên toàn cầu, hướng dẫn của WHO cung cấp các quy trình để giảm thiểu rủi ro ô nhiễm vi sinh vật đối với cây trồng, đặc biệt đối với rau và hoa quả có thể dùng trực tiếp không qua chế biến.

Bảng 10. Đề xuất xử lý nước thải để tái sử dụng và cho các mục đích sử dụng khác nhau

Xử lý sơ cấp Lắng lọc	Xử lý thứ cấp Oxy hóa sinh học và khử trùng	Xử lý bậc cao/tiền tiến Kết tủa, lọc và khử trùng hóa chất
<ul style="list-style-type: none"> Không nên sử dụng ở mức này 	<ul style="list-style-type: none"> Dùng làm nước tưới cho vườn cây ăn trái và vườn nho tưới cho cây trồng phi lương thực Tưới cho cây cảnh Bổ cập nước ngầm tại các tầng nước ngầm không dùng để khai thác làm nước uống/ sinh hoạt Bổ sung nước cho các vùng đất ngập nước, môi trường sống động vật hoang dã, suối Quy trình làm mát công nghiệp 	<ul style="list-style-type: none"> Tưới cây cảnh và sân golf Nước để xả nhà vệ sinh Rửa xe Tưới cho cây lương thực Dùng cho các hoạt động giải trí

7.3.3 Tác động và chi phí của giải pháp

Xử lý nước thải với công nghệ xử lý thứ cấp kết hợp có khử trùng cho phép sử dụng nước thải đã qua xử lý trong một số ứng dụng nhất định trong đô thị và trong công nghiệp. Việc xử lý và khử trùng thêm một lần nữa sẽ cho phép tái sử dụng nước thải đã qua xử lý rộng rãi hơn. Nhu cầu nước không dùng để uống ở

thành phố Hồ Chí Minh năm 2025 ước tính trên 4.000.000 m³ / ngày.¹²¹ Việc sử dụng lại nước thải đã qua xử lý có thể đáp ứng khoảng 500.000 đến 3.700.000m³ /ngày.

Bảng 11. Tiềm năng sử dụng lại nước thải cho các mục đích không phải là nước uống tại TP. Hồ Chí Minh (ước tính vào năm 2025)

Bên sử dụng	Mô tả	Nhu cầu (m ³ /ngày)	Tùy chọn 1 – Xử lý sơ cấp và khử trùng	Tùy chọn 2 – Xử lý cấp cao và khử trùng
Đô thị	Rửa đường và chữa cháy	340.000	Không	Có
	Tưới công viên và vườn	199.000	Không	Có
	Giặt quần áo và rửa vệ sinh	1.020.000	Không	Có
	Tưới sân gôn và cơ sở thể thao	19.000	Không	Có
	Hệ thống cây xanh	58.000	Có	Có
Công nghiệp	Sử dụng trong công nghiệp:	623.000	Không	Tùy thuộc vào mục đích sử dụng *
	Nước làm mát	160.000	Có	Có
	Khác	249.000	Không	Tùy thuộc vào mục đích sử dụng *
Nông nghiệp	Thủy lợi và nuôi trồng thủy hải sản	1.391.000	Chỉ dùng cho cây phi lương thực **	Có
Cảnh quan và vui chơi giải trí	Công viên nước và ao hồ	46.000	Không	Có
Tổng		4.105.000	496.200	3.669.000

* Giả định rằng 50% việc sử dụng có thể được đáp ứng thông qua tái sử dụng nước thải

** Giả định rằng 20% việc sử dụng có thể được đáp ứng thông qua tái sử dụng nước thải

Chi phí cho các công trình xử lý nước thải theo kế hoạch có thể nằm trong khoảng 0,25 \$/ m³ nước được xử lý. Chi phí bổ sung để đáp ứng các yêu cầu về xử lý nước thải Tùy chọn 1 và 2 ước tính 0,1\$ / m³ và 0,25\$ / m³ nước được xử lý tương ứng.¹²² Do đó, tổng chi phí cho Lựa chọn 1 và 2 là 0,35 USD / m³ và 0,45 USD / m³ nước được xử lý tương ứng.

Chi phí cho hệ thống phân phối tái sử dụng nước thải không tính đến do nhiều yếu tố chi phối, bao gồm vị trí cho cơ sở tái sử dụng trong tương quan với những người sử dụng tiềm năng, các điều kiện về địa hình, đất đai và địa chất, sử dụng đất, độ rộng của các tuyến đường hiện có và trong quy hoạch.

7.3.4 Các rào cản khi thực hiện

Tổng chi phí để xử lý và tái sử dụng nước thải đã qua xử lý là (0,35-0,45 USD / m³) không có lợi thế so sánh với giá thành xử lý nước uống là 0,4 USD / m³. Ngoài ra, lượng nước thải được xử lý hiện nay còn thấp và sẽ không tăng đáng kể cho tới 2020. Lượng nước thải xử lý phải đủ lớn để có thể bắt đầu thí điểm mô hình này.

Việc bổ sung thu phí và nâng cấp hệ thống đường ống truyền tải cho nước thải tái sử dụng sẽ trở nên tốn kém và có thể gây ra sự gián đoạn nghiêm trọng đối với một đô thị lớn như thành phố Hồ Chí Minh. Do đó, cơ hội lớn nhất cho các dự án tái sử dụng nước thải có thể là để phục vụ các khu đô thị và công nghiệp mới và nông nghiệp /khu vực xanh gần thành phố.

Quyết định 1930 / QĐ-TTg (20/11/2009) đưa ra lộ trình phát triển ngành cấp thoát nước đô thị đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050. Quy hoạch cũng nêu rõ 20-30% lượng nước thải sinh hoạt sẽ được xử lý và được tái sử dụng cho các mục đích như tưới cây, rửa đường, hoặc các mục đích khác. Khôi phục và tái sử dụng tài nguyên, như trường hợp xử lý và tái sử dụng nước thải này cũng được quy định trong các văn bản pháp luật khác. Mặc dù có một số mâu thuẫn trong các văn bản pháp luật¹²³ nhưng tựu chung lại thì vấn đề quan trọng nhất là chưa có các hướng dẫn một cách đầy đủ về công nghệ xử lý nước thải và cơ chế tài chính phù hợp. Hệ quả dẫn đến việc thiếu những hỗ trợ thực hiện cho các dự án và chương trình mà chính ra chúng có thể đưa ra hỗ trợ cho các tổ chức thuộc khu vực công và tư nhân có cùng quan tâm.¹²⁴

7.3.5 Lộ trình

Có cơ hội để hỗ trợ những giải pháp tiềm năng nhằm tái sử dụng nước của thành phố thông qua các cách:

- Làm việc với các bộ ngành như Bộ TN&MT, Bộ NN&PTNT và Bộ Xây dựng để cải thiện khuôn khổ pháp lý, xây dựng các hướng dẫn kỹ thuật về tiêu chuẩn chất lượng nước và tư vấn tài chính.
- Tham gia với Sở KH&ĐT Thành phố Hồ Chí Minh nhằm xem xét các chương trình xử lý nước thải hiện tại và khẳng định lại mong muốn của thành phố
- Rà soát các tiêu chuẩn quy hoạch của Thành phố Hồ Chí Minh để thúc đẩy việc lắp đặt các mạng lưới đường ống phân phối nước hai chiều cho các công trình xây mới.
- Tìm kiếm cơ hội với khối tư nhân và các nhà phát triển liên quan đến việc xây dựng, vận hành và thương mại hóa mạng lưới cấp nước cho các mục đích khác không phải nước uống.

7.3.6 Các bên liên quan và tạo điều kiện thực hiện chủ chốt

- JICA và Ngân hàng thế giới là những đối tác chính trong các dự án xử lý nước thải tại Thành phố Hồ Chí Minh
- Sở KH&ĐT Thành phố Hồ Chí Minh
- Bộ TN&MT
- Bộ NN&PTNT (nếu nước xử lý được dùng cho nông nghiệp)
- Bộ Xây dựng
- Các cấp thẩm quyền ở địa phương
- Các nhà phát triển cao ốc và địa điểm thương mại và nhà ở dân cư
- Hội nông dân

7.4 Xử lý nước thải công nghiệp quanh Hà Nội

7.4.1 Thách thức

Hà Nội là thành phố lớn thứ hai của Việt Nam với dân số 7,6 triệu người vào năm 2016, dự kiến sẽ tăng lên 9 triệu vào năm 2030.¹²⁵ 28% sản lượng công nghiệp của cả nước (theo giá trị) được tạo ra ở đồng bằng sông Hồng, phần lớn sản xuất trong và quanh Hà Nội.

Sáu ngành nghề chính của Hà Nội - dệt may, chế biến thức ăn, hóa chất, sản xuất cơ khí, thiết bị điện tử và công nghệ thông tin - đóng vai trò quan trọng đối với phát triển công nghiệp của thành phố; đóng góp 60% tổng giá trị sản xuất công nghiệp của thành phố và sử dụng 50% lực lượng lao động công nghiệp (Phòng Thương mại và Công nghiệp Việt Nam).¹²⁶ Ngoài các ngành công nghiệp ở Hà Nội, có rất nhiều làng nghề ở các tỉnh lân cận là Hà Tây và Bắc Ninh. Các ngành này bao gồm những ngành sử dụng nhiều nước, như chế biến thực phẩm, đồ kim khí, giấy và hàng dệt.

Nguồn ô nhiễm chủ yếu là nước thải sinh hoạt không qua xử lý từ các huyện Bắc và Nam Từ Liêm và quận Hà Đông, tiếp theo là nước thải công nghiệp từ các cơ sở sản xuất và cụm công nghiệp Từ Liêm và làng nghề Phú Đô. Trong số 550.000 m³ nước thải xả ra sông, cả nước đã qua xử lý và không xử lý, các ngành công nghiệp chiếm 24% lượng nước thải và các làng nghề chiếm 4% lượng nước thải xả ra sông Nhuệ - sông Đáy.¹²⁷

Mặc dù có những yêu cầu pháp lý đối với tất cả các khu công nghiệp của Chính phủ và KCN do tư nhân quản lý để xử lý nước thải công nghiệp trước khi xả thải, việc thực thi các quy định này vẫn còn lỏng lẻo. Bảng 12 dưới đây chỉ ra việc thiếu biện pháp xử lý thích hợp ở hầu hết các cơ sở công nghiệp ở lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy.¹²⁸

Bảng 12. Hiện trạng xử lý nước thải công nghiệp ở lưu vực sông Nhuệ- Sông Đáy năm 2010

Thành phố	Khu công nghiệp		Cụm công nghiệp		Điểm công nghiệp		Làng nghề
	Tổng	Không có CETP	Tổng	Không có CETP	Tổng	Không có CETP	
Hà Nội	13	12	37	35	43	43	257
Hà Nam	11	10	6	6	5	5	14
Nam Định	11	10	16	16	-	-	75

Nguồn: Ngân hàng Thế giới 2010

Nước bị ô nhiễm nặng từ sông Nhuệ được sử dụng để tưới cho hơn 80.000 ha đất canh tác. Một phần đáng kể lượng nước sông ngấm vào nước ngầm và được sử dụng làm nguồn cung cấp nước cho hàng triệu cư dân dọc sông Nhuệ (IWRP, 2010). Mức ô nhiễm trong nước cung cấp từ Nhà máy Mỹ Đình II đã khiến nhà máy này bị Tổng cục Môi trường Việt Nam buộc đóng cửa vào năm 2014¹²⁹, và các trường hợp tương tự chắc chắn sẽ tăng lên trừ khi chất lượng nước trong lưu vực được cải thiện.

7.4.2 Giải pháp

7.4.2.1 Xử lý nước thải đô thị

Hầu hết các ngành công nghiệp và khu công nghiệp đều nằm ở các huyện ven đô, khu vực hầu như không có hệ thống cống thoát nước của thành phố hay hệ thống xử lý nước thải tập trung. Tuy nhiên, sự mở rộng của hệ thống thoát nước và các nhà máy xử lý nước thải ở các đô thị mới cũng có thể thu gom và xử lý nước thải công nghiệp. Hà Nội có bốn nhà máy xử lý nước thải hiện đang hoạt động với công suất thiết kế là 248.000 m³/ngày, nhưng hiện tại theo Bộ TN&MT hiện đang hoạt động ở mức 133.300 m³/ngày do thiếu cơ sở hạ tầng thoát nước.¹³⁰

Cần mở rộng mạng lưới thoát nước và bổ sung thêm năng lực xử lý nước thải ít nhất là 650.000 m³/ngày đêm vào năm 2030 để thoát nước và xử lý nước thải ở Hà Nội. Chính phủ thành phố đã có ý định đầu tư 42 nghìn tỷ đồng (2 tỷ đô la Mỹ) vào năm 2020 để nâng cấp cả khả năng thoát nước và xử lý nước thải.¹³¹

7.4.2.2 Nhà máy xử lý nước thải tập trung tại các khu công nghiệp và tái sử dụng nước thải

Các KCN nhà nước và tư nhân (KCN), cụm công nghiệp và các cơ sở công nghiệp ở các làng nghề ở Hà Nội, Hà Nam, và Bắc Ninh đã thải ra 60.000 m³ nước thải chưa xử lý vào lưu vực Nhuệ - sông Đáy. Có cơ hội thực hiện nhà máy xử lý nước thải tập trung (CETP) tại các cụm và làng nghề này, cùng với việc đào tạo để thực hành quản lý nước thải tốt hơn. Hiện tại, Ngân hàng Thế giới và IFC đang làm việc tại bốn tỉnh công nghiệp, bao gồm 3 KCN ở Nam Định và 4 KCN ở Hà Nam nhằm cải thiện việc tuân thủ các quy định về xử lý nước thải công nghiệp. Công việc được thực hiện bao gồm xây dựng cơ sở hạ tầng về quan trắc môi trường và cải thiện các hoạt động thực thi pháp luật về môi trường.

Bảng 13. Chi phí cho các nhà máy xử lý nước thải tập trung (CETP) để xử lý nước thải công nghiệp

Thành phố	Khu công nghiệp		Cụm công nghiệp		Điểm công nghiệp	
	Lưu lượng (m ³ /ngày)	Chi phí vốn (triệu \$)	Lưu lượng (m ³ /ngày)	Capital Cost (\$ mn)	Lưu lượng (m ³ /ngày)	Chi phí vốn (triệu \$)
Hà Nội	63.900	33,0	37.900	Hà Nội	63.900	33,0
Hà Nam	17.530	9,5	1.670	Hà Nam	17.530	9,5
Nam Định	3.170	22,8	9.600	Nam Định	3.170	22,8
Tổng		65,3		Tổng		65,3

Nguồn: Ngân hàng Thế giới 2010

Mức phí sử dụng nước công nghiệp tại Hà Nội từ 4.500 đến 6.000 đồng /m³ (hay 0,2 đến 0,26 đô la) thấp hơn đáng kể so với chi phí bổ sung để xử lý nước thải công nghiệp để tái sử dụng. Để khuyến khích việc tái sử dụng nước thải ở cấp Khu công nghiệp, cần phải tăng phí xả thải để tạo ra các động lực tài chính thích hợp.

Trong bối cảnh thiếu các biện pháp khuyến khích như vậy, giải pháp phù hợp nhất là phải đảm bảo rằng nước xả thải được xử lý phải đáp ứng các hướng dẫn về chất lượng nước của WHO và FAO cho mục đích tưới tiêu.

7.4.2.3 Các làng nghề – xử lý nước thải tại chỗ

Đối với các ngành nằm ngoài các cụm công nghiệp, xử lý nước tại chỗ là không khả thi trong phần lớn các trường hợp. Tuy nhiên, có thể có cơ hội để thực hiện ETP được phân cấp để xử lý cả nước thải từ các cơ sở công nghiệp và nước sinh hoạt.

7.4.3 Tác động của giải pháp

Bộ TN&MT ước lượng nước thải công nghiệp chiếm khoảng 61 tấn BOD/ngày trong lưu vực Nhuệ- Đáy và nước thải đô thị chiếm 162 tấn BOD/ngày, chiếm 27% và 73% tổng lượng BOD.¹³²

Việc xử lý nước thải sẽ cải thiện tình trạng các thủy vực trong lưu vực sông Nhuệ - Đáy, tăng cường sử dụng nước đã xử lý cho tưới tiêu và nuôi trồng thủy sản, giảm các rủi ro và mối nguy hại về sức khỏe cho người dân sống gần các vùng nước bị ô nhiễm.

Ngoài ra, các nghiên cứu gần đây đã chỉ ra rằng việc cải thiện chất lượng nước có thể cho phép giảm 10-12% lượng nước sử dụng mà năng suất màu vụ không đổi.¹³² Do đó, xử lý nước thải có thể làm giảm 10%

lượng nước thiếu hụt trong lưu vực sông Nhuệ - Đáy nếu các biện pháp kiểm soát quản lý khai thác nước hợp lý được đưa ra.

7.4.4 Các rào cản

Tính đến năm 2010, chỉ có 7% số ngành cần giấy cấp phép Xả Nước thải (WWDP) đăng ký với Sở TN&MT về giấy phép xả nước thải của họ.¹³³ Nếu không có các biện pháp khuyến khích thích hợp, chẳng hạn hỗ trợ thi hành bởi Sở Tài nguyên và Môi trường, con số này sẽ thấp và thông tin về mức độ ô nhiễm sẽ không thể nắm bắt được.

Nghị định 67 về phí bảo vệ môi trường quy định phí nước thải dựa trên ba chỉ tiêu cơ bản (BOD, COD, TSS) và bốn chỉ số kim loại nặng (thủy ngân, chì, asen và cadimi). Tuy nhiên, các phép đo lấy mẫu này rất tốn kém và năng lực thực hiện còn hạn chế ở cấp địa phương.

Nghị định 81 cho phép xử phạt vi phạm các quy định về môi trường. Thật không may, mức phạt thấp không đủ tính chất răn đe vi phạm. Các ngành công nghiệp thường chịu trả tiền phạt hơn là giải quyết vấn đề môi trường.

Theo quy định, một nhà máy xử lý nước thải tập trung CETP không cần phải được xây dựng trước khi bắt đầu hoạt động một khu công nghiệp mới. Điều này có thể dẫn đến có một giai đoạn mà nước thải không được xử lý vẫn được thải vào môi trường.

Quy định này không đòi hỏi một ngành công nghiệp trong Khu Công nghiệp phải được kết nối với một CETP có sẵn và đơn vị công nghiệp có thể chọn để tự xử lý nước thải và có giấy phép xả thải. Đối với các công ty phát triển hạ tầng (IDC), cung cấp, sở hữu và vận hành CETP, đây là một vấn đề vì việc thiết kế CETP mà không có kiến thức về lưu lượng và tải lượng ô nhiễm là rất khó. Đây cũng là một rủi ro tài chính đối với IDC nếu một số ngành công nghiệp không xử lý nước thải thông qua CETP.

Mức phí (4000 đồng / m² và 3000-5000 đồng / m³ nước thải) quá thấp để thu hồi đầy đủ chi phí và không cung cấp các ưu đãi về tài chính cho IDC đầu tư vào CETP. Các tỉnh đang miễn cưỡng tăng lệ phí vì sợ mất nhà đầu tư. Ngay cả với mức giá thấp, các ngành công nghiệp thường không muốn trả mức phí này.

Các làng nghề hiện nay hầu như không có quản lý và kiểm soát môi trường.

7.4.5 Lộ trình

Có cơ hội để hỗ trợ các biện pháp tiềm năng cho xử lý nước và tái sử dụng nước công nghiệp bằng cách:

- Làm việc với các bộ, ngành như Bộ TN&MT, Bộ NN & PTNT và Bộ Công thương để hoàn thiện khung pháp lý về đầu nối với CETP khu công nghiệp.
- Làm việc với Bộ TN & MT, Bộ Công thương và Cục Bảo vệ Môi trường để cải thiện khung pháp lý và cơ chế xử phạt vi phạm các quy định về môi trường, liên kết với các sáng kiến của Ngân hàng Thế giới / IFC về quản lý ô nhiễm công nghiệp.
- Tham gia với Sở Xây dựng, Sở TN & MT và Sở NN & PTNT để xem xét lại cơ cấu phí nước thải và nước công nghiệp.
- Hỗ trợ các công ty phát triển cơ sở hạ tầng về tài chính của CETP và các hệ thống tái sử dụng nước công nghiệp.

Ngoài ra, các cơ hội có thể được khám phá với khu vực tư nhân và các nhà phát triển liên quan đến việc xây dựng, vận hành và thương mại hoá CETP và các mạng lưới phân phối nước đã qua xử lý để tái sử dụng trong các khu công nghiệp và cụm công nghiệp.

7.4.6 Các bên liên quan và tạo điều kiện thực hiện chính

Các bên liên quan chính cho quản lý nước công nghiệp ở Việt Nam được liệt kê trong Bảng 14.

Bảng 14. Danh sách các bên liên quan và tạo thuận lợi cho thực hiện quản lý nước thải trong các đơn vị công nghiệp ở Việt Nam

Các bên liên quan	Khu công nghiệp	Ngành đơn lẻ	Làng nghề thủ công (Hà Nội và Hà Tây)	Làng nghề thủ công (Hà Nam và Nam Định)
Bộ TN&MT	✓	✓		
Sở Kế hoạch Đầu tư	✓			
Sở Công nghệ Thông tin		✓	✓	
Sở TN &MT		✓		
Sở NNPTNT				✓
Ban quản lý các khu công nghiệp	✓			
Cơ quan chính quyền cấp huyện			✓	✓
Cơ quan chính quyền khu công nghiệp cấp tỉnh	✓			
Ủy ban lưu vực sông	✓	✓	✓	✓
UBND cấp tỉnh	✓		✓	✓
Công ty phát triển hạ tầng (IDC)	✓			
Tổng cục Môi trường	✓	✓	✓	✓

8 Các kết luận và khuyến nghị

Phân tích cho thấy vào năm 2030, tất cả các lưu vực trừ năm lưu vực sông ở Việt Nam đều phải đối mặt với một số mức độ căng thẳng về nước trong mùa khô. Các lưu vực sông chính đóng góp cho nền kinh tế Việt Nam sẽ phải đối mặt với "căng thẳng về nước" hoặc thậm chí là "căng thẳng nước nghiêm trọng" ở cùng thời điểm. Tình hình có thể xấu đi do việc phát triển thủy điện - động lực của quá trình công nghiệp hóa và hiện đại hóa của Việt Nam - đã ở mức đủ lớn, gây ra xung đột dùng nước giữa các ngành thủy điện, nông nghiệp, công nghiệp và đô thị trong thời kỳ khô hạn.

Nước ngầm giảm do khai thác quá mức đang gây ra những thách thức trong việc đáp ứng nhu cầu nước trong mùa khô, đặc biệt ở đồng bằng sông Cửu Long, nơi có 50% sản lượng gạo của Việt Nam, và ở Tây Nguyên, nơi 88% cà phê của Việt Nam được trồng. Sụt giảm mực nước ngầm cũng liên quan đến hiện tượng lún đất đai tại Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh và Đà Nẵng. Nước thải đô thị và nước thải công nghiệp chỉ được xử lý ở mức dưới 10% khiến nước mặt của Việt Nam phải chịu các vấn đề ô nhiễm nghiêm trọng. Nhiều con sông bên trong và xung quanh các thành phố lớn được xem là 'các con sông chết' dẫn đến sự gia tăng phụ thuộc vào nước ngầm. Do thiếu nguồn nước sạch, nước bị ô nhiễm được sử dụng cho việc tưới ở hạ lưu có thể gây những ảnh hưởng không lường trước về sức khỏe cộng đồng.

Báo cáo đề xuất ưu tiên hóa các biện pháp can thiệp có hiệu quả về chi phí để giảm căng thẳng về nước và giải quyết các vấn đề ô nhiễm ở các lưu vực chính:

- **Lưu vực các cụm sông Đông Nam Bộ (SERC):** Cần phải giảm mức tiêu dùng nước xuống 770 triệu m³ / năm để thu hẹp thiếu hụt cung cấp về nước vào năm 2030, trong khi cần giảm 1,8 tỷ m³ nước để chuyển lưu vực từ trạng thái 'căng thẳng về nước nghiêm trọng' xuống mức 'căng thẳng nước thấp'. Đây là một thách thức lớn, vì nó chiếm tới 65% tổng nhu cầu nước trong lưu vực. Cùng với việc thực hiện các biện pháp quản lý nhu cầu có hiệu quả về chi phí, cần nhắc các biện pháp bổ cập nước (như bổ cập nước ngầm và tăng trữ lượng hồ chứa) để thu hẹp thiếu hụt về nước. Chi phí để xóa bỏ tình trạng thiếu hụt nước ước tính khoảng 900 triệu đô la, trong khi để đạt được tình trạng "ít căng thẳng về nước" sẽ đòi hỏi tổng chi phí ước tính ít nhất là 3 tỷ đô la.
- **Lưu vực Sông Hồng – Thái Bình:** Để chuyển trạng thái của lưu vực từ "căng thẳng nước" đến trạng thái "ít căng thẳng nước" trong suốt mùa khô đến năm 2030, nhu cầu nước cần giảm là 4,9 tỷ m³ / năm. Giải pháp kết hợp giữa nông nghiệp, đô thị và công nghiệp có thể đạt được mục tiêu cắt giảm nước với chi phí ước tính là 2 tỷ đô la.
- **Lưu vực sông Đông Nai:** Để chuyển lưu vực từ trạng thái "căng thẳng nước" đến trạng thái "ít căng thẳng về nước" trong mùa khô vào năm 2030, nhu cầu nước cần giảm 1,85 tỷ m³/năm. Giải pháp can thiệp hòa trộn giữa nông nghiệp, đô thị và công nghiệp có thể đạt được mục tiêu đề ra với chi phí ước tính là 650 triệu đô la.
- **Lưu vực sông Mê-Kông:** Để chuyển lưu vực từ trạng thái "căng thẳng nước" sang tình trạng "ít căng thẳng nước" trong mùa khô vào năm 2030, nhu cầu tiêu dùng nước cần giảm 2,5 tỷ m³ / năm. Với 76% nhu cầu nước của lưu vực là từ nông nghiệp, việc áp dụng một số các biện pháp can thiệp nông nghiệp có hiệu quả là đủ để đạt được mục tiêu này. Việc thực hiện các biện pháp tối ưu có thể giúp tiết kiệm tổng thể 650 triệu đô la.

Phân tích sâu được thực hiện nhằm cung cấp một cái nhìn chi tiết hơn về các can thiệp đã lựa chọn được cho là có 'tác động cao' cho kế hoạch hoạt động trong tương lai ở Việt Nam. Đó là:

- **Thực hành canh tác tưới ngập khô xen kẽ trên cây lúa (AWD):** Các biện pháp sử dụng nước hiệu quả trong sản xuất lúa có thể có tác động lớn đến việc giảm nhu cầu nước nông nghiệp. AWD có khả năng giảm 30% nhu cầu nước tưới và đã được Chính phủ Việt Nam công nhận. Mục tiêu của Bộ NN & PTNT đối với AWD là áp dụng trên 1 triệu ha vào năm 2020, trong khi IRRI ước tính rằng AWD có thể được ứng dụng trên 4,08 triệu ha. Nếu mục tiêu của Bộ NN & PTNT đạt được có thể giúp giảm nhu cầu nước tới 4,79 tỷ m³/năm. AWD cũng làm tăng năng suất và có thể là một khả năng có lợi cho nông dân. Cùng tham gia hợp tác với Bộ NN & PTNT là hành động được khuyến nghị nhằm sửa đổi các ưu đãi về thủy lợi như là một phần trong việc xây dựng nghị định hướng dẫn thực hiện luật mới về thủy lợi. Ngoài ra, có thể có cơ hội hợp tác để cùng đối thoại với các tổ chức phi chính phủ hàng đầu hoạt động về tưới AWD ở đồng bằng sông Cửu Long như IRRI và các hiệp hội nông dân, các hiệp hội sử dụng nước và các công ty quản lý thủy lợi.
- **Xử lý nước thải đô thị và tái sử dụng nước thải tại thành phố Hồ Chí Minh (TP.HCM):** TP Hồ Chí Minh dự báo "căng thẳng nước" vào năm 2030. Hiện tại chỉ mới 10% nước thải đô thị của thành

phố Hồ Chí Minh được xử lý. Tuy nhiên, chính phủ có kế hoạch nâng tỉ lệ xử lý lên 100% vào năm 2030. Ước tính thành phố có thể đáp ứng trong khoảng 0,18 tỷ m³/năm đến 1,35 tỷ m³ /năm trong tổng số 1,46 tỷ m³ /năm (2025) lượng nước thải được xử lý theo các tiêu chuẩn phù hợp để dùng cho các mục đích ngoài nước uống. Điều này có thể làm giảm tình trạng căng thẳng nước của thành phố Hồ Chí Minh xuống mức "ít căng thẳng nước". Rào cản chủ yếu đối với việc thực hiện là thiếu hướng dẫn đầy đủ về các công nghệ xử lý nước thải phù hợp, các tiêu chuẩn nước thải được xử lý để tái sử dụng và thiếu cơ chế tài chính. Sự thiếu hỗ trợ cho các tổ chức công và tư cũng làm giảm tiềm năng cho các dự án PPP. Khuyến nghị khảo sát các lĩnh vực để hỗ trợ Chính phủ Việt Nam trong việc thiết kế các quy định về sử dụng lại nước thải đã được xử lý và xác định các công cụ cần thiết để thu hút mô hình PPP. JICA nên được tư vấn với các chuyên gia dự án có liên quan tại Việt Nam, trong khi các nhà đầu tư tư nhân và nhà nước tiềm năng có thể tham khảo ý kiến để hiểu rõ các rào cản đối với các dự án PPP trong lĩnh vực này.

- **Xử lý nước thải công nghiệp và tái sử dụng nước công nghiệp ở Hà Nội (lưu vực Nhuệ - Đáy):** Mặc dù có các quy định pháp luật, tuy nhiên hầu hết các cơ sở sản xuất không có nhà máy xử lý nước thải. Các nhà máy xử lý nước thải trung tâm (CETPs) có thể được thực hiện tại các khu, cụm công nghiệp nhà nước và tư nhân làm chủ, ở các làng nghề ở Hà Nội, Hà Nam và Bắc Ninh. Một thách thức lớn đó là thiếu hiệu lực thi hành, chỉ có 7% cơ sở công nghiệp đăng ký tại Sở TN&MT để xin giấy phép xả thải. Các khoản tiền phạt được coi là quá thấp để buộc các cơ sở tuân thủ, trong khi năng lực của các cơ quan chính phủ cấp tỉnh còn yếu trong đánh giá các vi phạm pháp luật. Giá cấp nước hiện tại vào khoảng 0,2 - 0,26 \$ /m³ cũng thấp hơn chi phí tái sử dụng nước thải được xử lý. Cùng hợp tác làm việc với các Bộ TN & MT, Bộ NN & PTNT, Bộ Xây dựng và Bộ Công thương được khuyến nghị để cải thiện khuôn khổ pháp lý và tạo động lực cho việc quản lý tài nguyên nước bền vững. Cơ hội làm việc với các công ty phát triển cơ sở hạ tầng xung quanh việc thu xếp tài chính và thương mại hoá CETPs và các hệ thống phân phối tái sử dụng nước công nghiệp cũng cần được tìm hiểu nhiều hơn.
- **Tạo điều kiện cho sử dụng nước hiệu quả đối với sản xuất cà phê ở Tây Nguyên:** Khai thác nước ngầm quá mức cho sản xuất cà phê đang làm giảm các mực nước ngầm và gây tình trạng thiếu nước. Tổng nhu cầu nước cà phê ở Tây Nguyên là 2,3 tỷ m³ /năm. Áp dụng tưới theo lịch, để "tạo hạn cưỡng bức" đối với cây cà phê, có thể làm giảm đến 25% (577 triệu m³ / năm) nhu cầu nước, trong khi có tiềm năng tăng năng suất và giảm chi phí đầu vào. Do chính phủ có kế hoạch giảm diện tích sản xuất cà phê nên biện pháp này chỉ làm giảm tổng nhu cầu nước khoảng 6% (138,5 triệu m³ / năm). Vì hầu hết (75%) nông dân là những hộ nông nhỏ, chi phí giao dịch có thể khá cao để tiếp cận với người nông dân. Kỹ thuật tưới nhỏ giọt cũng chưa chắc chắn dùng được cho biện pháp này. Nếu vậy, những thách thức về tài chính do chi phí đầu vào cao (khoảng 2.200 USD / ha) có thể được khắc phục bằng cách hợp tác với các cơ sở chế biến cà phê để đảm bảo cho người nông dân. Cơ hội hợp tác với các tổ chức đã làm việc trong lĩnh vực này, cũng như với các cơ quan chính quyền địa phương (Sở TN&MT, Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn), các nhà cung cấp giải pháp tưới, các ngân hàng nông nghiệp và hiệp hội cà phê cần được tiếp tục tìm hiểu.

Để thực hiện các giải pháp này, cần tạo ra các động lực thông qua các công cụ kinh tế và pháp lý và tăng cường thực thi pháp luật. Ngoài ra, đối với một số giải pháp, cần có những quy định mới, ví dụ như việc tái sử dụng nước đã qua xử lý. Hỗ trợ tài chính cho các giải pháp thực thi trên quy mô toàn thành phố, như giảm mức thất thoát của cả thành phố, có thể được triển khai thông qua các dự án hợp tác công tư PPP hoặc với sự hỗ trợ của các nhà tài trợ quốc tế. Có thể cung cấp hỗ trợ tài chính cho các dự án nhỏ, như là dự án tưới tiêu nhỏ giọt, thông qua các quan hệ đối tác sáng tạo giữa khu vực tư nhân, ngân hàng và nông dân. Có thể cung cấp các hỗ trợ kỹ thuật và/hoặc nâng cao năng lực thông qua các quan hệ đối tác giữa khu vực xã hội dân sự, khu vực công và khu vực tư.

Với hệ thống chính trị của Việt Nam, sự tham gia chặt chẽ và hợp tác với chính phủ là điều tối quan trọng trong việc tạo điều kiện cho việc thực hiện các ý tưởng dự án.

Phụ lục A

Danh sách các bên liên quan
được tham vấn

A1 Danh sách các bên liên quan được tham vấn

Cơ quan, tổ chức	Tên họ	Chức vụ
Trung tâm Nghiên cứu Môi trường và Cộng đồng (CECR)	Ông Nguyễn Tiến Dũng	Điều phối viên dự án
Trung tâm Nghiên cứu Môi trường và Cộng đồng (CECR)	Bà Đinh Thu Hằng	Cán bộ dự án
Trung tâm Nghiên cứu Môi trường và Cộng đồng (CECR)	Bà Lộ Thanh Hoa	Trưởng nhóm
Cô-ca Cô-la	Bà Nguyễn Thị Y Nhu	Quản lý Quan hệ Chính phủ
Đại sứ quán Canada	Bà Lê Thị Mai Hương	Cán bộ phát triển
Đại sứ quán Canada	Ông Robert Foote	Giám đốc dự án
Đại sứ Israel	Bà Nguyễn Thị Bảo An	Cán bộ Mashav
Tổng cục Thủy lợi, Bộ NN & PTNT	Ông Nguyễn Việt Anh	Phó giám đốc
Tổng cục Thủy lợi, Bộ NN & PTNT	Ông Nguyễn Văn Hùng	Chuyên gia
Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội (HUNRE)	Bà Hoàng Thị Nguyệt Minh	Phó giám đốc
JICA	Ông Hiroshi Anzo	Cố vấn
JICA	Ông Nguyễn Vũ Tiệp	Cán bộ chương trình
Tập đoàn Khang Thịnh (đối tác Netafim)	Ông Võ Trung	Giám đốc
Bộ NNPTNT	Ông Trương Đức Toàn	Nhân viên kỹ thuật
Tập đoàn MASAN	Ông Phan Nhật Long	Giám đốc
Bộ Xây dựng	Ông Trần Biền Trung	Nhân viên kỹ thuật
Bộ TNMT	Ông Thuận	Phó giám đốc
Bộ TNMT	Bà Lê Thị Việt Hoa	Giám đốc
Bộ TNMT	Chị Vũ Hoài Thu	Chánh văn phòng kiêm giám đốc
Bộ TNMT	Bà Nguyễn Thu Phương	Chuyên gia
Bộ TNMT	Ông Hoàng Minh Tuyên	Giám đốc
Công ty TNHH Nestlé Việt Nam	Bà Huỳnh Thị Thanh Trúc	Quản lý Quan hệ Chính phủ
Netafim	Bà Vũ Hà	Đại diện quốc gia

Cơ quan, tổ chức	Tên họ	Chức vụ
Ban Thư ký Nhà nước về Kinh tế SECO	Ông Roman Windisch	Phó Giám đốc quốc gia
Quỹ Châu Á	Ông Michael DiGregorio	Đại diện quốc gia tại Việt Nam
Chương trình Phát triển Liên Hợp Quốc (UNDP)	Bà Bùi Việt Hiền	Cán bộ DRR
Viện Quy hoạch Đô thị và Nông thôn Việt Nam (VIUP), Bộ Xây dựng	Ông Lưu Đức Minh	Giám đốc
Viện Quy hoạch Đô thị và Nông thôn Việt Nam (VIUP), Bộ Xây dựng	Ông Nguyễn Việt Dũng	Phó giám đốc
Viện Quy hoạch Đô thị và Nông thôn Việt Nam (VIUP), Bộ Xây dựng	Ông Vũ Tuấn Vinh	Phó giám đốc
Tập đoàn Việt An	Ông Nguyễn Hoài Thi	Giám đốc điều hành

Phụ lục B

Bản đồ các lưu vực sông

Bảng 15. Bản đồ các lưu vực sông chính ở Việt Nam



Phụ lục C

Quản trị và thể chế

C1 Quản trị và thể chế

Bảng 16. Cơ cấu tổ chức và thể chế ngành nước Việt Nam

Cấp hành chính	Tổ chức	Trách nhiệm
Cấp trung ương	Hội đồng quốc gia về tài nguyên nước	Hỗ trợ Thủ tướng Chính phủ thực hiện các biện pháp bảo vệ, khai thác, sử dụng bền vững tài nguyên nước; Phòng, chống và khắc phục các tác hại đối với tài nguyên nước ¹³⁴
	Bộ Tài nguyên và Môi trường - Bộ TNMT	Quản lý nhà nước về tài nguyên nước nói chung Xây dựng chiến lược, kế hoạch Theo dõi lượng nước và nguồn nước Xây dựng các mô hình sử dụng nước hợp lý và hiệu quả; Kiểm soát việc xả nước thải (sông, hồ, vv.)
	Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn - Bộ NNPTNT	Quản lý nhà nước về hoạt động cấp nước ở nông thôn; Quản lý và phát triển các hạ tầng thủy lợi nông nghiệp chính; Chế biến thực phẩm
	Bộ Công Thương – BCT	Thủy điện, nước phục vụ sản xuất công nghiệp
	Bộ Xây dựng - BXD	Cấp thoát nước đô thị và công nghiệp
	Bộ Khoa học và Công nghệ - Bộ BKHCN	Các tiêu chuẩn chất lượng nước nói chung
	Bộ Giao thông - Vận tải	Vận tải đường thủy
	Bộ Y tế - BHYT	Chất lượng nước uống
	Bộ Tài Chính – BTC	Thống nhất quản lý tài chính các nguồn vốn ODA trong đầu tư phát triển cho cấp nước; Quản lý ngân sách nhà nước cho các dự án về nước; Phối hợp các phương pháp xác định biểu giá nước sạch, khung giá và công tác triển khai Thuế/phi/lệ phí môi trường liên quan đến tài nguyên nước
	Bộ Kế hoạch và Đầu tư – Bộ KHĐT	Khuyến khích, huy động các nguồn vốn đầu tư trong và ngoài nước cho các công trình cấp nước, xử lý nước thải; Điều phối việc huy động các nguồn vốn ODA phục vụ đầu tư phát triển cho cấp nước
Bộ Công an	Điều tra và giám sát ô nhiễm nước	
Cấp khu vực	Ủy ban lưu vực sông Mêkông Việt Nam	Hỗ trợ Thủ tướng Chính phủ đưa ra các biện pháp phát triển, quản lý và sử dụng tài nguyên nước ở lưu vực sông Mêkông ở Việt Nam ¹³⁵
Cấp tỉnh	UBND tỉnh	Nhà đầu tư công của hệ thống thủy lợi và chất lượng nước cấp tỉnh; Cấp nước cho các tỉnh và huyện; Xử lý các sự cố liên quan về nước
	Sở Tài nguyên và Môi trường – Sở TNMT	Trực tiếp quản lý và kiểm soát chất lượng nước ở cấp tỉnh và huyện, theo dõi lượng nước
	Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn - Sở NNPTNT	Thực hiện quản lý nhà nước đối với hệ thống tưới tiêu nông nghiệp trong phạm vi trách nhiệm của tỉnh; Cấp nước cho nông thôn; Kênh thủy lợi, hồ trữ nước trong địa bàn tỉnh, đê; Chế biến thực phẩm
	Sở Công Thương – Sở CT	Thủy điện; Nước phục vụ sản xuất công nghiệp
	Sở Xây dựng – Sở XD	Cấp, thoát nước đô thị trên địa bàn tỉnh
	Sở Khoa học và Công nghệ - Sở KHCN	Quản lý trực tiếp các tiêu chuẩn về chất lượng nước

Cấp hành chính	Tổ chức	Trách nhiệm
	Sở Giao thông vận tải – Sở GTVT	Giao thông đường thủy
	Sở Y tế - Sở YT	Tiêu chuẩn chất lượng nước uống và giám sát
	Sở Tài chính – Sở TC	ODA/ngân sách nhà nước cho các dự án về nước
	Sở Kế hoạch và Đầu tư - Sở KHĐT	Khuyến khích, huy động đầu tư trong nước và nước ngoài, nguồn vốn ODA cho phát triển cấp nước
	Sở Tài nguyên và Môi trường - Sở TNMT	Điều tra và giám sát ô nhiễm nguồn nước trên địa bàn tỉnh
Cấp huyện	UBND huyện ¹³⁶	Theo dõi và bảo vệ tài nguyên nước; Xử lý các sự cố liên quan đến nước
Cấp xã	UBND xã	Theo dõi và bảo vệ tài nguyên nước; Đáp ứng các sự cố về nước
Các đơn vị cung cấp dịch vụ và các hiệp hội	Công ty cấp nước	Doanh nghiệp cấp nước đô thị, đôi khi có phụ trách cả xử lý nước
	Công ty thoát nước	Doanh nghiệp công ích
	Hiệp hội Cấp thoát nước Việt Nam	Hiệp hội nghề nghiệp, tập trung chủ yếu vào các công ty cấp nước đô thị
	Công ty Quản lý Thủy lợi	Doanh nghiệp cung cấp dịch vụ thủy lợi
	Công ty môi trường đô thị	Thu gom, xử lý nước thải đô thị
	Hiệp hội người sử dụng nước	Nhóm nông dân chăm sóc hệ thống thủy lợi nội đồng

Phụ lục D

Dữ liệu sử dụng trong đánh giá
nhu cầu nước

D1 Nhu cầu nước

D1.1 Ước tính và dự báo nhu cầu nước

Bảng 17. Các giả định được sử dụng để dự đoán nhu cầu nước đến năm 2030

Ngành	Giả định về mức tăng trưởng	Dự đoán mức tăng về nhu cầu nước đến năm 2030
Tưới tiêu nông nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> Tăng trưởng nông nghiệp (cao gồm cả lâm nghiệp và thủy sản) từ năm 2009 ước tính đạt 3,5%.¹³⁷ Một phần ba tăng trưởng là do rừng và thủy sản. Sau năm 2020 diện tích đất trồng lúa không còn tăng nữa. Có thể chuyển hướng sang hoa màu và các loại cây trồng. 2009-2020: tăng trưởng 3,5% GDP mỗi năm cho nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản 2020-2030: tăng trưởng 3% GDP mỗi năm 3% cho nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản 	<ul style="list-style-type: none"> 2009-2020: nhu cầu nước tăng 2,25% mỗi năm 2020-2030: nhu cầu nước mỗi năm tăng 1. Mức tăng sẽ giảm xuống một nửa cho diện tích trồng lúa giữ ổn định, trong khi đây là bên sử dụng nước nhiều nhất. Các loại hoa màu và cây trồng khác đòi hỏi ít nước hơn (m³/ha).
Công nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> Tăng trung bình 7% mỗi năm 	<ul style="list-style-type: none"> Tăng trung bình năm 7% về nhu cầu nước
Đô thị	Giả định năm 2030: <ul style="list-style-type: none"> Dân số Việt Nam đạt 105 triệu người; Lượng nước tiêu thụ hàng ngày là 150 l/người/ngày 	<ul style="list-style-type: none"> Tương đương 4,5% tăng hàng năm về nhu cầu nước
Nuôi trồng thủy sản	<ul style="list-style-type: none"> Giả định tăng theo ngành thủy lợi 	<ul style="list-style-type: none"> Giả thiết tăng phù hợp ngành thủy lợi
Sản xuất thủy điện	<ul style="list-style-type: none"> Các hồ chứa đang được xây dựng bổ sung ước đạt 5,9 tỷ m³ 	<ul style="list-style-type: none"> Tương đương với mức tăng nhu cầu nước lũy kế là 10%. Giả định này có thể đánh giá thấp mức tăng lượng nước trữ trong các hồ chứa dùng để sản xuất thủy điện

D1.2 Thủy điện

Bảng 18. Tổng quan về công suất thủy điện và dung tích hồ chứa tương ứng, theo quy mô và khu vực và lưu vực sông, tại các nhà máy đang hoạt động (năm 2016)

	Tổng công suất MW	% tổng công suất	Hồ chứa (triệu m ³)	% tổng hồ chứa
Thủy điện				
Vận hành	16,981.47		56,836.44	
Nhỏ	1,365.97	8%	2,796.51	5%
Trung bình	2,204.50	13%	5,914.54	10%
Lớn	13,389.00	79%	48,125.39	85%
Không rõ	22.00	0%	-	0%
Khu vực				
Đông Bắc	525.49	3%	2,669.91	5%
Tây Bắc	7,536.50	44%	25,245.27	44%
Ven biển Bắc Trung Bộ	1,121.30	7%	11,171.36	20%
Ven biển Nam Trung Bộ	2,320.55	14%	5,310.16	9%
Tây Nguyên	4,775.23	28%	8,022.26	14%

	Tổng công suất MW	% tổng công suất	Hồ chứa (triệu m ³)	% tổng hồ chứa
Đông Nam	702.40	4%	4,417.48	8%
Lưu vực sông				
Ba	712.93	4%	1,512.30	3%
Bằng Giang – Kỳ Cùng	35.90	0%	0.37	0%
Cà	440.30	3%	2,223.16	4%
Đồng Nai	2,722.30	16%	8,091.07	14%
Sông Hồng – Thái Bình	7,992.79	47%	27,904.98	49%
Hương	316.00	2%	1,949.20	3%
Kone	141.90	1%	310.00	1%
Mã	377.00	2%	6,950.83	12%
Sê San	1,980.20	12%	3,371.43	6%
SERC	126.00	1%	42.89	0%
Sre Pok	869.20	5%	1,222.94	2%
Thạch Hãn	6.00	0%	58.00	0%
Thu Bồn và Vu Gia	1,059.60	6%	2,661.65	5%
Trà Khúc	186.05	1%	537.63	1%
Mê Kông	15.30			

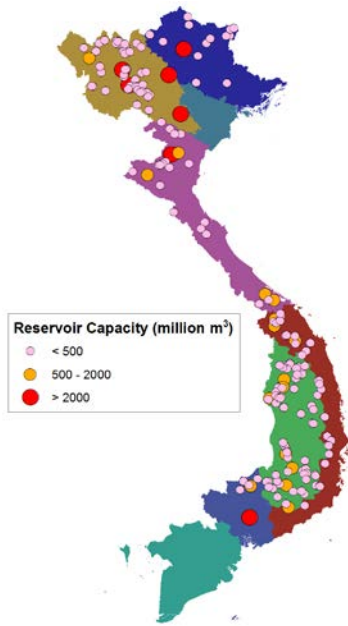
Bảng 19. Tổng quan về công suất thủy điện và dung tích hồ chứa tương ứng, theo quy mô và khu vực và lưu vực sông, tại một số nhà máy thủy điện trong tương lai (năm 2030)

Thủy điện	Tổng công suất MW	% trên tổng công suất	Hồ chứa (triệu m ³)	% tổng hồ chứa
Đang xây dựng	549.4		971.55	
Mã	422	77%	412.15	42%
SERC	5.5	1%	0.4	0%
Sesan	49.9	9%	1.7	0%
Sre Pok, Ia Lop, Ia H'leo	30	5%	9.3	1%
Trà Khúc, Ve, Trà Bồng	42	8%	548	56%

Nguồn: Cơ sở dữ liệu mở Mekong¹³⁸

Lưu ý: Không có đầy đủ thông tin về dung tích hồ chứa của tất cả các nhà máy thủy điện; Có khả năng dung tích trên thực tế sẽ cao hơn.

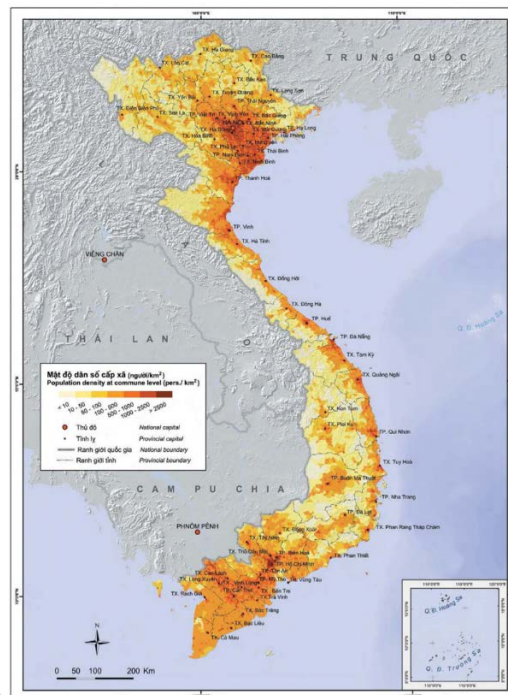
Hình 18. Dung tích hồ chứa các nhà máy thủy điện ở Việt Nam



2 Dân số

Việt Nam là một trong những nước có tốc độ đô thị hoá nhanh nhất trên thế giới, với gần 43% dân số trong nước dự kiến sẽ sinh sống tại các đô thị vào năm 2030.¹³⁹ Trong khi hơn 2/3 dân số vẫn đang sinh sống và làm việc ở các thị trấn và làng thuộc tỉnh, các thành phố Hà Nội, Hồ Chí Minh, Đà Nẵng và Hải Phòng đang phát triển nhanh chóng, như thể hiện trong Hình 26.

Quá trình đô thị hoá nhanh chóng nhưng thiếu các cơ sở hạ tầng đầy đủ, như cấp nước và vệ sinh, đã dẫn đến những tác động tiêu cực đối với môi trường nước do việc xả nước thải sinh hoạt và công nghiệp chưa qua xử lý.



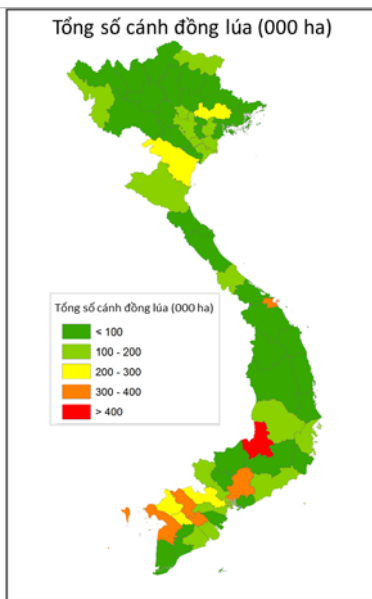
Hình 19. Mật độ dân số ở Việt Nam (Nguồn: Agroviet)

D3 Nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản

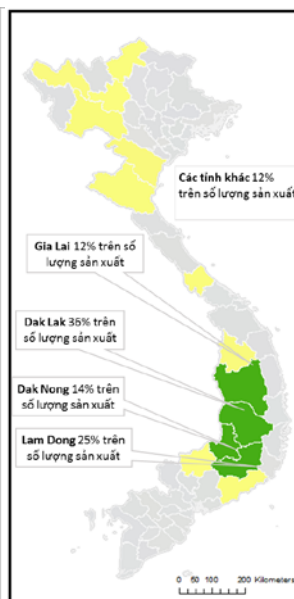
Mặc dù nông nghiệp đang mất dần vai trò là ngành kinh tế quan trọng nhất ở Việt Nam, đây vẫn là nguồn cung cấp nguyên liệu chính cho các ngành công nghiệp chế biến và đóng góp lớn cho xuất khẩu. Đặc biệt, sản xuất lúa gạo đóng vai trò quan trọng đối với an ninh lương thực và kinh tế nông thôn của Việt Nam. Các cây trồng chính khác bao gồm ngô và mía. Các vùng nông nghiệp chính là đồng bằng sông Cửu Long và đồng bằng sông Hồng; hai lưu vực này chiếm tới 70% lượng nước sử dụng trên cả nước.¹⁴⁰

Nuôi trồng thủy sản đã tăng đáng kể trong những năm gần đây, trung bình ở mức trên 12% mỗi năm kể từ năm 1990.¹⁴¹ Các lưu vực sông có nhu cầu nước cao nhất để phục vụ nuôi trồng thủy sản là sông Mê Kông, sông Hồng - Thái Bình, Đồng Nai và Mã.

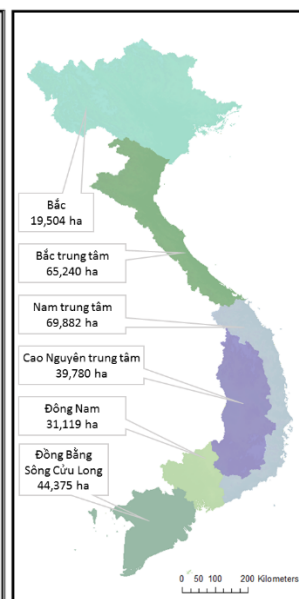
Hình 20. Phân bố khu vực trồng lúa ở Việt Nam ¹⁴²



Hình 21. Phân bố khu vực trồng cà phê ở Việt Nam ¹⁴³



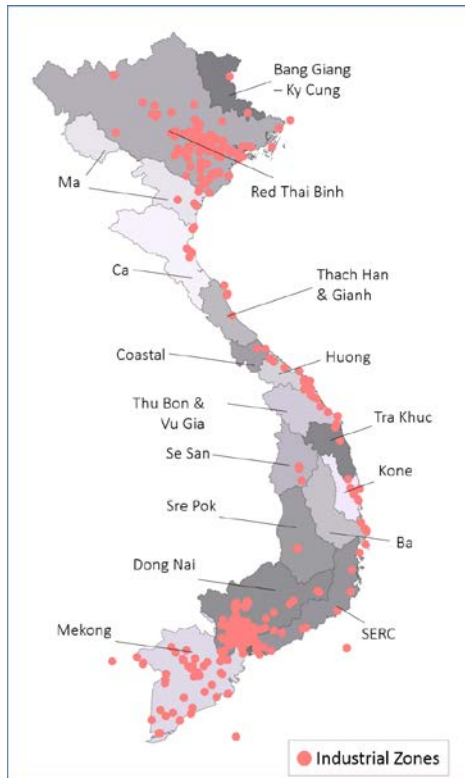
Hình 22. Phân bố khu vực trồng mía ở Việt Nam



D4 Công nghiệp

Phần lớn sản xuất công nghiệp nằm ở các khu công nghiệp và cụm công nghiệp xác định, vị trí của các khu công nghiệp này được thể hiện tại Hình 30.

Hình 23. Bản đồ các khu công nghiệp



D5 Các dữ liệu khác

Số liệu xuất khẩu của Việt Nam (2015). Xem tại: <http://wits.worldbank.org/detailed-country-analysis-visualization.html> [8 May 2017]

Cơ sở dữ liệu mở về viện trợ, Open Aid Data database (2015). Xem tại: <http://www.openaiddata.org/> [8 May 2017]

Cơ sở dữ liệu mở Mekong, Open Development Mekong. (2017). [trực tuyến] Truy cập tại: <https://opendevelopmentmekong.net/> [Ngày truy cập 10 tháng 4 năm 2017].

Phụ lục E

Nhu cầu nước, thiếu hụt nước và
chỉ số khai thác nước

E1 Thiếu hụt cung-cầu nước

Bảng dưới đây thể hiện các nguồn nước sẵn có có thể khai thác và nhu cầu nước theo lĩnh vực vào mùa khô năm 2016 và năm 2030. Thiếu hụt nước xảy ra khi lượng nước khai thác không đủ để đáp ứng nhu cầu nước, nghĩa là giá trị trong cột thiếu hụt nước là âm (được bôi đỏ). Các giá trị dương có nghĩa là không có sự thiếu hụt nước.

E1.1 Mùa khô 2016 (không bao gồm lưu trữ nước cho sản xuất thủy điện)

Bảng 20. Sử dụng nước và thiếu hụt nước trong mùa khô (2016)

Lĩnh vực	Mùa khô 2016						
	Nước sẵn có cho khai thác	Nhu cầu nước (triệu m ³)					Thiếu hụt nước
		Thủy lợi	Công nghiệp	Đô thị	Nuôi trồng thủy sản	Thủy điện	
Bằng Giang – Kỳ Cùng	2,157	178	15	8	19	-	1,937
Sông Hồng – Thái Bình	24,240	9,947	1,730	652	504	-	11,408
Mã	3,701	2,792	89	76	279	-	464
Cà	5,642	1,048	19	82	219	-	4,275
Giành	1,075	38	12	7	7	-	1,011
Thạch Hãn	703	62	12	6	15	-	609
Hương	2,555	1,005	16	54	87	-	1,393
Thu Bồn và Vũ Gia	4,662	1,040	128	46	112	-	3,335
Trà Khúc	2,139	630	9	8	28	-	1,464
Ba	2,129	804	35	20	18	-	1,251
Đồng Nai	3,341	1,270	18	31	27	-	1,995
SERC	8,606	2,522	854	414	229	-	4,587
Sê San	1,903	818	288	111	665	-	22
Sre Pok	3,253	35	11	6	3	-	3,199
Mê Kông	3,276	432	14	29	38	-	2,763
Tổng	47,416	15,995	285	241	3,937	-	26,957
	116,795	38,614	3,535	1,790	6,187	-	

Nguồn: Từ nghiên cứu này

E1.2 Mùa khô năm 2030 (không bao gồm sản xuất thủy điện)

Bảng 21. Sử dụng nước và thiếu hụt nước trong mùa khô (2030)

Lưu vực	2030 Dry Season						
	Nước sẵn có để khai thác	Water Demand (in mn m ³)					Thiếu hụt nước
		Thủy lợi	Công nghiệp	Đô thị	Nuôi trồng thủy sản	Thủy điện	
Bằng Giang – Kỳ Cùng	2,182	213	39	14	22	-	1,892
Hồng-Thái Bình	24,783	11,984	4,461	1,207	607	-	6,525
Mã	3,756	3,359	231	140	336	-	-310
Cà	5,735	1,263	50	152	264	-	4,006
Giành	1,098	49	27	11	10	-	1,000
Thạch Hãn	717	77	27	9	19	-	585
Hương	2,585	1,225	36	87	106	-	1,131
Thu Bồn và Vũ Gia	4,741	1,336	256	67	144	-	2,937
Trà Khúc	2,172	771	18	11	34	-	1,338
Kone	2,157	995	71	29	22	-	1,041
Ba	3,382	1,541	42	51	33	-	1,716
Đồng Nai	8,766	2,998	2,202	766	273	-	2,527
SERC	1,933	969	742	205	787	-	-770
Se San	3,315	55	28	11	4	-	3,217
Sre Pok	3,317	505	42	64	44	-	2,662
Mekong	48,542	19,068	856	521	4,694	-	23,403
Tổng	119,181	46,409	9,127	3,346	7,399	-	

Nguồn: Trong nghiên cứu này

E2 Chỉ số khai thác nước

Các chỉ số WEI được trình bày bên dưới không bao gồm lượng nước trữ phục vụ sản xuất thủy điện.

E2.1 WEI (không bao gồm tác động của lưu trữ thủy điện)

Bảng 22. Chỉ số khai thác nước cho lưu vực sông

Lưu vực	2016			2030		
	Mùa khô (triệu m ³)		WEI	Mùa khô (triệu m ³)		WEI
	Nhu cầu nước	Nước sẵn có	Nhu cầu nước	Nhu cầu nước	Nước sẵn có	Nhu cầu nước
Bằng Giang – Kỳ Cùng	220	18,117	1%	289	18,175	2%
Sông Hồng – Thái Bình	12,832	65,740	20%	18,258	66,993	27%
Mã	3,236	9,226	35%	4,066	9,355	43%
Cả	1,368	13,905	10%	1,729	14,117	12%
Giành	64	3,345	2%	98	3,397	3%
Thạch Hãn	94	2,035	5%	132	2,067	6%
Hương	1,162	5,144	23%	1,454	5,214	28%
Thu Bồn và Vũ Gia	1,327	11,777	11%	1,803	11,960	15%
Trà Khúc	675	5,243	13%	834	5,320	16%
Kone	877	4,754	18%	1,117	4,821	23%
Ba	1,346	6,915	19%	1,666	7,009	24%
Đồng Nai	4,019	21,603	19%	6,239	21,972	28%
SERC	1,881	4,628	41%	2,703	4,699	58%
Sê San	54	12,344	0%	98	12,486	1%
Sre Pok	513	11,502	4%	655	11,598	6%
Mê Kông	20,458	110,510	19%	25,139	113,111	22%

Nguồn: Từ nghiên cứu này

Lưu ý: Nhu cầu nước ở đây là nhu cầu cấp nước, không phải tiêu thụ

Phụ lục F

Các cách thức ô nhiễm nước và
chất lượng nước của vùng

F1 Xử lý nước thải

F1.1 Quản lý nước thải đô thị

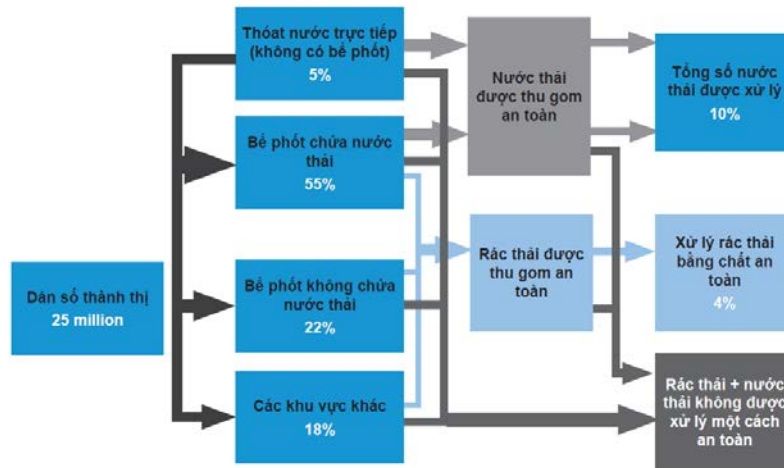
Hầu hết các hệ thống thoát nước tại các thành phố lớn của Việt Nam là hệ thống thoát nước kết hợp, chủ yếu phục vụ thoát nước mưa, chỉ có một vài khu đô thị mới xây dựng là có hệ thống tách riêng nước mưa và nước thải. Mặc dù 60% số hộ gia đình xả nước thải vào hệ thống thu gom, nhưng phần lớn lượng nước này chảy thẳng vào hệ thống thoát nước và chỉ có 10% được qua xử lý.¹⁴⁴ Trong khi 90% số hộ xả nước thải vào bể tự hoại, chỉ có 4% lượng nước thải này được xử lý. Công tác quản lý bùn thải nhìn chung còn yếu kém ở hầu hết các thành phố (xem Hình 31).

Điểm nổi bật:

- Chỉ có 12-13% nước thải đô thị được xử lý

Đến cuối năm 2015, tổng công suất của 35 nhà máy xử lý nước thải tập trung ở Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh, Đà Nẵng và các thành phố lớn khác là khoảng 850.000 m³/ngày, tương đương với 12-13% nhu cầu của Việt Nam.¹⁴⁵ Chỉ tiêu chủ yếu cho ngành nước thải đến nay là xây dựng các cơ sở xử lý nước thải, nhưng không phải lúc nào nhà máy cũng được xây dựng kèm với các hệ thống thu gom hợp lý.

Hình 24. Thực trạng quản lý nước thải đô thị ở Việt Nam¹⁴⁶



Bên cạnh đó, ước tính có hàng ngàn nhà máy xử lý nước thải phân tán đã được xây dựng và lắp đặt trên toàn quốc¹⁴⁷ với mục đích xử lý nước thải sinh hoạt từ các khu dân cư, bệnh viện, khách sạn và toà nhà văn phòng. Mặc dù vậy, chỉ có 50% số bệnh viện và 7% trong số 23.500 trang trại chăn nuôi ở Việt Nam có hệ thống xử lý nước thải, tính đến năm 2014.¹⁴⁸

F1.2 Quản lý nước thải công nghiệp

Việt Nam hiện có hơn 500.000 cơ sở sản xuất phát thải hơn 630.000 tấn rác thải công nghiệp nguy hại và 17.000 tấn chất thải y tế nguy hại. Ngoài ra, mỗi năm có hơn 100.000 tấn thuốc trừ sâu được tiêu thụ, trong khi Bộ Tài nguyên và Môi trường kiểm tra trên 100 lò đốt rác sinh hoạt quy mô nhỏ mà chúng có khả năng phát thải dioxin, furan và các chất gây ô nhiễm không khí¹⁴⁹

Điểm nổi bật:

- Chỉ 10% nước thải công nghiệp được xử lý

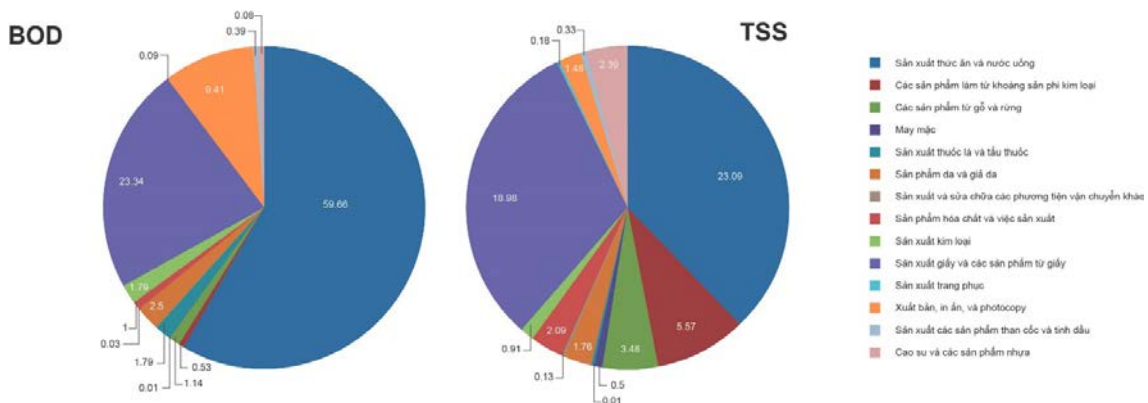
Nước thải từ các nhà máy công nghiệp và các khu công nghiệp đang tạo ra áp lực rất lớn đối với môi trường nước mặt trong nước.

Một đánh giá chi tiết đối với ngành công nghiệp năm 2008 chỉ ra rằng 3 ngành công nghiệp gây ô nhiễm hàng đầu tại Việt Nam là sản xuất giấy và gỗ, sản xuất và chế biến hóa chất và kim loại. Kể từ đó đến nay, ngành công nghiệp thực phẩm, đồ uống, và dệt may đã và đang phát triển nhanh chóng và đóng góp phần lớn trong ô nhiễm công nghiệp. Mỗi ngành này đều thải ra một số chất ô nhiễm cụ thể. Ví dụ, nước thải từ:

- Ngành cơ khí và luyện kim có chứa kim loại nặng và dầu khoáng;
- Ngành dệt, nhuộm và giấy có chứa chất rắn và ô nhiễm hữu cơ;
- Ngành công nghiệp thực phẩm chứa chất rắn và đặc biệt tác động đến nhu cầu oxy sinh hóa (BOD) cũng như thải các chất dinh dưỡng như hợp chất nitơ và photpho và các chất khác.¹⁵⁰

Mặc dù pháp luật bắt buộc các ngành sản xuất công nghiệp phải xử lý nước thải của họ, trên thực tế chỉ có 10% nước thải công nghiệp được qua xử lý.¹⁵¹ Theo Bộ Tài nguyên và Môi trường, trong số 283 khu công nghiệp, khoảng 70% đã đầu tư vào các hệ thống thu gom và xử lý nước thải. Tuy nhiên, theo những lần thanh tra gần đây, đã xác định 137 cơ sở gây ô nhiễm có công suất xả hơn 200 mét khối một ngày.

Hình 25. Ước tính lượng BOD₅ và tổng chất rắn lơ lửng (TSS) đóng góp bởi các ngành công nghiệp¹⁵²



Cuối cùng, có 5.000 làng nghề thủ công truyền thống ở Việt Nam với trên 65% trong số đó nằm ở lưu vực sông Hồng-Thái Bình. Các làng nghề này thường xả nước thải không qua xử lý trực tiếp vào các vùng nước mà không qua xử lý.¹⁵³

F2 Ô nhiễm nước

F2.1 Ô nhiễm nước ngầm

Ô nhiễm nước ngầm đang ngày càng trở thành vấn đề lớn ở Việt Nam, đặc biệt là ở các làng nghề thủ công và khu công nghiệp, cũng như tại các vùng sản xuất nông nghiệp. Bên cạnh đó, nước ngầm cũng phải đối mặt với những thách thức lớn liên quan đến ô nhiễm hữu cơ và coliform ở mức hàng trăm hoặc hàng ngàn lần cao hơn tiêu chuẩn hiện tại, và gia tăng ô nhiễm phát. Tại lưu vực sông Đồng Nai, các hoạt động sử dụng đất gây ô nhiễm và tình trạng xả nước thải và nước thải công nghiệp chưa qua xử lý đã ảnh hưởng đến chất lượng nước ngầm và mang lại nhiều rủi ro lớn đối với người sử dụng.¹⁵⁴

F2.2 Ô nhiễm ở các sông

Tình trạng ô nhiễm chất hữu cơ, vượt mức tiêu chuẩn, hiện đang là phổ biến nhất. Ô nhiễm kim loại nặng chủ yếu tập trung ở các nhánh sông gần các cơ sở khai thác mỏ và cơ sở sản xuất công nghiệp. Tương tự, ô nhiễm dầu chủ yếu xảy ra ở các khu vực có hoạt động khai thác và những nơi tiếp nhận nước thải công nghiệp từ các cơ sở sản xuất và cảng. Nước thải từ các ngành công nghiệp dệt may và giấy có nồng độ cyanide và amoniac có thể cao gấp 84 lần so với tiêu chuẩn cho phép.

Những con sông bị ô nhiễm nặng nhất bao gồm những con sông chảy qua các khu công nghiệp, khu đô thị và các làng nghề thủ công có mật độ dày đặc. Theo các bản báo cáo tóm tắt chính sách (2016) của Trung tâm Nghiên cứu Môi trường và Cộng đồng, ba con sông chảy qua Hà Nội làm nhiệm vụ "thoát nước", gồm Tô Lịch (Hà Nội), Sông Sét (Hà Nội), Kim Ngưu (Hà Nội), trong khi ở phạm vi toàn quốc, các con sông sau đây có thể được coi là các 'con sông chết': Ngũ Huyện Khê (Bắc Ninh), Bưởi (Thanh Hoá), Nhuệ - Đáy (Hà Nội và Hà Nam), Thị Vải (Đồng Nai), Đá Đẽ (Hải Phòng), Gò (Cao Bằng), Nam Cát (Bắc Cạn).¹⁵⁵

Hơn nữa, chất lượng nước là mối lo lớn đối với các con sông có giá trị kinh tế lớn bao gồm Sông Cầu và sông Nhuệ ở lưu vực sông Hồng-Thái Bình chảy qua Hà Nội, Sông Sài Gòn và lưu vực sông Đồng Nai rộng lớn chảy qua Thành phố Hồ Chí Minh và sông Hậu ở lưu vực sông Mê Kông. 65% làng nghề thủ công, thường không có nhà máy xử lý nước thải, nằm ở sông Hồng - Thái Bình. Mức độ ô nhiễm trong các con sông này được coi là "nghiêm trọng" và thường trở nên trầm trọng hơn vào mùa khô.

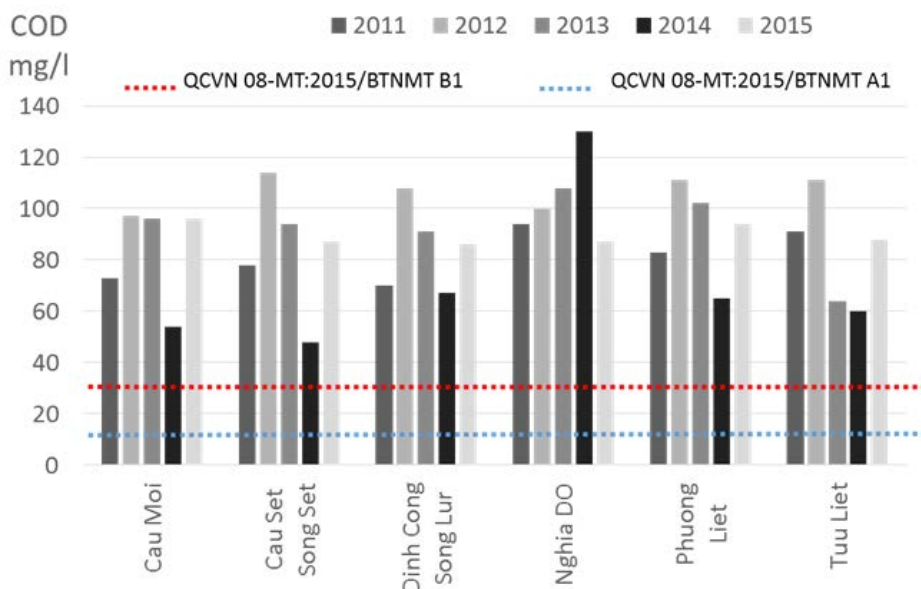
Bên cạnh đó, tình trạng xâm nhập mặn ở các cửa sông đang ngày càng trở nên phổ biến ở các tỉnh Tây Nam, Đông Nam Bộ và duyên hải miền Trung.

F2.3 Ô nhiễm nước mặt đô thị

Mặc dù đã có những biện pháp cải thiện chất lượng nước mặt đô thị, các nguồn nước mặt tại các thành phố lớn như thành phố Hồ Chí Minh, Đà Nẵng và Hà Nội vẫn đang phải trong tình trạng đáng tiếc.

Lấy ví dụ ở Hà Nội, Hình 33 cho thấy các vùng nước liên tục có mức COD vượt quá 80mg/l vào năm 2015, vượt quá tiêu chuẩn cho phép để được sử dụng cho mục đích sinh hoạt hoặc thậm chí là nông nghiệp.

Hình 26. Hàm lượng COD tại một số vùng nước mặt đô thị ở Hà Nội, 2011-2015



F3. Chất lượng nước theo vùng

F3.1 Vùng Tây Bắc

Các hoạt động kinh tế chủ yếu tại vùng này là nông nghiệp, lâm nghiệp và khai khoáng. Chất lượng nước nhìn chung được đánh giá là tốt, tuy có một số nơi cho thấy sự xuống cấp cục bộ ở gần các điểm đô thị hoá trong vùng. Chất lượng nước ngầm được báo cáo là tốt và đạt quy chuẩn.

F3.2 Vùng Đông Bắc

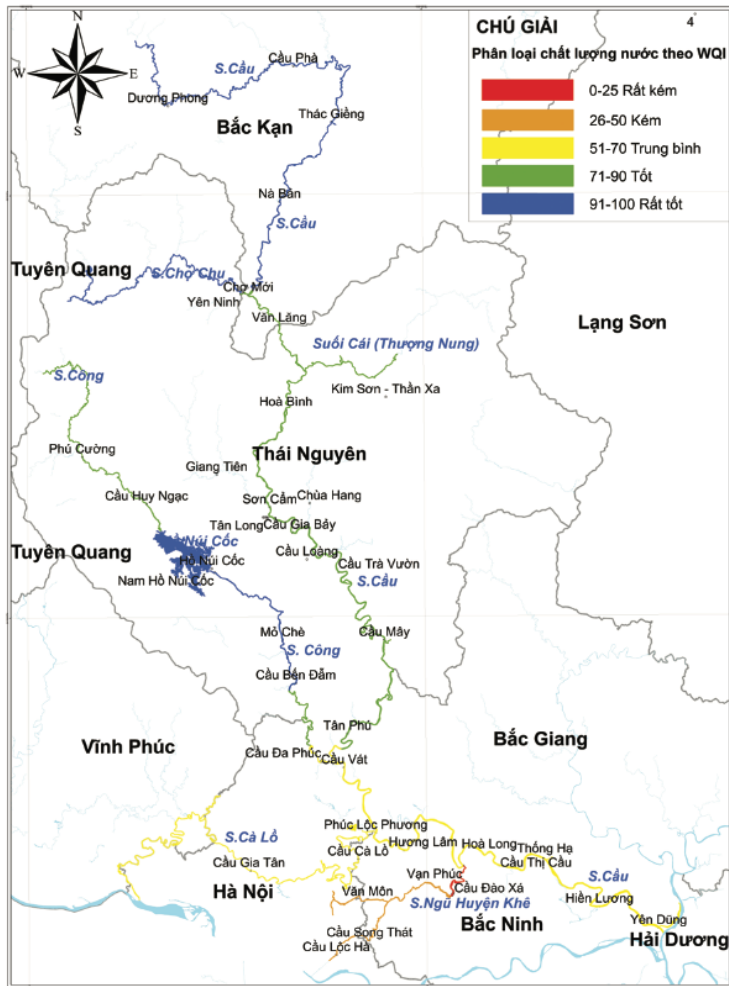
Các dòng sông ở vùng này thường có chất lượng nước tốt.

Vùng đầu nguồn sông Hồng ở tỉnh Lào Cai, và một số nhánh lớn là sông Lô, sông Gâm, sông Cầu, sông Thương và sông Lục Nam đều có chất lượng nước tốt. (Cột A và B theo quy chuẩn quốc gia).

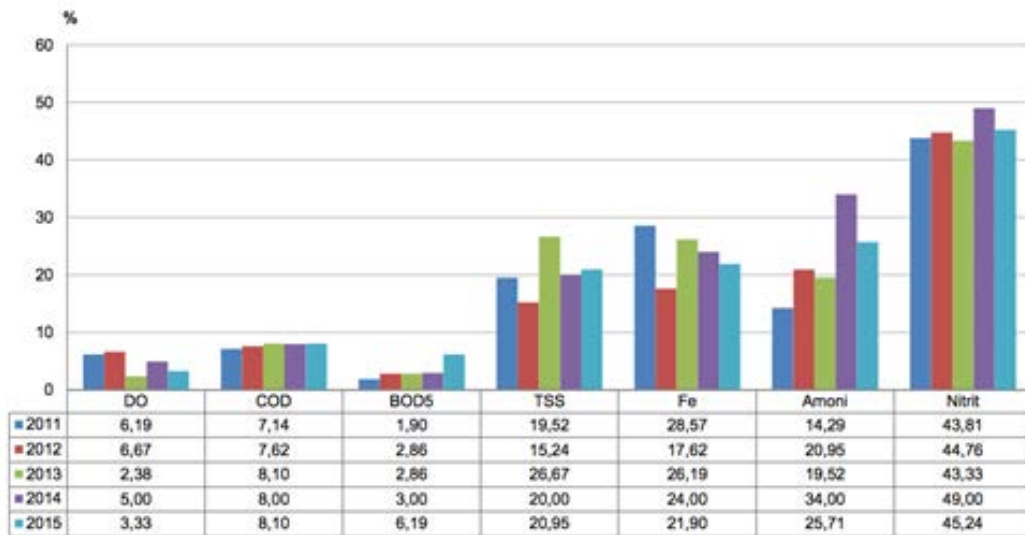
Chất lượng nước ở các nhánh sông chảy qua các khu đô thị và khu công nghiệp dày đặc không đạt quy chuẩn quốc gia, với một điểm nóng gần thị trấn Việt Trì.

Sông Cầu bắt nguồn từ tỉnh Bắc Kạn, chảy qua các tỉnh Bắc Kạn, Thái Nguyên, Bắc Giang, Bắc Ninh, Vĩnh Phúc và Hải Dương. Như Hình 35 cho thấy chất lượng nước giảm dần từ tỉnh Thái Nguyên do việc xả nước thải công nghiệp và đô thị. Tình trạng này tiếp tục xấu và đạt chỉ số chất lượng nước thấp nhất chảy qua Bắc Giang và Bắc Ninh do nước thải công nghiệp và xả thải từ các làng nghề thủ công. Những thách thức ô nhiễm nghiêm trọng nhất đến từ các làng nghề nằm giữa Đông Anh (Hà Nội) và dọc sông Ngũ Huyện Khê của Bắc Ninh. Nước mặt hạ lưu tại đây chỉ có thể được sử dụng cho giao thông thủy.

Hình 27. Chất lượng nước của sông Cầu dựa theo Chỉ số chất lượng nước (2014)



Hình 28. Diễn biến mức vượt quá giới hạn của một số chỉ số về chất lượng nước của nước mặt sông Cầu, 2011-2015



Nguồn: Báo cáo Môi trường 5 năm của Việt Nam trong giai đoạn 2011-2015

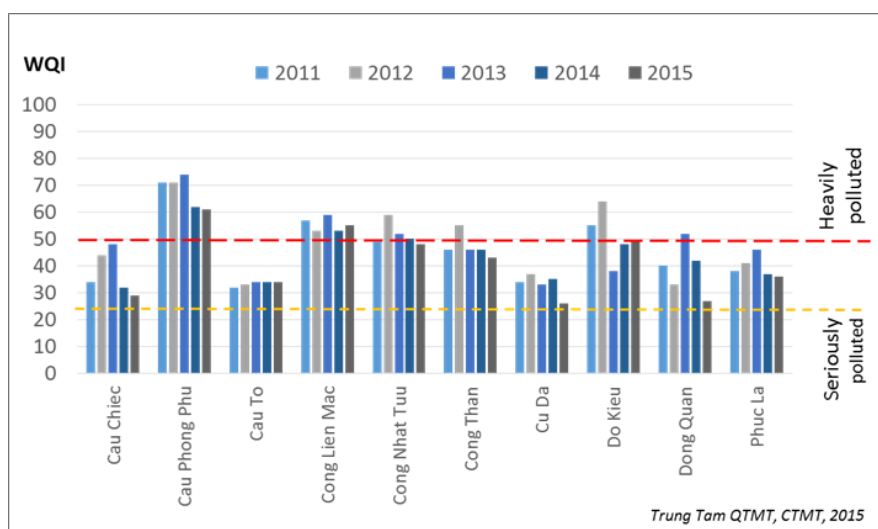
Chất lượng nước ngầm nhìn chung là tốt, tuy nhiên, có thể sẽ bị ảnh hưởng bởi sự xâm nhập của nước ngọt bị ô nhiễm từ hệ thống sông. Nước ngầm ở vùng duyên hải bị xâm nhập mặn và có thể sẽ xấu đi do mực nước biển dâng, hệ quả của biến đổi khí hậu.

F4. Đồng bằng sông Hồng

Chất lượng nước đầu nguồn đạt tiêu chuẩn ở hầu hết các khúc sông và phù hợp cho mục đích sử dụng trong công nghiệp và sinh hoạt. Tuy nhiên, có một vài điểm nóng ô nhiễm gần các cửa xả thải của các khu công nghiệp.

Sông Nhuệ - sông Đáy chảy qua tỉnh Hòa Bình, Hà Nội, Hà Nam, Nam Định và Ninh Bình. Chất lượng nước xấu đi nhanh chóng khi đi qua Hà Đông, Thanh Trì và Thanh Oai (Hà Nội) do nước thải công nghiệp, đô thị và các làng nghề thủ công. Như Hình 36 cho thấy, chỉ số chất lượng nước hầu hết đều dưới mức 50, tức là chất lượng nước xấu đến mức chỉ dành cho mục đích giao thông và những đoạn chỉ số dưới 25 thì thậm chí không thể lưu thông.

Hình 29. Chỉ số chất lượng nước trung bình hàng năm của sông Nhuệ, 2011-2015



Tương tự như các vùng khác, nước ngầm nhìn chung là mức chấp nhận được nhưng có nguy cơ ngày càng cao do ô nhiễm nguồn nước và xâm nhập mặn ở các vùng ven biển.

F4.1 Vùng ven biển Trung Bộ

Nông nghiệp và du lịch là hoạt động kinh tế chính của vùng này. Chất lượng nước thượng lưu nói chung nằm trong ngưỡng cho phép.

Chất lượng nước ở các con sông đi qua các đô thị và các khu công nghiệp hiện ở mức thấp, với mức BOD5, COD, NH4 và PO4 vượt quá mức cho phép trong quy chuẩn quốc gia.

Nước ngầm nhìn chung là đạt các tiêu chuẩn để tiêu dùng, tuy nhiên, có chứa thành phần hoá học phức tạp ở vùng đồng bằng và bị xâm nhập mặn ở các vùng đất thấp đồng bằng ven biển.

Phát triển công nghiệp và đô thị hóa gia tăng sẽ tiếp tục làm giảm chất lượng nước trong vùng, trừ khi nước thải đô thị và nước thải công nghiệp được xử lý phù hợp trước khi xả thải ra bên ngoài.

F4.2 Vùng ven biển Nam Trung Bộ

Hoạt động kinh tế chính của vùng bao gồm du lịch, nuôi trồng thủy sản, khai khoáng và sản xuất công nghiệp.

Chất lượng nước thượng nguồn ở trong ngưỡng cho phép trong quy chuẩn quốc gia. Tuy nhiên, mức ô nhiễm cao hiện diện trong các vùng nước ở các thành phố ven biển như Đà Nẵng, Quy Nhơn và Nha Trang.

Có nhiều kim loại nặng và các chất độc hại khác trong các vùng nước chảy qua các khu vực khai khoáng.

Nước ngầm không bị ảnh hưởng bởi ô nhiễm tại các vùng nước và nhìn chung là trong ngưỡng cho phép. Tuy nhiên, về lâu dài có nguy cơ ô nhiễm do sự xâm nhập của các nguồn thải không được xử lý từ các mỏ, các đô thị và công nghiệp vào các nguồn nước mặt.

F4.3 Vùng Tây Nguyên

Vùng này nước chủ yếu được sử dụng cho sản xuất nông nghiệp và lâm nghiệp, và trồng cây công nghiệp như cà phê. Lượng mưa theo mùa cao, với mùa khô kéo dài và nguy cơ hạn hán cao trong giai đoạn từ tháng 1 đến tháng 5.

Có ít thông tin về quan trắc chất lượng nước cho khu vực này. Tuy nhiên, do chủ yếu là sản xuất nông nghiệp nên mức độ ô nhiễm ở đây thấp hơn so với các khu vực khác.

Có tiềm năng gia tăng ô nhiễm từ các nguồn nông nghiệp, ví dụ: từ việc sử dụng phân bón, nếu không có biện pháp sản xuất bền vững được sử dụng thì sẽ gây ra ô nhiễm trong tương lai.

F4.4 Vùng Đông Bắc sông Cửu Long

Khu vực này có mức độ hoạt động công nghiệp và đô thị hoá cao, với lượng lớn nước thải không qua xử lý hoặc được xử lý tối thiểu thải vào các nguồn nước tiếp nhận.

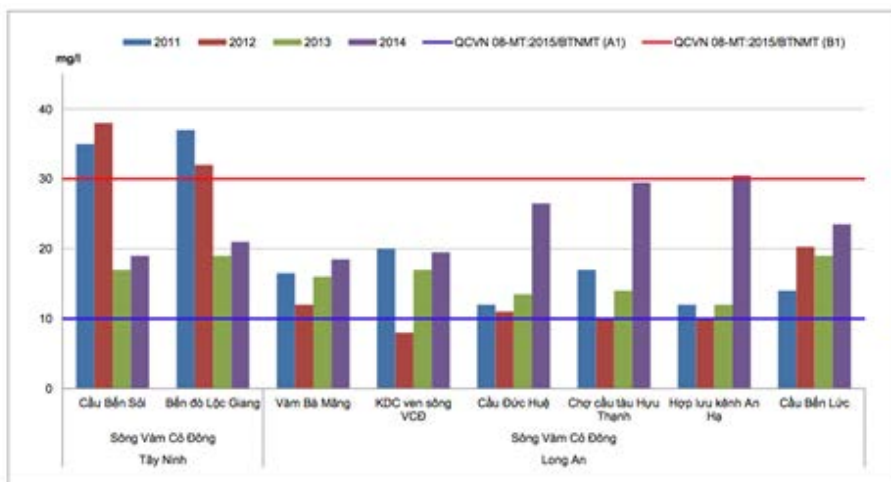
Các điểm nóng gây ô nhiễm nằm ở sông Đồng Nai, sông Thị Vải và Sông Sài Gòn, trong khi sông Thị Vải bị ô nhiễm nặng bởi nước thải công nghiệp từ các khu công nghiệp Biên Hòa và Phú Mỹ. Nguồn ô nhiễm bao gồm coliforms, nitơ, photpho và kim loại nặng (crom, chì, thủy ngân và asen).

Lưu vực sông Đồng Nai bao gồm một số sông lớn như sông Đồng Nai, sông La Ngà, sông Bé, sông Sài Gòn và sông Vàm Cỏ. Lưu vực này trải rộng địa phận các tỉnh Đồng Nai, Bình Dương, Hồ Chí Minh, Lâm Đồng, Bình Phước, Đắk Nông, Bình Thuận, Ninh Thuận, Long An, Tây Ninh và Bà Rịa - Vũng Tàu. Nhiều khu vực trên toàn lưu vực sông bị ô nhiễm nghiêm trọng do thải nước thải công nghiệp, đô thị, nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản.

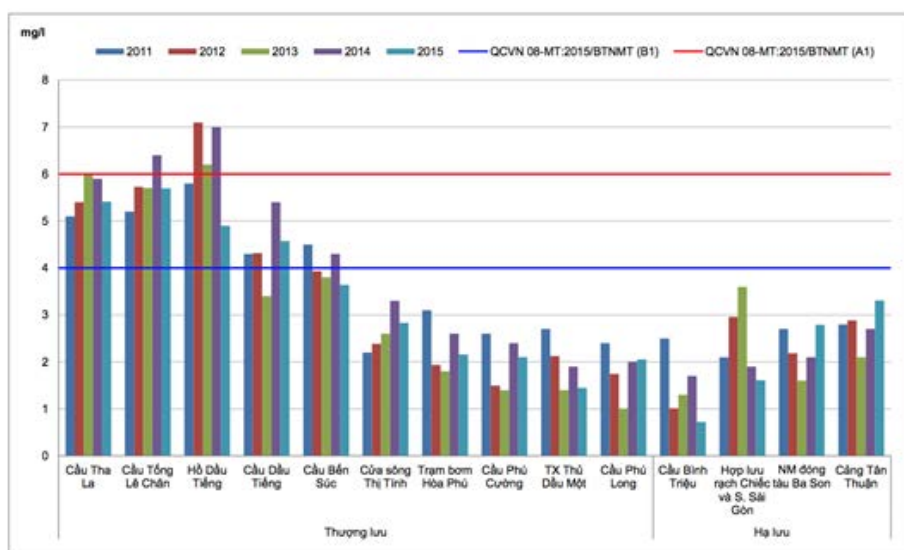
Mặc dù tình hình đã được cải thiện trong giai đoạn 2006-2010, vẫn còn nhiều điểm nóng về ô nhiễm. Chất lượng nước của sông Đồng Nai và Sông Sài Gòn xấu dần đi ở các đoạn chảy qua thành phố Hồ Chí Minh do nước thải của các khu công nghiệp và thành phố. Có nhiều đoạn sông có chất lượng nước không phù hợp với sinh hoạt và tưới tiêu nông nghiệp theo các quy chuẩn về chất lượng nước QCVN 08-MT: 2015/BTNMT A1 và QCVN 08-MT: 2015/BTNMT B1. Xuôi xuống hạ lưu, thị xã Thủ Dầu Một và huyện Tân Uyên tạo ra một điểm nóng về ô nhiễm do nước thải công nghiệp và đô thị thải ra.

Các tầng nước ngầm nông dọc dải bờ biển (giữa sông Mê Kông và sông Đồng Nai) có độ mặn cao. Các tầng nước ngầm sâu hơn có mức ô nhiễm thấp hơn và đủ tiêu chuẩn để có thể được sử dụng.

Hình 30. Hàm lượng COD trong nước mặt trên sông Đồng Nai, 2011-2015



Hình 31. Hàm lượng COD trên sông Sài Gòn, 2011-2015



F4.5 Vùng đồng bằng sông Cửu Long

Đồng bằng sông Cửu Long là một trong những khu vực có mật độ dân cư cao nhất trên thế giới, với ngành nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản và chế biến thực phẩm chiếm ưu thế trong nền kinh tế địa phương.

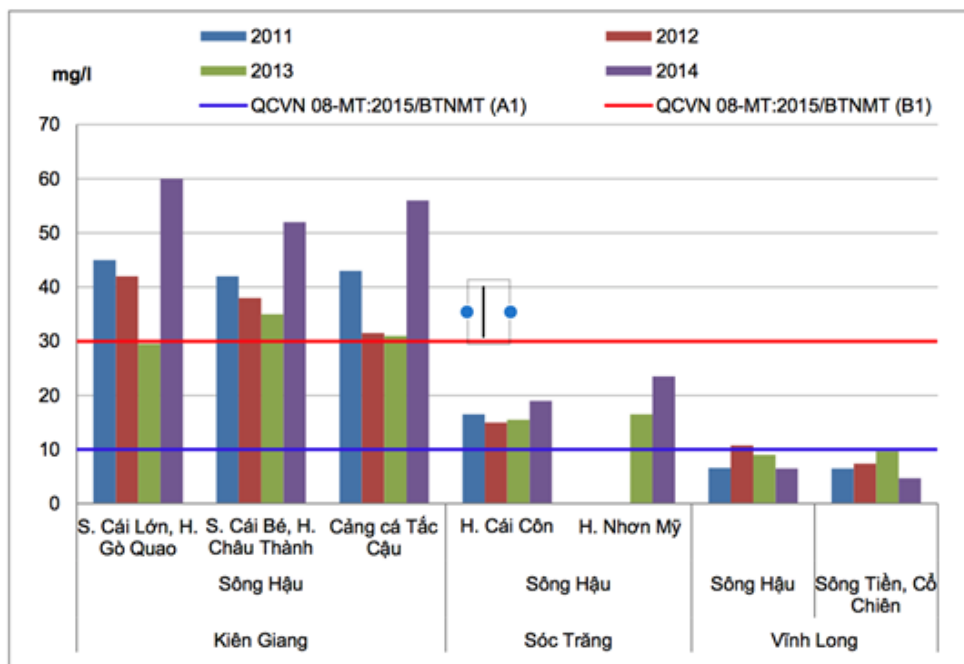
Mặc dù chất lượng nước của lưu vực sông Mê Kông có thể được coi là tốt, chất lượng nước của hai con sông lớn nhất là sông Hậu và sông Tiền, suy giảm dần khi chảy qua các khu công nghiệp và đô thị như cảng cá Mỹ Tho và Khu công nghiệp Mỹ Tho. Mức độ ô nhiễm, chủ yếu từ chất hữu cơ, chất dinh dưỡng, vi sinh vật và nhôm, đã gia tăng trong nhiều năm qua, khiến cho chất lượng nước chảy tới Kiên Giang không đáp ứng điều kiện để sử dụng cho sinh hoạt và nông nghiệp. Mức độ ô nhiễm ngày càng tăng theo thời gian, đặc biệt, điều đáng lo ngại là 50% sản lượng lúa gạo của Việt Nam được sản xuất ở đồng bằng sông Cửu Long.

Bên cạnh đó, tình trạng xâm nhập mặn ở các cửa sông hạ lưu đang ngày càng trở nên phổ biến ở các tỉnh Tây Nam, Đông Nam Bộ và duyên hải miền Trung.

Nước ngầm ở các vùng đồng bằng ven biển bị xâm nhập mặn, và các tầng nước ngầm nông ở một số nơi cho thấy có ô nhiễm nitơ ở mức cao.

Nước biển ven bờ đang ở tình trạng xấu do lượng nước thải lớn không qua xử lý được xả thẳng vào các vùng nước ven biển.

Hình 32. Hàm lượng COD ở lưu vực sông Cửu Long, 2011-2015



Phụ lục G

Các sáng kiến hiện nay

ST T	Dự án	Cơ quan chủ trì	Đối tác	Cấp nước	Nước thải	Quản lý lưu vực	Năng suất nước	Chất lượng nước	Biến đổi khí hậu	Thủy điện	Giao thông	Đô thị	Nông nghiệp	Công nghiệp	Hạ tầng vật chất	Giáo dục và xây dựng năng lực	Tài chính và quản trị	Kiến thức và kỹ thuật	Tình trạng
1	Dự án Nước sạch cho sông Cửu Long	HSBC	Save the Children		x							x			x				đã hoàn thành
2	Southeast Asia Apparel Water Action Hành động Nước trong lĩnh vực May mặc khu vực Đông Nam Á	CEO Water Mandate, UNEP	Levi, Nike, H&M, và Nautica	x									x			x			đã hoàn thành
3	Quy hoạch Đô thị Cần Thơ và Đà Nẵng	AFD																	đang triển khai
4	Dự án Công ty Đầu tư Tài chính nhà nước TP. HCM (HFIC)	AFD			x							x			x				đã hoàn thành
5	Dự án Nước sạch ở các thành phố vùng đồng bằng sông Cửu Long	AFD		x								x			x				đã hoàn thành
6	Dự án Cải thiện Môi trường Đô thị Miền Trung (CRUEIP)	AFD		x	x							x			x				đã hoàn thành
7	Xây dựng Năng lực Quản lý Tài nguyên Nước và Cải tạo Hệ thống Nước tại Bắc Hưng Hải	AFD							x			x	x		x				đã hoàn thành
8	Dự án Hỗ trợ Phát triển Nông nghiệp Sinh thái trong Khu vực Miền núi Phía Bắc Việt Nam (Dự án ADAM)	AFD				x							x					x	đã hoàn thành
9	Dự án Sông Sài Gòn	AFD		x								x	x	x	x				đã hoàn thành
10	Dự án Thủy lợi Phước Hoà	AFD		x								x	x	x	x				
11	Dự án cải tạo nguồn nước Ninh Thuận	AFD		x									x		x				
12	Dự án hạ tầng thủy lợi Sơn La	AFD		x						x		x	x		x				
13	Dự án nhà máy thủy điện Huệi Quảng	AFD								x		x		x	x				đã hoàn thành
14	Ban hỗ trợ kỹ thuật về Quản lý nguồn nước tổng hợp và phát triển đô thị trong mối liên hệ với biến đổi khí hậu	BTC	Bộ KHĐT						x			x				x			đang triển khai
15	Dự án Quản lý nguồn nước tổng hợp và phát triển đô thị trong mối liên hệ với biến đổi khí hậu ở tỉnh Hà Tĩnh	BTC							x			x				x			đang triển khai
16	Dự án Quản lý nguồn nước tổng hợp và phát triển đô thị trong mối liên hệ với biến đổi khí hậu ở tỉnh Bình Thuận	BTC							x			x				x			đang triển khai
17	Quy hỗ trợ tăng trưởng xanh	BTC							x			x	x				x		đang triển khai
18	Dự án Quản lý nguồn nước tổng hợp và phát triển đô thị trong mối liên hệ với biến đổi khí hậu ở tỉnh Ninh Thuận	BTC							x			x				x			đang triển khai
19	Dự án Sử dụng nước tưới hợp lý để nâng cao hiệu quả kinh tế của ngành sản xuất cà-phê tại Việt Nam	SDC	Nestlé				x						x			x			đang triển khai
20	Ủy hội sông Mekong (MRC) – Kế hoạch chiến lược 2016-2020	SDC	Nhóm tham vấn đối tác phát triển MRC (một số quốc gia, WB, UNDP, IUCN và WWF)			x						x				x			đang triển khai
21	Trung tâm vì Con người và Rừng (RECOFTC)	SDC				x						x	x			x			đang triển khai
22	Nhà tài trợ chính cho Trung tâm đào tạo Lâm nghiệp cộng đồng khu vực châu Á của RECOFTC	SDC				x						x	x			x			đã hoàn thành
23	Quản lý nguồn nước tổng hợp cho hạ lưu sông Mekong	SDC	DANIDA, SIDA, AFD, AusAid, IUCN và các tổ chức phi chính phủ trong nước			x							x			x			đang triển khai
24	Water Footprint Development Phát triển Dấu vết Nước	SDC				x							x					x	đã hoàn thành
25	Chương trình xây dựng và phát triển công trình xanh EDGE của IFC	SDC	IFC			x						x					x		đang triển khai
26	Dự án Phát triển thành phố Cần Thơ và tăng cường khả năng thích ứng của đô thị	SDC	WB, IBRD						x			x				x			đang triển khai
27	Quy Tư vấn cơ sở hạ tầng nhà nước - tư nhân (PPIAF), Giai đoạn IV	SDC	WB, IBRD	x	x							x					x		đang triển khai
28	Sáng kiến Phát triển các thành phố ở châu Á	SDC	ADB	x	x							x					x		đang triển khai
29	Dự án Quản lý nước thải và chất thải rắn Việt Nam	SDC	Nhóm ngân hàng KfW		x				x			x			x				đang triển khai
30	Dự án Thu gom và xử lý nước thải thị xã Bà Rịa	SDC	BUSADCO, công ty xử lý nước thải của nhà nước, Bà Rịa, Việt Nam		x							x			x				đã hoàn thành
31	Dự án Rừng và Đồng bằng Việt Nam	USAID	Winrock International						x				x				x		đang triển khai
32	Chương trình Thanh niên và Thích ứng biến đổi khí hậu tại đồng bằng sông Hồng	USAID	UNDP	x					x			x	x					x	đang triển khai

33	Dự án Hỗ trợ tăng cường năng lực và đổi mới thể chế thực hiện Tăng trưởng xanh và Phát triển bền vững ở Việt Nam	USAID	UNDP								x					x					đang triển khai	
34	Dự án Trường Sơn Xanh	USAID	ECODIT				x													x	đang triển khai	
35	Liên minh Hạ Long – Cát Bà	USAID	IUCN, MCD							x										x	đang triển khai	
36	Dự án Xây dựng Cộng đồng Ứng phó Thiên tai Vùng duyên hải Việt Nam	USAID	HelpAge International								x									x	đã hoàn thành	
37	Dự án Mô hình lũ lụt và Xây dựng năng lực cảnh báo sớm ở Việt Nam	USAID	Pacific Disaster Center, Bộ NNPTNT								x									x	x	đã hoàn thành
38	Dự án Quản lý Rủi ro Thiên tai tại Cộng đồng ở Tây Nguyên	USAID	Plan International, Sở GDĐT								x									x	đã hoàn thành	
39	Chương trình Thành phố kết nghĩa Ứng phó Thiên tai	USAID	Sở Ngoại vụ Hải Phòng, Phòng Thương mại và Công nghiệp Việt Nam									x								x	đã hoàn thành	
40	Dự án Tạo nhu cầu vệ sinh nông thôn và phát triển chuỗi cung ứng	SNV	WB	x																x	x	đã hoàn thành
41	Dự án Phát triển chuỗi cung ứng và xây dựng năng lực về vệ sinh	SNV	WB	x																x	đang triển khai	
42	Dự án Sản xuất lúa bền vững và Giám phát thải khí nhà kính AgResults	SNV																			x	đang triển khai
43	Dự án Tìm cách chung sống với biến đổi khí hậu	SIDA	MC																		x	đã hoàn thành
44	Cần thiết tập trung vào cộng đồng nhằm nâng cao khả năng tiếp cận nguồn nước chất lượng cao cho các nhóm dân tộc thiểu số ở Lào Cai	FDC	WaterFinns, Trung tâm nghiên cứu, đào tạo và phát triển nguồn nhân lực y tế (CERETAD-Health)	x																	x	đang triển khai
45	Phát triển ngành cấp nước và vệ sinh ở Việt Nam thông qua các cơ chế đổi tác mới	FDC	Diễn đàn nước Phần Lan, Hội cấp thoát nước Việt Nam																		x	đang triển khai
46	Dự án Thoát nước, thu gom và xử lý nước thải thành phố Điện Biên Phủ	FDC																			x	đang triển khai
47	Dự án Nâng cấp khả năng đo mưa, dự báo bão và giống sét của Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia	FDC																			x	đã hoàn thành
48	Chương trình Nước và Vệ sinh tại các thị trấn nhỏ Việt Nam	FDC	Konsultit, Kehityksmaam julkisen sektori	x	x																x	đang triển khai
49	Dự án Khuyến khích rửa tay với xà phòng cho đồng bào dân tộc thiểu số tỉnh Lào Cai	FDC	WaterFinns	x																	x	đã hoàn thành
50	Dự án Phát triển cơ sở hạ tầng giao thông đồng bằng sông Cửu Long	AusAID																			x	đã hoàn thành
51	Dự án Cải thiện chất lượng môi trường sống cho trẻ em tại huyện Quảng Uyên	ANCP		x																	x	đang triển khai
52	Chương trình Tương lai tươi sáng – nâng cao sự thích ứng tại cộng đồng	ANCP	Australian Foundation for the Peoples of Asia and the Pacific	x																	x	đã hoàn thành
53	Dự án Những ngôi nhà an toàn - Những cộng đồng vững mạnh tại tỉnh Phú Thọ	ANCP	Habitat for Humanity Australia	x	x																x	đã hoàn thành
54	Nhà máy bia xanh	Heineken																			x	đang triển khai
55	Vì an ninh tài nguyên nước	Heineken																			x	đang triển khai
56	Dự án Nước sạch cho cộng đồng	Heineken		x																	x	đã hoàn thành
57	Dự án Nước sạch	SAB Miller	Đoàn Thanh niên tỉnh Bình Dương	x																	x	đã hoàn thành
58	Chương trình Mizuiku - Em yêu nước sạch năm 2017	Pepsico		x																	x	đang triển khai
59	Dự án cải tạo nhà máy xử lý nước An Dương ở Hải Phòng	JICA		x																	x	đang triển khai
60	Dự án Nâng cấp hệ thống thủy lợi Bắc Nghệ An	JICA																			x	đang triển khai
61	Dự án Cải thiện môi trường nước thành phố Huế	JICA																			x	đang triển khai
62	Dự án Cải thiện chất lượng nước tại khu vực Chùa Cầu ở Hội An	JICA																			x	đang triển khai
63	Dự án Nhà máy thủy điện Thác Mơ mở rộng	JICA																			x	đang triển khai
64	Dự án Cải thiện môi trường nước Nam Bình Dương	JICA																			x	đang triển khai
65	Dự án Quản lý nước Bến Tre	JICA																			x	đang triển khai
66	Dự án Thúc đẩy tăng trưởng xanh tại khu vực Vịnh Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh	JICA																			x	đang triển khai
67	Dự án Cải thiện môi trường nước thành phố Hạ Long	JICA																			x	đang triển khai
68	Dự án Mở rộng Nhà máy thủy điện Đa Nhim	JICA																			x	đang triển khai
69	Dự án Phát triển nông nghiệp vùng tưới Phan Rí - Phan Thiết, Giai đoạn 2	JICA																			x	đang triển khai
70	Dự án Xây dựng cơ sở hạ tầng nước tại tỉnh Đồng Nai	JICA		x																	x	đang triển khai
71	Dự án Cải thiện Môi trường nước Tp. Hồ Chí Minh 2	WB/IFC																			x	đang triển khai
72	Dự án Khu công nghiệp REF Việt Nam	WB/IFC																			x	đang triển khai
73	Vietnam Agri	WB/IFC																			x	đang triển khai
74	Dự án Toà nhà Xanh Việt Nam	WB/IFC																			x	đang triển khai
75	FIG Clients	WB/IFC																			x	đang triển khai

76	Dự án Quản lý Ô nhiễm Công nghiệp	WB/IFC		x	x											x				đang triển khai	
77	Dự án Đồng bằng sông Cửu Long: Nâng cao khả năng chống chịu với biến đổi khí hậu	WB/IFC			x														x	đang triển khai	
78	Dự án Cải thiện nông nghiệp có tưới	WB/IFC																		đang triển khai	
79	Dự án Cải tạo và nâng cao an toàn đập	WB/IFC		x																đang triển khai	
80	Dự án Cấp nước và xử lý nước thải đô thị	WB/IFC		x	x															đang triển khai	
81	Dự án Bền vững môi trường các thành phố ven biển Việt Nam	WB/IFC			x															đang triển khai	
82	Dự án Chuyển đổi nông nghiệp bền vững Việt Nam	WB/IFC																		đang triển khai	
83	Dự án Nhà máy xử lý nước sông Đà	ADB	Liên doanh giữa Quỹ dự trữ nhà nước quốc gia của Vương quốc Oman và Tổng Công ty Quản lý Vốn Nhà nước Việt Nam, công ty công nghệ nhà nước Newtatco, VietinBank Capital, và HAWACOM	x																đang triển khai	
84	Dự án Cấp nước Thừa Thiên Huế	ADB		x																	
85	Dự án Hệ thống thủy lợi Bắc Hưng Hải	ADB		x																	
86	Dự án Cải thiện Hệ thống thoát nước mưa và nước thải Thành phố Hồ Chí Minh	ADB			x																
87	Dự án Nâng cao hiệu quả sử dụng nước tại các tỉnh bị ảnh hưởng bởi hạn hán	ADB																			
88	Chương trình Đầu tư ngành nước – Đợt 3	ADB		x	x																
89	Dự án Hạ tầng nông thôn hiệu quả tại khu vực Tây Nguyên	ADB																			
90	Dự án Nâng cao hiệu quả hoạt động của ngành cấp nước	ADB		x																	
91	Chương trình Đầu tư ngành nước – Đợt 2	ADB																		đang triển khai	
92	Dự án Cải thiện Hệ thống thoát nước mưa và nước thải Thành phố Hồ Chí Minh	ADB			x															đang triển khai	
93	Chương trình Đầu tư ngành nước PFR4	ADB		x																đang triển khai	
94	Dự án Phát triển cơ sở hạ tầng nông thôn bền vững các tỉnh miền núi phía Bắc	ADB		x																đang triển khai	
95	Dự án Thích ứng với biến đổi khí hậu và môi trường đô thị	ADB		x																đang triển khai	
96	Đầu tư vào tưới tiêu giúp nâng cao năng suất nông nghiệp ở miền Bắc Việt Nam	ADB	AFD																	đã hoàn thành	
97	Đánh giá khả năng áp dụng công nghệ nano vào lĩnh vực nước và vệ sinh ở Việt Nam	ADB	Đại học Quốc gia		x															x	đang triển khai
98	Thí điểm phân mềm tích hợp quản lý tài sản và nước thải thoát tại Công ty cấp nước Nghệ An, Việt Nam	ADB	NAWASCO	x																x	đã hoàn thành
99	Country Water Action: Ho Chi Minh's Helping Hands	ADB	SAWACO	x	x															x	
100	Country Water Action: From Interim to Permanent	ADB		x																x	đã hoàn thành
101	Xây dựng và thử nghiệm cơ chế bền vững về cấp nước tinh khiết tới các cộng đồng ở vùng sâu vùng xa	ADB	HueWACO	x																x	đã hoàn thành
102	Xây dựng các chương trình hành động nước nông thôn phục vụ người nghèo, hợp tác với một tổ chức phi chính phủ - CARE	ADB	Care International, Bộ NNPTNT	x	x															x	đã hoàn thành
103	Xây dựng các chương trình hành động nước nông thôn phục vụ người nghèo, hợp tác với một tổ chức phi chính phủ - World Vision	ADB	Bộ NNPTNT, World Vision	x	x															x	đã hoàn thành
104	Đề xuất quy hoạch tổng hợp nguồn nước lưu vực sông Vu Gia	ADB	UBND tỉnh Quảng Nam																	x	đã hoàn thành
105	Country Water Action: Binh Duong Water Gets Strength from Phnom Penh Twin	ADB		x																x	đã hoàn thành
106	Đánh giá mức cải thiện năng lực thông qua Chuẩn bị báo cáo hoàn thành dự án, (Tập huấn tự đánh giá)	ADB																		x	
107	Hỗ trợ đánh giá mức cải thiện năng lực và xây dựng mạng lưới	ADB		x																x	
108	Dự án Phát triển đô thị vừa và nhỏ miền Trung	ADB		x	x															x	
109	Dự án Hỗ trợ hệ thống quản lý thiên tai ở Việt Nam	UNDP																		x	đã hoàn thành
110	Dự án Nâng cao năng lực thể chế về quản lý rủi ro thiên tai Việt Nam, đặc biệt là rủi ro liên quan đến biến đổi khí hậu	UNDP																		x	đã hoàn thành
111	Dự án Tăng cường khả năng chống lũ cho các hộ nghèo tại đồng bằng sông Cửu Long của Việt Nam	UNDP																		x	đã hoàn thành
112	Sáng kiến Hợp tác giữa Việt Nam/UNDP/UNEP lồng ghép quản lý hóa chất hợp lý vào lập kế hoạch phát triển và các quá trình	UNDP																		x	đã hoàn thành
113	Dự án Xây dựng năng lực phòng chống và ứng phó của cộng đồng đối với thiên tai thường xảy ra ở Việt Nam, đặc biệt là lũ quét ở vùng cao	UNDP																		x	đã hoàn thành
114	Chương trình UN-REDD Việt Nam (Chương trình hợp tác của Liên Hợp Quốc về Giảm phát thải từ	UNDP																		x	đã hoàn thành

	phá rừng và suy thoái rừng ở các nước đang phát triển)																					
115	Dự án Tăng cường năng lực quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu tại Việt Nam, giảm nhẹ tác động và kiểm soát phát thải khí nhà kính	UNDP								x										x		đã hoàn thành
116	Dự án Tăng cường năng lực cho các sáng kiến về biến đổi khí hậu trong các ngành công nghiệp và thương mại	UNDP								x										x		đã hoàn thành
117	Dự án Tăng cường phát triển bền vững và dự báo khí hậu	UNDP								x										x		đã hoàn thành
118	Dự án Nâng cao năng lực thể chế về quản lý rủi ro thiên tai Việt Nam, bao gồm các rủi ro liên quan đến biến đổi khí hậu	UNDP								x												đã hoàn thành
119	Dự án Tăng cường khả năng chống chịu với khí hậu cho cơ sở hạ tầng các tỉnh miền núi phía Bắc	UNDP								x										x		đang triển khai
120	Dự án Tăng cường năng lực chống chịu với tác động của biến đổi khí hậu cho các cộng đồng cư dân ven biển tại Việt Nam (sẽ được ký kết với Chính phủ Việt Nam)	UNDP								x												đang triển khai
121	Chương trình UN-REDD Việt Nam (Chương trình hợp tác của Liên Hợp Quốc về Giảm phát thải từ phá rừng và suy thoái rừng ở các nước đang phát triển), Giai đoạn II	UNDP																				đang triển khai
122	Dự án Tăng cường năng lực và cải cách thể chế nhằm tăng trưởng xanh và phát triển bền vững ở Việt Nam	UNDP																				đang triển khai
123	Dự án sản xuất bền vững cho ngành dệt may Việt Nam	IFC								x												đang triển khai
124	Dự án Tăng cường năng lực quản lý môi trường nước lưu vực sông	JICA																				đang triển khai
125	Dầu chân nước trong sản xuất cà phê ở Việt Nam	Nestle/SDC																				
126	Quản lý nước hiệu quả ở nhà máy Trị An	Nestle								x												đã hoàn thành
127	Tái chế nước Nestle	Nestle																				đang triển khai
128	Bảo tồn sông Mekong	Coca Cola																				đã hoàn thành
129	Dự án Nước sạch cho cộng đồng các huyện Thường Tín và Thủ Đức	Coca Cola																				đang triển khai
130	Chương trình Nước cho các thành phố châu Á	Coca Cola																				đã hoàn thành
131	Nhóm đối tác công – tư về tăng trưởng nông nghiệp bền vững tại Việt Nam	Bộ NNPTNT, Nestle																				đang triển khai
132	Dự án Nước sạch cho cộng đồng ở Hà Tây	Coca Cola																				đã hoàn thành
133	Water2Life in Vietnam	Grundfos																				đã hoàn thành
134	Hệ thống lọc nước ở trường Nguyễn Thị Định	Công ty Dow Chemical																				đang triển khai
135	Quy hoạch và triển khai tăng trưởng xanh	GGGI																				đang triển khai
136	Nước và tăng trưởng xanh ở đồng bằng sông Cửu Long	GGGI																				đang triển khai
137	Đối tác nước Việt Nam	GWP																				đang triển khai
138	Sáng kiến Rừng ngập mặn cho Tương lai	IUCN																				đang triển khai
139	Dự án Phục hồi sinh cảnh đất ngập nước Đồng Tháp Mười, Giai đoạn 2	WWF																				đã hoàn thành
140	Hướng dẫn về tiếp cận lồng ghép thích nghi biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái ở Việt Nam	WWF																				đang triển khai

Phụ lục H

Các biện pháp can thiệp

H1 Danh sách các biện pháp can thiệp

Các can thiệp trong Bảng dưới đây đã được điều tra và các tác động của những biện pháp này ở cấp độ lưu vực đã được mô hình hoá. Một số giả định chính đã được đưa ra khi lựa chọn và đánh giá các phương án kỹ thuật khả thi. Chi tiết các giả định này được trình bày chi tiết trong H2.

Bảng 23. Các biện pháp can thiệp được khảo sát cho nghiên cứu ở Việt Nam

Ngành	Biện pháp	Mô tả
Nông nghiệp	Quản lý sự thoát hơi nước bằng cách sử dụng hạn ngạch	Sử dụng hạn ngạch để giảm lượng nước tiêu thụ
Nông nghiệp	Thu gom nước mưa nông nghiệp với hệ thống tưới tiêu	Tăng năng suất của các cây trồng được tưới bằng nước mưa hiện nay bằng cách tưới nước trong các đợt hạn hán; đòi hỏi xây dựng các hồ chứa nhỏ để thu nước mưa
Nông nghiệp	Lót kênh	Lót kênh rạch bằng xi măng/nhựa để giảm rò rỉ
Nông nghiệp	Tưới nước nhỏ giọt	Tưới nước thông qua ống áp suất thấp đòi hỏi ít nước hơn
Nông nghiệp	Tưới nước theo lịch	Ngăn chặn người nông dân tưới quá mức
Nông nghiệp	Tưới nước theo lịch sử dụng thông tin vệ tinh	Ngăn chặn người nông dân tưới quá mức
Nông nghiệp	Phủ, bồi	Che phủ đất bằng nhựa bảo vệ để tránh sự bốc hơi nước và giữ nhiệt độ không đổi
Nông nghiệp	Canh tác chính xác	Sử dụng GPS để tối ưu hoá mật độ gieo, phân bón và các nhu cầu đầu vào khác
Nông nghiệp	Kỹ thuật làm đất/không cày xới	Kỹ thuật giúp giảm diện tích đất; san bằng đất bằng laser để giảm lượng nước chảy và thoát nước tốt hơn
Nông nghiệp	Tưới phun	Tăng sản lượng và hiệu quả tưới tiêu (ví dụ qua giảm bốc hơi)
Nông nghiệp	Hệ thống thâm canh lúa cải tiến (SRI)	Cải thiện trồng lúa, tưới tiêu và sản xuất
Nông nghiệp	Thực hành quản lý tưới ngập khô xen kẽ	Giữ luân phiên tưới ngập nước và phơi chân ruộng trong tất cả các giai đoạn phát triển của cây lúa, ngoại trừ trong giai đoạn trổ bông
Nông nghiệp	Thay đổi thực hành tưới (gây hạn cưỡng bức)	Có tình gây hạn hán từ tháng Giêng đến tháng Tư có thể tạo ra năng suất cao hơn cho đậu xanh.
Công nghiệp	Đo lường nước thất thoát	Chương trình kiểm toán nước và trang thiết bị đo đếm
Công nghiệp	Xây dựng năng lực thể chế để quản lý việc sử dụng nước cho công nghiệp	Tổng tiềm năng của các biện pháp công nghiệp (tối ưu hoá nước và năng lượng)
Công nghiệp	Tái chế nước từ các khu công nghiệp	Lắp đặt hệ thống xử lý nước thải và tái chế nước thải
Công nghiệp	Không xả thải từ khu công nghiệp	Lắp đặt hệ thống xử lý nước thải và tái chế nước thải để đạt được mức xả bằng không
Công nghiệp	Xử lý nước thải công nghiệp	Lắp đặt hệ thống xử lý nước thải cho các nhà máy nằm bên ngoài khu công nghiệp
Đô thị	Nhà vệ sinh giặt nước với hai chế độ nước (bổ sung)	Lắp đặt nhà vệ sinh giặt nước với hai chế độ tiết kiệm nước
Đô thị	Vòi nước (mới và trang bị thêm)	Lắp đặt vòi nước sử dụng nước tiết kiệm có máy sục khí và bộ điều khiển áp lực để giữ dòng chảy nước ở mức mong muốn

Ngành	Biện pháp	Mô tả
Đô thị	Thất thoát đường ống	Giảm lượng nước thất thoát nhờ phát hiện điểm rò rỉ và sửa chữa trong mạng lưới phân phối nước
Đô thị	Quản lý áp lực nước (Đô thị)	Cải thiện việc quản lý áp lực trong hệ thống phân phối nước
Đô thị	Xử lý nước thải đô thị	Xử lý nước thải sinh hoạt
Đô thị	Tái sử dụng nước thải	Xử lý và tái sử dụng nước thải sinh hoạt

H2 Các giả định về khối lượng và chi phí

Các giả định chính về khối lượng và chi phí chính sử dụng trong nghiên cứu này và các nguồn dữ liệu được tóm tắt như dưới đây.

Bảng 24. Khối lượng và chi phí ước tính sử dụng trong nghiên cứu ở Việt Nam

Số	Loại biện pháp	Các giả định khối lượng chính	Các giả định chi phí	Nguồn
1	Quản lý bốc thoát hơi nước bằng cách sử dụng hạn ngạch	20% diện tích tưới tiêu. Giảm 20-40% lượng nước sử dụng.	0,05 đô la Mỹ / m ³	2030WRG Tài liệu về Quản lý sử dụng nước trong môi trường khan hiếm (Nghiên cứu điển hình lưu vực sông Hai)
2	Thu gom nước mưa cho mục đích tưới cho nông nghiệp	Áp dụng cho tất cả các loại cây trồng (chủ yếu ở vùng núi). Cải thiện năng suất 25%, tức là giảm 20% lượng nước sử dụng cho mỗi đơn vị sản lượng. Tiềm năng: tăng 10% vào năm 2030.	CapEx 240-280 \$ / ha 10-20 \$ / ha OpEx tăng, chủ yếu là sửa chữa bổ sung	2030WRG Charting our Water Future
3	Thảm cho kênh	Cây trồng có thể áp dụng: cây dầu, rau, củ, mía, hoa quả, bông. Không có cải thiện về năng suất; Tổng lượng nước tiết kiệm được: 3%. Diện tích tiềm năng: Từ 26% đến 40% tổng diện tích cây trồng (chủ yếu là vùng khô)	Tiết kiệm phân bón, nhiên liệu và điện OpEx tiết kiệm 6 \$ / ha Upfront CapEx / ha: 1.200 đô la	Ngân hàng Thế giới, Dự án tại Việt Nam
4	Tưới nhỏ giọt	Áp dụng cho tất cả các loại cây trồng, rau, củ, mía, trái cây, bông, cà phê; không bao gồm lúa Tổng lượng nước tiết kiệm được: 35% Cải thiện năng suất 15%, giả định tưới phân là một phần của hệ thống; Tiềm năng 20% tổng diện tích cây trồng	Giảm chi phí cho phân bón, lao động, nhiên liệu, điện và kiểm soát dịch hại; Tăng cho sửa chữa, và lãi suất về vốn ~ 150-250 \$ / ha ~ 2.200 \$ / ha CapEx	2030WRG Charting our Water Future Local data
5	Tưới nước theo lịch	Cải thiện năng suất 5-20% Tổng lượng nước tiết kiệm	Tiết kiệm về phân bón, nhiên liệu và điện; Chi phí cho thiết bị thông tin	2030WRG Charting our Water Future 2030WRG Tài liệu về Quản

Số	Loại biện pháp	Các giải định khối lượng chính	Các giả định chi phí	Nguồn
		được: 12% Áp dụng cho thêm 5% diện tích hạt và 10% diện tích cây trồng thương mại	về độ ẩm của đất. CapEx: 100 \$ / ha	lý sử dụng nước trong môi trường khan hiếm (một vài nghiên cứu điển hình)
6	Tưới nước theo lịch, sử dụng thông tin vệ tinh	Cải thiện năng suất 5-20% Tổng lượng nước tiết kiệm được: 13% Áp dụng cho thêm 5% diện tích hạt và 10% diện tích cây trồng thương mại.	Chi phí lắp đặt 2 \$ / ha 2 USD / ha / năm	2030WRG Tài liệu về Quản lý sử dụng nước trong môi trường khan hiếm (Nghiên cứu trường hợp của Western Cape)
7	Phủ bạt	Áp dụng cho tất cả các cây hàng năm, trừ lúa Năng suất cải thiện 10% Tổng lượng nước tiết kiệm được: 11% Áp dụng cho 30% diện tích che phủ thêm vào năm 2030	Thiết bị để lắp đặt màng phủ trên đồng 300 USD / ha cho 3 mùa	2030WRG Charting our Water Future
8	Canh tác chính xác	Áp dụng cho tất cả các cây hàng năm Cải thiện năng suất 10-15% Tổng lượng nước tiết kiệm được: 11% Tiềm năng: Áp dụng thêm 15% diện tích đất vào năm 2030	Chi phí phân bón tăng một nửa so với năng suất dự kiến tăng, và chi phí nhân công tăng do kỹ năng cần thiết. CapEx của 310 \$ / ha, 600 \$ / Ha cho máy kéo và máy trải.	2030WRG Charting our Water Future
9	Kỹ thuật làm đất / không cày xới đất	Áp dụng cho các cây hàng năm, tức là tất cả các loại cây trồng. Năng suất tăng 5%. Tổng lượng nước tiết kiệm được: 12%. Tiềm năng 20% đối với gạo và cây trồng thương mại.	Giảm chi phí cho phân bón, lao động, nhiên liệu; Tăng cường kiểm soát sâu bệnh, kiểm soát cỏ dại Chi phí vận hành tiết kiệm được 40-60 USD / ha Giả định máy san lấp mặt bằng bằng laser được mua bởi một nhóm tập trung và đã sử dụng hết trong năm (45 \$ / ha)	2030WRG Charting our Water Future
10	Tưới phun	Áp dụng cho 40% cây trồng (trừ ruộng lúa) Năng suất tăng 5-10% Tổng lượng nước tiết kiệm được: 12- 15%	CapEx của ~ 200 \$ / ha cho một đơn vị phun nhỏ di động. Chi phí vận hành tiết kiệm được 50-100 USD / ha cho phân bón, nhiên liệu, điện và nhân công	2030WRG Charting our Water Future
11	Hệ thống thâm canh lúa cải tiến (SRI)	Áp dụng cho lúa Năng suất tăng 5% Tổng lượng nước tiết kiệm được: 15%	Tiết kiệm 11% chi phí trồng trọt; Giảm hạt giống, phân bón, chi phí thuốc trừ sâu và trong một số trường hợp chi phí	2030WRG Charting our Water Future USAID, Ghana trial

Số	Loại biện pháp	Các giải định khối lượng chính	Các giả định chi phí	Nguồn
		Tiềm năng: Từ 5% đến 30% tổng diện tích cây trồng vào năm 2030	năng lượng Opex: 70 \$ / h	
12	Thực hành quản lý tưới ngập khô xen kẽ cho lúa	Áp dụng cho lúa Năng suất tăng 0-12% Tổng lượng nước tiết kiệm được: 30% Tiềm năng: 25% tổng diện tích lúa	Chi phí vận hành tiết kiệm được 38\$ / Ha	Viện nghiên cứu lúa gạo quốc tế
13	Thay đổi tập quán tưới tiêu (cố tình gây hạn hán)	Áp dụng cho cà phê Tổng lượng nước tiết kiệm được: 12.5% Tiềm năng: thích ứng 50% diện tích cà phê	Giảm chi phí cho phân bón, lao động, nhiên liệu, điện và kiểm soát dịch hại; Tăng cho sửa chữa, và lãi suất về vốn ~ 150-250 \$ / ha ~ 2.200 \$ / ha CapEx	2030WRG Charting our Water Future Amarasinghe và cộng sự (2015) Hướng tới sản xuất cà phê bền vững ở Việt Nam: Thêm cà phê với ít nước hơn
14	Đo lường nước thất thoát trong công nghiệp	Chỉ tiêu 50% ngành công nghiệp ngoài khu công nghiệp Giả định giảm 10%	0,05 \$ / m ³ ; Điều này bao gồm cả khoản trợ cấp tăng doanh thu	2030WRG Tài liệu về Quản lý sử dụng nước trong môi trường khan hiếm (Nghiên cứu điển hình của Ekurhuleni)
15	Xây dựng năng lực thể chế để quản lý sử dụng nước công nghiệp	Chỉ tiêu 20% ngành công nghiệp ngoài khu công nghiệp Trung bình giảm 6,5% lượng nước sử dụng	Tiết kiệm được 0,05-0,60 \$ / m ³ nước (tùy thuộc vào ngành công nghiệp và cơ sở hạ tầng hiện có). Nghiên cứu này sử dụng nước 0,3 USD / m ³ .	2030WRG Tài liệu về Quản lý sử dụng nước trong môi trường khan hiếm (nghiên cứu điển hình ở Jordan)
16	Tái chế nước từ các khu công nghiệp	Giả định rằng các biện pháp tái sử dụng nước thải sẽ giúp tiết kiệm 25% lượng nước Áp dụng ở cấp khu công nghiệp (CETP) Mức độ thâm nhập đạt 30% vào năm 2030	Tiết kiệm được 0.1-0.25 \$ / m ³ nước	2030WRG Tài liệu về Quản lý sử dụng nước trong môi trường khan hiếm (Các nghiên cứu điển hình ở Jeddah và Udaipur)
17	Không có xả thải từ các khu công nghiệp	Giả định rằng các biện pháp tái sử dụng nước thải sẽ giúp đạt mức xả thải bằng 0, tiết kiệm được 75% lượng nước. Áp dụng ở cấp khu công nghiệp (CETP) Mức độ thâm nhập đạt 20% vào năm 2030	Chi phí cho lượng nước tiết kiệm được bù trừ bởi chi phí năng lượng cao hơn Tiết kiệm được 2,5 \$ / m ³ nước	2030WRG Tài liệu về Quản lý sử dụng nước trong môi trường khan hiếm (một số nghiên cứu điển hình) 2030WRG Sử dụng nước công nghiệp ở Bangladesh
18	Xử lý nước thải công nghiệp	Chỉ tiêu 50% ngành công nghiệp ngoài khu công nghiệp Hành động sẽ giúp làm tăng lượng nước sẵn có	Chi phí xử lý 0,4\$ / m ³	Theo xử lý nước thải đô thị

Số	Loại biện pháp	Các giải định khối lượng chính	Các giải định chi phí	Nguồn
19	Nhà vệ sinh giặt nước với 2 mức nước tiết kiệm (trang bị thêm)	Mục tiêu 4,000,000 hộ gia đình (15% tổng số hộ gia đình) vào năm 2030 Cơ chế chuyển đổi bổ sung. Nhà vệ sinh xả kép sử dụng 18 l / c / d ít nước hơn nhà vệ sinh thông thường	Chi phí trung bình là 50 \$ / đơn vị	2030WRG Charting our Water Future
20	Vòi nước (mới và trang bị thêm)	Mục tiêu 4,000,000 hộ gia đình (15% tổng số hộ gia đình) vào năm 2030 Cơ chế chuyển đổi bổ sung. Giảm sử dụng nước 20 l / c / d	Chi phí trung bình 30 \$ / đơn vị	2030WRG Charting our Water Future
21	Thất thoát trên đường ống	Thất thoát nước do rò rỉ đô thị 24% - 31% Giảm 40% lượng rò rỉ vào năm 2030	Tiết kiệm được 0,05-0,2 \$ / m ³ nước	2030WRG Charting our Water Future 2030WRG Tài liệu về Quản lý sử dụng nước trong môi trường khan hiếm (một số nghiên cứu điển hình)
22	Quản lý áp lực nước (đô thị)	Tiết kiệm 3% nhu cầu nước thông qua giảm áp lực	Tiết kiệm được 0,05 \$ / m ³ nước	2030WRG Tài liệu về Quản lý sử dụng nước trong môi trường khan hiếm (một số nghiên cứu điển hình)
23	Xử lý nước thải đô thị	Áp dụng đối với nước thải sinh hoạt Hành động sẽ giúp tăng lượng nước sẵn có Tiềm năng: Lên đến 70% vào năm 2030.	Chi phí xử lý 0,25 \$ / m ³	Các công nghệ xử lý nước thải: Tổng quan, LHQ Dự án Nước thải của Ngân hàng Thế giới tại TP.HCM (Điều chỉnh theo lạm phát)
24	Tái sử dụng nước thải	Áp dụng đối với nước thải sinh hoạt; bên cạnh các can thiệp xử lý nước thải đô thị. Tiềm năng: Lên tới 20% vào năm 2030	Chi phí xử lý 0,4 \$ / m ³	2030WRG Charting our Water Future

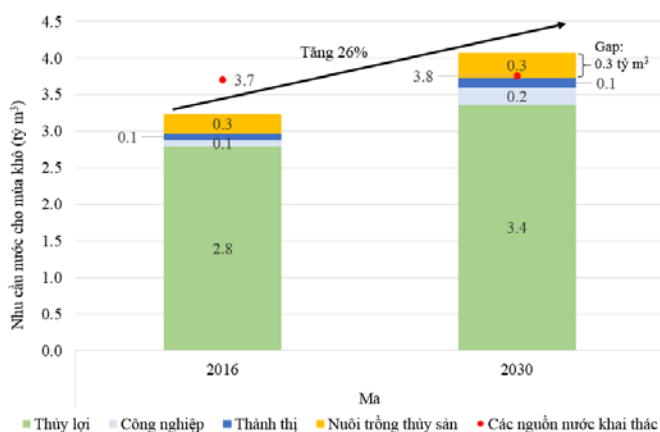
Phụ lục I

Lưu vực sông Mã – Thiếu hụt
nước

I1 Thu hẹp chênh lệch cung-cầu nước: Lưu vực sông Mã

Đến năm 2030, lưu vực sông Mã có thể phải đối mặt với tình trạng thiếu nước trong mùa khô là 310 triệu m³, chiếm 8% tổng nhu cầu nước (xem Hình 40).

Hình 33. Dự báo nhu cầu nước cho lưu vực sông Mã

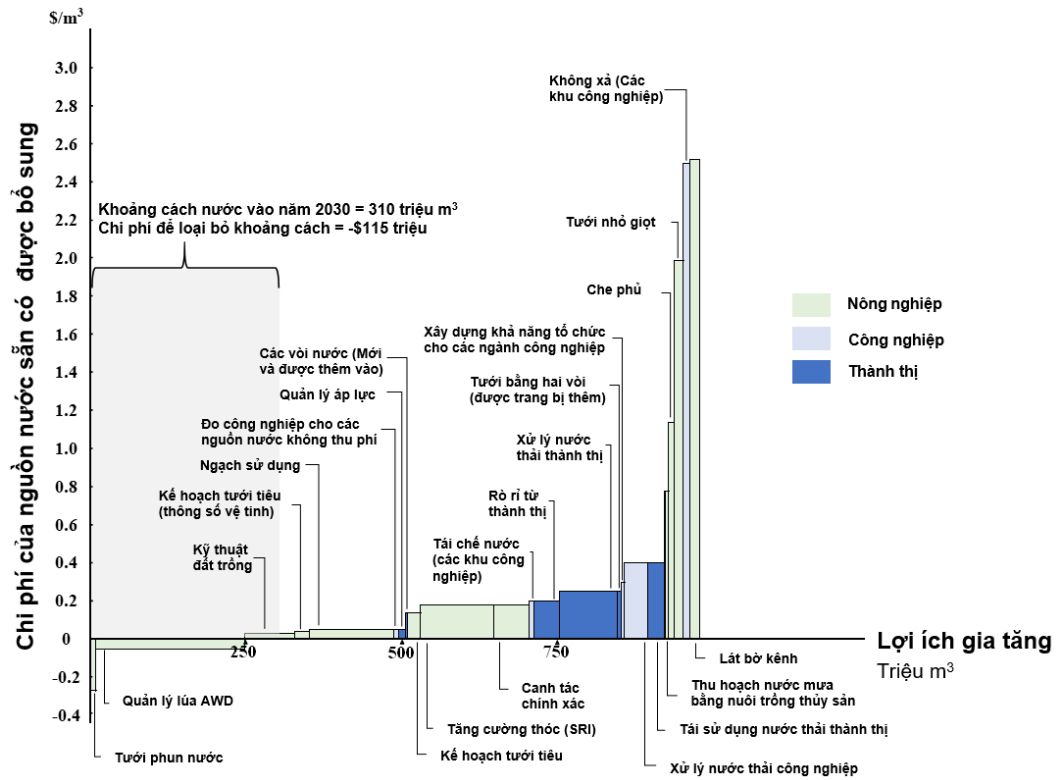


Nông nghiệp là nguồn sử dụng nước chủ yếu trong lưu vực sông Mã, chiếm 83% tổng nhu cầu nước và do đó, đây là ngành có tiềm năng lớn nhất giúp cải thiện công tác quản lý nước và thực hiện các biện pháp sử dụng nước hiệu quả.

Như Hình 41 cho thấy, việc áp dụng hệ thống tưới phun nước và thực hành tưới luân phiên ướt và khô và thay đổi kỹ thuật đất (không làm đất, cày xới) được ước tính là sẽ đủ để giảm nhu cầu nước cho nông nghiệp và khép lại phần thiếu hụt nước dự tính. Thông tin thêm về việc áp dụng thực hành tưới luân phiên ướt và khô ở Việt Nam có thể được tìm thấy trong các phân tích chi tiết trong Mục 7.

Do chi phí thấp và lợi ích tài chính tiềm tàng của các can thiệp được đánh giá (như gia tăng năng suất), ước tính có thể khép lại mức chênh lệch cung-cầu nước, và tiết kiệm được tổng chi phí là 115 triệu USD.

Hình 34. Lưu vực sông Mã - đường cong chi phí của các giải pháp giúp giải quyết tình trạng thiếu hụt nước vào mùa khô năm 2030



Phụ lục J

Tài liệu tham khảo

¹ Cơ sở Dữ liệu Ngân hàng Thế giới. Có tại: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators & preview> = ngày [8 tháng 5 năm 2017]

² Phần dưới đây được lấy từ năm 2030 WRG: Báo cáo Phạm vi điều chỉnh của Việt Nam.

³ CIA Factbook. Có tại: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/vn.html> [8 Tháng 5 năm 2017]

⁴ CIA Factbook. Có tại: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/vn.html> [8 Tháng 5 năm 2017]

⁵ Câu chuyện thành công của USAID, Việt Nam. Có tại: <https://www.usaid.gov/results-data/success-stories/Viet-Nam-promotes-cong-tu-hop-tac-co-so-ha-tang> [8 Tháng 5 năm 2017]

⁶ CIA Factbook. Có tại: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/vn.html> [8 Tháng 5 năm 2017]

⁷ CIA Factbook. Có tại: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/vn.html> [8 Tháng 5 năm 2017]

⁸ ADB (2009). Đánh giá ngành nước. Tỷ lệ này được cho là vẫn tương tự.

⁹ Ủy ban lưu vực sông Cửu Long Việt Nam được thành lập theo quyết định 237-CP ngày 18 tháng 9 năm 1978 của Hội đồng Chính phủ (nay là Chính phủ). Ủy ban, do Bộ trưởng Bộ Thủy lợi (nay là Tổng cục Thủy sản trực thuộc Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn), chịu trách nhiệm cung cấp ý kiến cho Hội đồng Chính phủ, hướng dẫn các tỉnh liên quan đến sông Cửu Long, thảo luận /đàm phán với các nước Cửu Long khác, về quản lý, sử dụng và khai thác tài nguyên nước của sông (Điều 2, Quyết định 237-CP). Tuy nhiên, gần đây vào năm 2016, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã đề xuất thành lập Ủy ban lưu vực sông Cửu Long mới. Ủy ban mới được đề nghị chỉ có trách nhiệm quản lý, sử dụng và khai thác tài nguyên nước trong phạm vi ranh giới của quốc gia (sông Cửu Long trên lãnh thổ Việt Nam có tên là sông Cửu Long). Để biết thêm chi tiết: <http://dwrn.gov.vn/index.php?language=vi&nv=news&op=Hoat-dong-cua-Cuc-Tin-lien-quan/De-xuat-thanh-lap-6-Uy-Luu-vuc-song-4951> [8 tháng 5 năm 2017]

¹⁰ Nella Canales Trujillo, Vũ Xuân Nguyệt Hồng và Shelagh Whitley. Lập bản đồ các ưu đãi và đầu tư hiện tại cho ngành nước và vệ sinh của Việt Nam: thông tin về tài chính tư nhân về khí hậu. Báo cáo 417. ODI và CIEM. Tháng 5 năm 2015.

¹¹ Đây là một luật mới đã được thảo luận từ tháng 3 năm 2015. Tên/tiêu đề của luật này chưa được xác nhận vì Bộ NN&PTNT thích "Luật về công trình thủy lợi" vì nó liên quan đến các công trình thủy lợi, trong khi MONRE lại thích "Luật về công trình thủy lực", vì nó liên quan đến dòng chảy của nước / thủy văn. Phòng vấn Tiến sỹ Đào Trọng Tú, ngày 8 tháng 4 năm 2017. 13 Nella Canales Trujillo, Vũ Xuân Nguyệt Hồng và Shelagh Whitley (2015). Lập bản đồ các ưu đãi và đầu tư hiện tại cho ngành nước và vệ sinh của Việt Nam: thông tin về tài chính tư nhân về khí hậu. Báo cáo 417. ODI và CIEM.

¹² Nella Canales Trujillo, Vũ Xuân Nguyệt Hồng và Shelagh Whitley. Lập bản đồ các ưu đãi và đầu tư hiện tại cho ngành nước và vệ sinh của Việt Nam: thông tin về tài chính tư nhân về khí hậu. Báo cáo 417. ODI và CIEM. Tháng 5 năm 2015.

¹³ Nguyễn Ngọc Huy et al (2015). Những thách thức về thể chế đối với việc cung cấp nước ven sông ở Cần Thơ, Việt Nam. Có tại: <http://pubs.iied.org/10756IIED/> [8 Tháng 5 năm 2017]

¹⁴ Việt Nam hiện có 24 khu kinh tế trọng điểm được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt 747/1997 / QĐ-TTg, 1018/1997/QĐ-TTg, 44/1998/QĐ-TTg, 145/2004/QĐ-TTg, 146/2004/QĐ-TTg, 148/2004/QĐ-TTg, 159/2007/QĐ-TTg, 492/2009/QĐ-TTg và 245/2014/QĐ-TTg. Có tại:

<http://chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/noidungvungkinhtetrongdiemquocgia?articleId=10000721> [8 tháng 5 năm 2017]

¹⁵ Thông tư 41/2013/TT-BTC hướng dẫn thực hiện Nghị định 67/2012 / NĐ-CP sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định 143/2003 / NĐ-CP quy định chi tiết Pháp lệnh Khai thác và Bảo vệ công trình thủy lợi.

¹⁶ Các khu vực được miễn phí thủ lợi bao gồm: a) Đất nông nghiệp dùng cho nghiên cứu, sản xuất thử, b) đất trồng cây hàng năm có ít nhất một vụ lúa trong năm, c) đất làm muối, d) đất nông nghiệp do Nhà nước giao E) Đất nông nghiệp được giao cho hộ nghèo, f) đất nông nghiệp trong hạn mức phân bổ cho hộ gia đình, cá nhân thừa kế, tặng, chuyển quyền sử dụng đất, đất nhận khoán.

¹⁷ Các trường hợp đã bị phát hiện ở Hà Nội, Thanh Hoá, Gia Lai và Quảng Ngãi: Có tại: <http://baophapluat.vn/doanh-nghiep/ngan-sach-cap-bu-thuy-loi-phi-la-moi- ngon-cho-tham-nhung-218899.html>, <http://baogialai.com.vn/channel/722/201404/con-bat-cap-trong-thuc-hien-chinh-sach-mien-thu-thuy -loi-phi- 2306926 />, <http://baoquangngai.vn/channel/2034/2009/05/1709641/> [8 Tháng 5 năm 2017]

¹⁸ Các trường hợp được miễn (nêu tại Điều 5, Nghị định 154/2016 / DN-CP) bao gồm: 1) Nước thải từ các nhà máy thủy điện, nước lưu thông trong các cơ sở sản xuất, chế biến không thải ra môi trường dưới bất kỳ hình thức nào (chất rắn, Khí); 2) Nước biển dùng để sản xuất muối hoà tan; 3) Nước sinh hoạt / Nước thải sinh hoạt từ các tổ chức, cá nhân, hộ gia đình trong khu vực Nhà nước thực hiện chế độ trợ giá để có giá nước phù hợp với tình hình kinh tế - xã hội; 4) Nước sinh hoạt / Nước thải sinh hoạt từ các tổ chức, cá nhân, hộ gia đình ở các xã nông thôn và không có hệ thống cấp nước sạch; 5) Thiết bị làm mát bằng nước, máy móc không tiếp xúc trực tiếp với chất gây ô nhiễm, có lõi ra riêng; 6) Dòng chảy nước mưa tự nhiên (trừ khu vực của các nhà máy hóa học); 7) Nước thải từ ngư dân và tàu cá của ngư dân; và 8) Nước sinh hoạt / Nước thải sinh hoạt được thu gom và xử lý bởi các đơn vị tập trung đạt các tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật phù hợp để xả ra môi trường.

¹⁹ ADB (2009). Đánh giá ngành nước.

²⁰ DWRM (2015). Quản lý tài nguyên nước để phát triển bền vững. Có tại:

<http://dwrn.gov.vn/index.php?language=vi&nv=news&op=Hoat-dong-cua-Cuc-Tin-lien-quan/QUAN-LY-TAI-NGUYEN-NUOC-DE-PHAT-TRIEU-BEN-VUNG-4173> [8 Tháng 5 năm 2017]

²¹ Bộ NN&PTNT (31 tháng 8 năm 2016). Phê duyệt kết quả khảo sát về quản lý, khai thác, sử dụng công trình thủy lợi.

²² FAO Cơ sở dữ liệu Aquastat. Giá trị tài khoản cho nước ngầm / nước mặt chồng lên nhau trong dự toán.

²³ Viện Quy hoạch Thủy lợi, Bộ NN&PTNT (2016). Nhiều báo cáo.

²⁴ Viện Quy hoạch Thủy lợi, Bộ NN&PTNT.

²⁵ Phòng vấn Đại sứ quán Canada vào ngày 4 tháng 4 năm 2017.

²⁶ ADB (2009). Đánh giá ngành nước

²⁷ Viện Quy hoạch Tài nguyên nước (2015). Báo cáo về Xung đột việc sử dụng nước ở hạ lưu hồ chứa và các biện pháp thích ứng.

²⁸ Lê Quốc Tuấn (2013). Khoa Môi trường, Đại học Nông Lâm, Tài nguyên nước và hiện trạng sử dụng.

²⁹ CIA Factbook Việt Nam. Có tại: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/vn.html> [8 Tháng 5 năm 2017]

³⁰ Cơ sở Dữ liệu của FAO. 2016. Có tại: <http://www.fao.org/faostat/en/#home> [8 Tháng 5 năm 2017]

³¹ Basak (2016). Lợi ích và Chi phí của công nghệ giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong lúa gạo. Tập trung vào Bangladesh và Việt Nam.

³² Cơ sở Dữ liệu của FAO. 2016. Có tại: <http://www.fao.org/faostat/en/#home> [8 Tháng 5 năm 2017]

³³ Viện Quy hoạch thủy lợi.

³⁴ ADB (2009). Đánh giá ngành nước.

³⁵ ASEM (2016). Kế hoạch tổng thể phát triển sản xuất nông nghiệp đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030. Hiện có tại: <http://asemconnectVietNam.gov.vn/default.aspx?ZID1=14&ID1=2&ID8=16364> [8 Tháng 5 năm 2017]

³⁶ HCMUAF (2013). Báo cáo tài nguyên nước và sử dụng nước, có tại:

<http://www2.hcmuaf.edu.vn/data/quoctuan/Tai%20nguyen%20nuoc%20va%20hien%20trang%20su%20dung%20n%20uoc.Pdf> [8 Tháng 5 năm 2017]

³⁷ Có tại: <http://www.worldfishing.net/news101/regional-focus/Viet-Nam-muc-tieu-chung-toi-USD-7-ty-xuat-khau-thuy-san> [8 tháng 5 năm 2017]

³⁸ Có tại: <http://www.worldfishing.net/news101/regional-focus/Viet-Nam-target-us-USD-7-ty-xuat-khau-thuy-san> [8 tháng 5 năm 2017]

³⁹ Triển vọng về Đô thị hóa Thế giới. Phiên bản 2014. Liên Hiệp Quốc.

⁴⁰ PwC (2015). Thế giới năm 2050, Việc thay đổi quyền lực kinh tế toàn cầu sẽ tiếp tục?

⁴¹ Cục Quản lý Tài nguyên nước, Bộ TNMT, 2015. Quản lý nước để phát triển bền vững.

⁴² Nguồn này xem xét sửa đổi PDP 7 Năng lượng Việt Nam trực tuyến (Tháng 3 năm 2016) Điều chỉnh Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia của Việt Nam vào tháng 3 năm 2016. Có tại: [Http://nangluongVietNamVietNam.vn/news/en/electricity/adjusting-Viet-Nam-Viet-Nam-quoc-gia-phat-trien-quy-hoach.html](http://nangluongVietNamVietNam.vn/news/en/electricity/adjusting-Viet-Nam-Viet-Nam-quoc-gia-phat-trien-quy-hoach.html) [8 tháng 5 năm 2017]

⁴³ Tiến, N.H. (2015). Kế hoạch thoát nước và xử lý nước thải ở Việt Nam. Diễn đàn về Nước - Khuyến khích Đầu tư Phát triển Bền vững tổ chức vào ngày 17 tháng 10 năm 2013 tại thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam.

⁴⁴ Việt-Anh (2010). Tại sao DEWATS vẫn không phổ biến ở Việt Nam. Thực hành và Công nghệ Nước, 5 (4), doi: 10.2166/wpt.2010.117

⁴⁵ Bùi, Hoài Nam (2015). Hiện trạng và chính sách về quản lý nước thải ở Việt Nam

⁴⁶ HCMUAF (2013). Báo cáo tài nguyên nước và sử dụng nước, có tại:

<http://www2.hcmuaf.edu.vn/data/quoctuan/Tai%20nguyen%20nuoc%20va%20hien%20trang%20su%20dung%20n%20uoc.Pdf> [ngày 8 Tháng 5 năm 2017]

⁴⁷ Bùi, Hoài Nam (2015). MONRE, Hiện trạng và các chính sách về quản lý nước thải ở Việt Nam

- ⁴⁸ Bộ TNMT (Tháng 3 năm 2017). Xử lý nước thải đô thị còn nhiều thách thức. Có tại: <http://dwrn.gov.vn/index.php?language=vi&nv=news&op=Tai-nguyen-nuoc/Xu-ly-nuoc-thai-do-thi-con-nhieu-thach-thuc-5623> [ngày 8 tháng 5 năm 2017]
- ⁴⁹ Ngân hàng Thế giới (2011). Hồ sơ rủi ro và thích ứng khí hậu. Có tại: http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/doc/GFDRRCountryProfiles/wb_gfdr climate_change_country_profile_for_VNM.pdf. [8 tháng 5 năm 2017]
- ⁵⁰ Sanath Ranawana (2016). Ngân hàng Phát triển Châu Á: Đối tác vốn tự nhiên của Tiểu vùng Mêkông mở rộng: các kết luận chính từ cuộc họp cấp Bộ trưởng gần đây. Có sẵn tại: <https://www.slideshare.net/OECDdev/sanath-ranawana-asian-development-bank-lon-hon-mekong-subregion-tu-nhien-von-doi-tac-chinh-ket-luan-tu-gan-day-ministeriallevel-hoi-hop> [8 Tháng 5 năm 2017]
- ⁵¹ Ngân hàng Thế giới (2010). Tính kinh tế của việc thích ứng với biến đổi khí hậu
- ⁵² ISET PPP
- ⁵³ UN-REDD (2016). Giấy tờ vị trí tăng khả năng thích ứng với hạn hán ở Việt Nam
- ⁵⁴ Chu và Trịnh (2016). Tác động của biến đổi khí hậu đến nông nghiệp ở Việt Nam (IFPRI và Bộ NN&PTNT).
- ⁵⁵ ISET PPP
- ⁵⁶ Sanath Ranawana (2016). Ngân hàng Phát triển Châu Á: Tiểu vùng Vốn tự nhiên Tiểu vùng Mêkông mở rộng: các kết luận chính từ cuộc họp cấp Bộ trưởng gần đây. Có sẵn tại: <https://www.slideshare.net/OECDdev/sanath-ranawana-asian-development-bank-lon-hon-mekong-subregion-tu-nhien-von-doi-tac-chinh-ket-luan-tu-gan-day-ministeriallevel-hoi-hop> [8 Tháng 5 năm 2017]
- ⁵⁷ Mai Trọng Nhuận. Môi trường nước ở Việt Nam: cơ hội và thách thức đối với quản lý bền vững trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Có sẵn tại: Http://www.wepa-db.net/pdf/1003forum/2_vn_maitrongnhuan.pdf [8 Tháng 5 năm 2017]
- ⁵⁸ Ngân hàng Thế giới (2015). Hoàn thành việc thực hiện và báo cáo kết quả về các khoản vay chính sách phát triển. Có tại: <http://documents.worldbank.org/curated/en/536531475520595946/ICR-Main-Document-P122667-2016-09-29-17-23-Final-09302016.docx> [8 Tháng 5 năm 2017]
- ⁵⁹ CEWAREC (2015). Quản lý tài nguyên nước tại Việt Nam. Có tại: http://www.cewarec.org/QUAN-LY-TAI-NGUYEN-NUOC-PHUC-VU-PHAT-TRIEU-BEN-VUNG-O-VIET-NAM_5_33765.aspx [8 Tháng 5 năm 2017]
- ⁶⁰ Thành phố Hồ Chí Minh, Sở TNMT (2013). Force and Resource Principles of Resource Resource Có tại: <http://www.donre.hochiminhcity.gov.vn/thong-tin-hoat-dong/Lists/Posts/Post.aspx?List=69909867-b3bb-4e0c-9a71-f2a26c0b25bb & ID = 2990> [ngày 8 Tháng 5 năm 2017]
- Nghị định 86/2002 / NĐ-CP ngày 5 tháng 11 năm 2002 quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ, cơ quan ngang Bộ.
- ⁶¹ Nghị định 91/2002/NĐ-CP ngày 11 tháng 11 năm 2002 quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Tài nguyên và Môi trường.
- ⁶² Nghị định 86/2002/NĐ-CP ngày 5 tháng 11 năm 2002 quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của bộ, cơ quan ngang bộ; chế độ làm việc và trách nhiệm của Bộ trưởng, Thủ trưởng cơ quan ngang bộ.
- ⁶³ Lê Quốc Tuấn (2013). Chế độ và hiện trạng sử dụng nguồn nước. Có tại: <http://www2.hcmuaf.edu.vn/data/quoctuan/Tai%20nguyen%20nuoc%20va%20hien%20trang%20su%20dung%20nuoc.pdf> [8 Tháng 5 năm 2017]
- ⁶⁴ Bộ TNMT (2015). Báo cáo 6 tháng về quản lý nhà nước về thực hiện Luật Bảo vệ Môi trường năm 2014.
- ⁶⁵ Bộ TNMT (2017). Chỉ có 5% cụm công nghiệp có xử lý nước thải. Có tại: <http://www.baomoi.com/chi-5-cum-cong-nghiep-co-xuly-nuoc-thai-tap-trung/c/20793172.epi> [8 Tháng 5 năm 2017]
- ⁶⁶ Cảnh Sát Nhân Dân (2015). Cải thiện thẩm quyền cho Cảnh sát Môi trường để đáp ứng các yêu cầu của nhiệm vụ chống lại các tội phạm về môi trường và vi phạm. Tạp chí Cảnh sát nhân dân. Số 1/2015. Có tại: <http://www.canhsatnhandan.vn/Home/Print/1502/Hoan-thien-tham-quyen-cua-luc-luong-Canh-sat-phong-chong-toi-tham-ve-moi-truong-dap-ung-yeu-cau-nhiem-vu-dau-tranh-phong-chong-toi-pham-va-vi-pham-phap-luat-ve-moi-truong> [8 Tháng 5 năm 2017]
- ⁶⁷ Phạm Quý Ngọ. Cuộc chiến chống tội phạm và vi phạm pháp luật về bảo vệ môi trường. Tạp chí Quản lý Môi trường Việt Nam (VEM). Có tại: <http://tapchimoitruong.vn/pages/article.aspx?item=C%C3%B4ng-t%C3%A1c-%C4%91%E1%BA%A5u-tranh-ph%C3%B2ng,-ch%E1%BB%91ng-t%C3%BB%99i-ph%E1%BA%A1m-v%C3%A0-vi-ph%E1%BA%A1m-%C3%A1p-lu%E1%BA%ADt-v%E1%BB%81-b%E1%BA%A3o-v%E1%BB%87-m%C3%B4i-tr%E1%BB%9Dng-40736> [8 Tháng 5 năm 2017]
- ⁶⁸ DWRM (2013). Tài Nguyên Nước. Xả thải gây ô nhiễm và một số vấn đề trong quản lý. Có tại: <http://dwrn.gov.vn/index.php?language=vi&nv=news&op=Tai-nguyen-nuoc/Xa-thai-gay-o-nhiem-va-mot-so-van-de-trong-quan-ly-5587> [8 tháng 5 năm 2017]
- ⁶⁹ CIGAR (2016). Khủng hoảng hạn hán ở Tây Nguyên Việt Nam.
- ⁷⁰ UN-REDD (2016). Giấy vị trí tăng khả năng thích ứng với hạn hán ở Việt Nam.

-
- ⁷¹ Phỏng vấn Bộ NN&PTNT vào ngày 5 tháng 4 năm 2017.
- ⁷² CIGAR (2016). Khủng hoảng hạn hán ở Tây Nguyên Việt Nam.
- ⁷³ Báo ảnh Việt Nam (2016). Đồng bằng sông Cửu Long đấu tranh với hạn hán, xâm nhập mặn. Có tại: [http:// Viet Nam.vn/vnnet.vn/english/mekong-delta-struggling-with-drought-saline-intrusion/225781.html](http://VietNam.vn/vnnet.vn/english/mekong-delta-struggling-with-drought-saline-intrusion/225781.html) [8 Tháng 5 năm 2017]
- ⁷⁴ Phi và Strokova (2015). Các bản đồ dự báo về sự sụt lún đất do khai thác nước ngầm ở Hà Nội, Việt Nam. Các công nghệ hiệu quả tài nguyên 1, 80-89.
- ⁷⁵ N. P. Don et al. (2011). Tiềm năng phục hồi nước thải để giảm căng thẳng nước ngọt ở thành phố Hồ Chí Minh - Việt Nam, Tạp chí bền vững nước, Tập 1, Số 3, 279-287.
- ⁷⁶ DWRM (2015). Ứng phó sụt lún bằng đồng Sông Cửu Long. Có tại: <http://dwr.gov.vn/index.php?language=vi&nv=news&op=Tai-nguyen-nuoc/Ung-pho-sut-lun-o-Dong-bang-song-Cuu-Long-Quan-la-hop-ly-nuoc-ngam-tang-giai-phap-dong-bo-5606> [8 Tháng 5 năm 2017]
- ⁷⁷ Báo cáo Sre Pok MK 17.
- ⁷⁸ Viện Năng lượng (2011). Đánh giá môi trường chiến lược cho kế hoạch điện giữa năm 2011 và 2015 và năm 2030. Viện Năng lượng. Hà Nội, Việt Nam.
- ⁷⁹ RFA. (16 tháng 4 năm 2013) Tắc nghẽn nước đập thêm vào Việt Nam Hạn hán. Có tại: <http://www.rfa.org/english/news/Viet-Nam/dam-04162013190004.html> [8 Tháng 5 năm 2017]
- ⁸⁰ Đào Trọng Tú. Quản lý tài nguyên nước cho phát triển bền vững ở Việt Nam. Trung tâm Phát triển Tài nguyên Nước Bền vững và Thích ứng với Biến đổi Khí hậu (CEWAREC), 2015.
- ⁸¹ Phạm Hữu Ty (2015). Những khó khăn trong phát triển thủy điện ở Việt Nam: Giữa sự thay đổi do sự thay đổi của đập và sự phát triển bền vững. Có tại: https://books.google.com.vn/books?id=m41ZBgAAQBAJ&pg=PA35&lpg=PA35&dq=hydropower+downstream+conflict+Việt+Nam&source=bl&ots=Fiqj2UvejR&sig=OMZsJGG8TA2zzl3VNqPJyn0CrsQ&hl=en&sa=X&redir_esc=y#v=onepaGe&q=thủy+điện%20downstream%20conflict%20Việt+Nam&f=false [8 tháng 5 năm 2017]
- ⁸² The Third Pole. (19 tháng 3 năm 2016) Tại sao phù sa lại quan trọng đối với sông Cửu Long. Có sẵn tại: <https://www.thethirdpole.net/2016/09/13/why-silt-is-so-important-for-the-mekong/> [8 tháng 5 năm 2017]
- ⁸³ The Third Pole. (19 tháng 3 năm 2016) Tại sao phù sa lại quan trọng đối với sông Cửu Long. Có sẵn tại: <https://www.thethirdpole.net/2016/09/13/why-silt-is-so-important-for-the-mekong/> [8 tháng 5 năm 2017]
- ⁸⁴ Sre Pok MK 17 Báo cáo
- ⁸⁵ Báo cáo Sre Pok MK 17
- ⁸⁶ Khai, Huỳnh Việt, và Mitsuyasu Yabe (năm 2013). Tác động của ô nhiễm nước trong công nghiệp đối với sản xuất lúa gạo ở Việt Nam. Nhà xuất bản truy cập mở INTECH
- ⁸⁷ Ngân hàng Phát triển Châu Á (2010). Các vấn đề và thách thức của việc giảm nước không có thu nhập. Philippines.
- ⁸⁸ Ngân hàng Phát triển Châu Á (2013). Chương trình Giảm nhẹ Thiên tai Việt Nam. Tuần lễ Nước Châu Á.
- ⁸⁹ OECD (2015) Các Nguyên tắc của OECD về Quản trị nước. <https://www.oecd.org/cfe/regional-policy/OECD-Principles-on-Water-Governance-brochure.pdf>.
- ⁹⁰ Phỏng vấn trực tiếp với Bộ TNMT, tháng 4/2017.
- ⁹¹ Có tại địa chỉ: <https://www.theguardian.com/environment/2016/jul/01/Viet-Nam-đồ-độc-chất-thải-nước-fom-thép-nhà-máy-cho-cá-cá-chết> [8 tháng 5 năm 2017]
- ⁹² Bộ TN& MT (2017). Bộ hợp tác với Microsoft để tăng cường tiềm năng CNTT. Có tại: [http://english.Viet Namnet.vn/fms/science-it/173602/ministry-collaborates-with-microsoft-to-enhance-it-potential.html](http://english.VietNamnet.vn/fms/science-it/173602/ministry-collaborates-with-microsoft-to-enhance-it-potential.html) [8 Tháng 5 năm 2017]
- ⁹³ Nguyễn Ngọc Huy và các cộng sự (2015). Những thách thức về thể chế đối với việc cung cấp nước ven sông ở Cần Thơ, Việt Nam. Có tại: <http://pubs.iied.org/10756IIED/> [8 Tháng 5 năm 2017]
- ⁹⁴ Basak (2016). Lợi ích và Chi phí của công nghệ giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong lúa gạo. Tập trung vào Bangladesh và Việt Nam.
- ⁹⁵ Hiệp hội Tái sử dụng Nước (2012) Chi phí ngọt hóa nước biển – Tham luận
- ⁹⁶ ADB (2007) Phát triển khởi tư nhân và vận hành: Nuôi dưỡng động lực cùng khởi công lập
- ⁹⁷ Basak (2016). Lợi ích và Chi phí của công nghệ giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong lúa gạo. Tập trung vào Bangladesh và Việt Nam
- ⁹⁸ Basak (2016). Lợi ích và Chi phí của công nghệ giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong lúa gạo. Tập trung vào Bangladesh và Việt Nam.
- ⁹⁹ IRRI (2016). Tổng quan về AWD.
- ¹⁰⁰ IRRI, IAE và CCAFS. Áp dụng và nhân rộng chất ướt và sấy khô thay thế cho lúa ở Việt Nam. Được trình bày tại Diễn đàn Cửu Long về Năng lượng và Năng lượng Nước ở Phnom Penh, Campuchia vào ngày 21-23 tháng Mười.
- ¹⁰¹ Phỏng vấn Bộ NN&PTNT, Tổng cục Thủy lợi và An toàn Đập.

- ¹⁰² IRRI, IAE và CCAFS. Áp dụng và nhân rộng chất ướt và sấy khô thay thế cho lúa ở Việt Nam. Được trình bày tại Diễn đàn Mê Công về Năng lượng và Năng lượng Nước ở Phnom Penh, Campuchia vào ngày 21-23 tháng Mười.
- ¹⁰³ Viện Quy Hoạch Tài Nguyên Nước
- ¹⁰⁴ Basak (2016). Lợi ích và Chi phí của công nghệ giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong lúa gạo. Tập trung vào Bangladesh và Việt Nam
- ¹⁰⁵ IRRI, IAE và CCAFS. Áp dụng và nhân rộng chất ướt và sấy khô thay thế cho lúa ở Việt Nam. Được trình bày tại Diễn đàn Cửu Long về Năng lượng và Năng lượng Nước ở Phnom Penh, Campuchia vào ngày 21-23 tháng Mười. 103 Phát triển nông thôn bền vững (2016). Nông nghiệp và Sinh kế bền vững. Có tại: <http://srd.org.vn/index.php/our-work/sustainable-agriculture-livelihoods> [8 Tháng 5 năm 2017]
- ¹⁰⁶ Phát triển nông thôn bền vững (2016). Nông nghiệp và sinh kế bền vững. Có tại: <http://srd.org.vn/index.php/our-work/sustainable-agriculture-livelihoods> [8 Tháng 5 năm 2017]
- ¹⁰⁷ Sre Pok MK 17 Báo cáo
- ¹⁰⁸ Bộ NN&PTNT. Có tại: vietrade.gov.vn [8 Tháng 5 năm 2017]
- ¹⁰⁹ Amarasinghe và cộng sự (2015). Hướng đến sản xuất cà phê bền vững ở Việt Nam: Thêm cà phê với ít nước hơn.
- ¹¹⁰ Cheesman, J., Bennett, J. (2005). Tài nguyên thiên nhiên, thể chế và sinh kế ở Dak Lak, Việt Nam. Báo cáo nghiên cứu số 1. Quản lý việc tiếp cận nước dưới đất ở Tây Nguyên (Tây Nguyên), Việt Nam. Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp Quốc tế Úc (ACIAR) - Dự án: ADP / 2002/015.
- ¹¹¹ D'haeze, Dave, et al. "Các tác động môi trường và kinh tế xã hội của cải cách thể chế đối với ngành nông nghiệp Việt Nam: Đánh giá sự phù hợp của đất đối với cà phê Robusta ở khu vực Đắk Gan." *Nông nghiệp, hệ sinh thái và môi trường* 105.1 (2005): 59-76.
- ¹¹² Đài Truyền hình Việt Nam (2013). Công nghệ tưới nước nhỏ giọt vẫn nan giải ở Tây Nguyên. Có tại: <http://vtv.vn/trong-nuoc/cong-nghe-tuoi-nuoc-nho-giot-van-nan-giai-o-tay-nguyen-78541.htm> [8 Tháng 5 năm 2017]
- ¹¹³ Amarasinghe và cộng sự (2015). Hướng đến sản xuất cà phê bền vững ở Việt Nam: Thêm cà phê với ít nước hơn.
- ¹¹⁴ Cheesman, J., Son, T.V.H., Bennett, J. (2007). Định giá nước tưới cho sản xuất cà phê ở Đắk Lắk, Việt Nam: Phân tích năng suất cận biên. Báo cáo nghiên cứu số 6. Quản lý việc tiếp cận nước dưới đất ở Tây Nguyên (Tây Nguyên), Việt Nam. Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp Quốc tế Úc (ACIAR). Dự án: ADP/2002/015.
- ¹¹⁵ D'haeze, D. (2008). Chi phí đầu vào cho cà phê: Sự phát triển của chi phí sản xuất cà phê Việt Nam. Báo cáo trình bày tại Hội nghị Triển vọng Cà phê AICC hàng năm lần thứ 14, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam, từ ngày 7 đến 9 tháng 12 năm 2008.
- ¹¹⁶ Amarasinghe và cộng sự (2015). Hướng đến sản xuất cà phê bền vững ở Việt Nam: Thêm cà phê với ít nước hơn.
- ¹¹⁷ Truyền hình Việt Nam (2013). Công nghệ tưới nước nhỏ giọt vẫn nan giải ở Tây Nguyên. Có tại: <http://vtv.vn/trong-nuoc/cong-nghe-tuoi-nuoc-nho-giot-van-nan-giai-o-tay-nguyen-78541.htm> [8 Tháng 5 năm 2017]
- ¹¹⁸ Phòng văn Netafim ngày 25 tháng 11 năm 2016.
- ¹¹⁹ Đan cùng các cộng sự. Báo cáo dự án về tái sử dụng nước thải trong ngành công nghiệp và dịch vụ ở TP. Hồ Chí Minh. TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam: Sở KHCN.
- ¹²⁰ US EPA (2012). Truy cập tại: <https://watereuse.org/wp-content/uploads/2015/04/epa-2012-guidelines-for-water-reuse.pdf>
- ¹²¹ Đan et al. (2011). Tái sử dụng nước thải tiềm năng giúp giảm căng thẳng về nước ngọt ở thành phố Hồ Chí Minh –Việt Nam.
- ¹²² Stefania Arborea et al (2017). Phân tích chi phí lợi ích của tái sử dụng nước thải ở Puglia.
- ¹²³ Loan, Nguyễn Thị Phụng (2010). Tài liệu làm việc Series 52: Khung pháp lý cho ngành nước ở Việt Nam. Trung tâm nghiên cứu phát triển (ZEF), Đại học Bonn: Bonn, Đức.
- ¹²⁴ Evans and al (2014). Chính sách hỗ trợ sử dụng nước thải ở Hà Nội, Hội nghị quốc tế lần thứ 37, Hanoi, Viet Nam
- ¹²⁵ Ủy ban Nhân dân thành phố Hà Nội (2016). Quy hoạch chung thành phố Hà Nội đến năm 2030. Sẵn có tại: http://www.xaydung.gov.vn/c/document_library/get_file?p_l_id=47703&folderId=47604&name=16237 [8 Tháng 5 năm 2017]
- ¹²⁶ Hai, Duc. "Hà Nội thúc đẩy các ngành công nghiệp chủ chốt." *Diễn đàn Kinh tế Việt Nam - VCCI*. N.p., (29/03/2012). Có tại http://www.vccinews.com/news_detail.asp?news_id=25697 [accessed: 10 April 2017]
- ¹²⁷ Dang, Trung Dinh, Sango Mahanty, and Nguyen Thanh Van-Các làng nghề Việt Nam và ô nhiễm nước: Tổng quan các nghiên cứu trước đây. Tài liệu dự án Sự bền vững của các làng nghề: Giải quyết ô nhiễm nước từ các làng nghề Việt Nam Đại học quốc gia Canberra, Úc 2010.
- ¹²⁸ Ngân hàng Thế giới (2010). Quản lý nước thải công nghiệp ở lưu vực sông Nhuệ - Đáy và sông Đòòng Nai – Báo cáo cuối cùng
- ¹²⁹ Nước ô nhiễm đe dọa người dân Hà Nội. Tổng cục Môi trường Việt Nam, 9 tháng 7 năm 2014. Sẵn có tại: <http://vea.gov.vn/en/news/news/Pages/Contaminated-water-threatens-Hanoi-residents.aspx>. [10 Apr. 2017]

-
- ¹³⁰ Duong Than An, Thực hành Quản lý nước thải và vệ sinh ở Việt Nam, (Bộ TN&MT). Có tại: <http://www.unescap.org/sites/default/files/5-Waste%20water%20management%20and%20sanitation%20practices%20in%20Viet%20Nam.pdf>
- ¹³¹ "Diễn đàn Doanh nghiệp Việt Nam - VCCI". Vccinews.com. N.p., <http://www.ngocentre.org.vn/news/hanoi-invest-2b-waste-water-treatment-until-2020>. [10/05/ 2017].
- ¹³² Khai, Huynh Viet, and Mitsuyasu Yabe (2013). Tác động của ô nhiễm nước công nghiệp đến sản xuất lúa gạo ở Việt Nam. INTECH Open Access Publisher.
- ¹³³ Dang, Trung Dinh, Sango Mahanty, and Nguyen Thanh Van-Các làng nghề Việt Nam và ô nhiễm nước: Tổng quan các nghiên cứu trước đây. Tài liệu dự án Sự bền vững của các làng nghề: Giải quyết ô nhiễm nước từ các làng nghề Việt Nam Đại học quốc gia Canberra, Úc 2010.
- ¹³⁴ Tạp Chí Môi Trường: Chức năng, nhiệm vụ của Hội đồng quốc gia về tài nguyên nước. Truy cập tại: <http://tapchimoitruong.vn/pages/article.aspx?> [8/05/ 2017]
- ¹³⁵ Ủy Ban Sông Mê Kông Việt Nam: Giới thiệu về Ủy Ban Sông Mê Kông Việt Nam. Truy cập tại: <http://vnmc.gov.vn/newsdetail/255/uy-ban-song-me-cong-viet-nam.aspx> [8 May 2017]
- ¹³⁶ Điều 2, Điều 71, Luật Tài nguyên nước 2012.
- ¹³⁷ Ngân hàng Thế giới (2016). Databank. Truy cập tại: <http://data.worldbank.org/indicator/> [12 May 2017]
- ¹³⁸ Open development Viet Nam (tháng 6, 2016) Các nhà máy thủy điện ở Việt Nam. Truy cập tại: <https://opendevelopmentmekong.net/dataset/?id=danh-sach-cac-th-y-di-n-t-i-vi-t-nam-tinh-d-n-thang-06-2016> [8 /05/ 2017]
- ¹³⁹ Liên Hợp Quốc, World Urbanisation Prospects (bản chỉnh sửa 2014).
- ¹⁴⁰ Cục Quản lý Tài nguyên Nước, Bộ TN&MT, (2015) Quản lý nước cho phát triển bền vững.
- ¹⁴¹ Ngân hàng Phát triển Châu Á (2009). Báo cáo tư vấn Hỗ trợ Kỹ thuật, Nước CHXHCN Việt Nam: Tổng quan Ngành Nước.
- ¹⁴² "Nông nghiệp, Lâm nghiệp, Thủy sản ". Gso.gov.vn. N.p., 2017. http://www.gso.gov.vn/default_en.aspx?tabid=778. [10 /04/ 2017].
- ¹⁴³ World Agroforestry Centre, Café nhân tố làm thay đổi rừng ở Tây Nguyên ở Việt Nam.
- ¹⁴⁴ Ngân hàng Thế giới (2013). Đánh giá hoạt động quản lý nước thải đô thị tại Việt Nam
- ¹⁴⁵ Tien, N.H. (2015). Quy hoạch xử lý nước thải và thóa nước ở Việt Nam
Diễn đàn Nước – Thúc đẩy Đầu tư Phát triển Bền vững , tổ chức ngày 17/10/ 2013 ở thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam.
- ¹⁴⁶ Ngân hàng Thế giới (2013). Đánh giá hoạt động quản lý nước thải đô thị tại Việt Nam
- ¹⁴⁷ Viet-Anh (2010). Tại sao DEWATS vẫn chưa phổ biến ở Việt Nam. Water Practice & Technology, 5(4), doi:10.2166/wpt.2010.117
- ¹⁴⁸ Bui, Hoài Nam (2015). Hiện trạng và Chính sách quản lý nước thải ở Việt Nam
- ¹⁴⁹ MONRE (2017). Chỉ có 5% cụm công nghiệp có hệ thống xử lý nước thải. Truy cập tại: <http://www.baomoi.com/chi-5-cum-cong-nghiep-co-hu-thong-xu-ly-nuoc-thai-tap-trung/c/20793172.epi> [8 May 2017]
- ¹⁵⁰ Bộ Công thương (2010). Ước tính
- ¹⁵¹ HCMUAF (2013). Báo cáo tài nguyên nước và hiện trạng sử dụng nước, Truy cập tại: <http://www2.hcmuaf.edu.vn/data/quoctuan/Tai%20nguyen%20nuoc%20va%20hien%20trang%20su%20dung%20nuoc.pdf> [8 May 2017]
- ¹⁵² Bộ Công thương (2010)
- ¹⁵³ Bộ TN&MT (Tháng 3, 2017). Xử lý nước thải đô thị còn nhiều thách thức. Truy cập tại: <http://dwrn.gov.vn/index.php?language=vi&nv=news&op=Tai-nguyen-nuoc/Xu-ly-nuoc-thai-do-thi-con-nhieu-thach-thuc-5623> [8 May 2017]
- ¹⁵⁴ ADB (2009). Tổng quan Ngành Nước
- ¹⁵⁵ Trung tâm Nghiên cứu Môi trường và Cộng đồng (tháng 10, 2016). Tóm tắt chính sách "Quan trắc Nước".

