

# KINH NGHIỆM TỪ CÁC SIÊU DỰ ÁN CHUYỂN NƯỚC TRÊN THẾ GIỚI ĐỐI VỚI CÁC VÙNG HẠN HÁN, THIẾU NƯỚC Ở VIỆT NAM

Nguyễn Văn Tĩnh<sup>1</sup>, Lê Hùng Nam<sup>1</sup>, Nguyễn Đức Việt<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Hạn hán, thiếu nước đang là những thách thức lớn mà nhân loại phải đối mặt. Theo Ngân hàng Thế giới, dự báo đến năm 2030, khả năng cung cấp nước ngọt sẽ thiếu 40% so với nhu cầu sử dụng. Trong khi tổng lượng nước sẵn có trên toàn cầu vẫn tương đối ổn định, thì nhu cầu nước ngọt lại ngày càng tăng. Sự phân bố nguồn nước ngọt là không đồng đều cả về không gian và thời gian, và ngày càng mất cân đối do các tác động cực đoan của biến đổi khí hậu (BĐKH). Nhu cầu nước tăng cao làm gia tăng nguy cơ thiếu nước cả về số lượng và chất lượng vào một số thời điểm và địa điểm. Điều này đòi hỏi phải có những phương án chuyển nước từ những khu vực có nguồn nước dư thừa sang những khu vực khan hiếm hơn và giải pháp công trình thủy lợi đang là lựa chọn ưu tiên của nhiều quốc gia. Trên thế giới, đã có những siêu dự án chuyển nước được thực hiện với nguồn đầu tư khổng lồ. Những kinh nghiệm từ các siêu dự án là bài học để Việt Nam đề xuất các giải pháp chuyển nước thực tiễn nhằm ứng phó với tình trạng hạn hán, thiếu nước.

*Từ khóa: Hạn hán, thiếu nước, tính toán nhu cầu nước, công trình thủy lợi.*

## 1. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

### 1.1. Các siêu dự án chuyển nước trên thế giới

Nước là nguồn tài nguyên thiết yếu cho cuộc sống con người và duy trì hệ sinh thái. Sự phân bố nước ngọt là không đồng đều cả về không gian và thời gian và ngày càng mất cân đối hơn do tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu toàn cầu. Nhu cầu nước tăng cao cùng sự nóng lên toàn cầu làm gia tăng nguy cơ hạn hán, thiếu nước vào một số thời điểm và địa điểm [3]. Theo Liên hợp quốc, từ năm 1998 đến năm 2017, ít nhất 1,5 tỷ người trên thế giới đã bị ảnh hưởng bởi hạn hán, gây thiệt hại cho các nền kinh tế hơn 124 tỷ USD và dự báo tình hình sẽ nghiêm trọng hơn ở khu vực châu Phi, Trung và Nam Mỹ, Trung Á, Nam Australia, Nam Âu, Mexico và Mỹ. Điều này đòi hỏi phải có những phương án cấp bách để chuyển nước từ khu vực dư thừa sang khu vực khan hiếm hơn, và siêu dự án chuyển nước đang có xu hướng là lựa chọn ưu tiên của nhiều quốc gia phát triển và đang phát triển.

Theo Shumilova của Đại học Trento (Ý) [4], siêu dự án chuyển nước (Water Transfer Mega-Projects) được định nghĩa: *“Là các can thiệp kỹ thuật có quy mô lớn để chuyển nước trong và giữa các vùng, các lưu vực sông và đáp ứng 1 trong các tiêu chí sau: Chi phí xây dựng > 1 tỷ USD, khoảng cách chuyển dẫn >*

*190 km (hoặc) khối lượng nước chuyển > 0,23 tỷ m<sup>3</sup> mỗi năm”.*

Thống kê năm 2018, thế giới đã có 34 siêu dự án chuyển nước với tổng chiều dài 13.049 km và khoảng cách chuyển nước trung bình của các dự án là 358 km. Tương lai, sẽ có thêm 76 siêu dự án khác có tổng chiều dài là 80.396 km với khoảng cách chuyển nước trung bình của các dự án là 482 km. Hiện các dự án này đã được chấp thuận chủ trương đầu tư (hoặc) hoàn thành bước lập kế hoạch (hoặc) đang trong quá trình xây dựng, chủ yếu tại Bắc Mỹ (34), châu Á (17) và châu Phi (9) với tổng kinh phí đầu tư 2,7 nghìn tỷ USD, riêng châu Á có 17 siêu dự án để chuyển dẫn 321 tỷ m<sup>3</sup> nước, khoảng cách là 28.631 km với tổng kinh phí đầu tư 532 tỷ USD (Trung Quốc nhiều nhất là 150 tỷ USD). Như vậy, với tổng số 110 siêu dự án hiện có và dự kiến xây dựng trong tương lai sẽ góp phần vận chuyển được 1.910 tỷ m<sup>3</sup> [4] mỗi năm, tổng chiều dài khoảng 94.000 km, trong đó, có 15 dự án chuyển nước xuyên biên giới, 25 dự án chuyển nước dài trên 1.000 km. Lớn nhất hiện nay là siêu dự án “Sông nhân tạo vĩ đại” của Libya (dài 2.820 km), tiếp đó dự án nước của bang California, Hoa Kỳ (1.128 km), trong tương lai, lớn nhất là dự án “Liên kết nước quốc gia” của Ấn Độ (14.900 km), tiếp đến là dự án NAWAPA, Bắc Mỹ (10.620 km).

Hầu hết siêu dự án chuyển nước đều là các dự án đa mục tiêu, như phát triển nông nghiệp kết hợp cấp nước cho khu công nghiệp của dự án “Thung lũng

<sup>1</sup> Tổng cục Thủy lợi, Bộ Nông nghiệp và PTNT

mới Toshka” (chuyển nước từ hồ Naser) và dự án “El Salam” (chuyển nước từ sông Nile) của Ai Cập; kết hợp cấp nước sinh hoạt như dự án “Disi Water Conveyance” (chuyển nước từ tầng nước ngầm Disi đến Amman, Thủ đô Jordan), hoặc như đường ống chuyển nước từ tầng chứa nước ở Đông bang Nevada đến thành phố Las Vegas, Hoa Kỳ; kết hợp chống hạn hán và đẩy lùi sa mạc hóa như đề án Bradfield ở Úc (nhằm chuyển nước từ các sông Tully, Herbert và Burdekin để tưới các vùng khô hạn của Queensland và tạo ra một hồ nhân tạo ở giữa lục địa) hoặc dự án “Đường ống nước quốc gia” từ hồ Galilee đến sa mạc Negev, Israel.

Hằng năm, riêng nhu cầu nước tưới cho nông nghiệp chiếm đến 70% (tương ứng 2.710 tỷ m<sup>3</sup>) [2, 4], nguồn nước chủ yếu đến từ việc khai thác nước mặt (bằng công trình thủy lợi) và các tầng nước ngầm (giếng đào). Hạn hán, thiếu nước là những yếu tố chính dẫn đến suy thoái đất và giảm năng suất của các loại cây trồng. Vì vậy, có đến 54/110 siêu dự án chuyển nước có mục tiêu cấp nước tưới phục vụ nông nghiệp.

Khác với các dự án thủy lợi thông thường, phương án kỹ thuật công trình của các siêu dự án chuyển nước đòi hỏi kỹ thuật rất cao, nhu cầu sửa chữa, bảo dưỡng, đồng bộ lớn, đa dạng, phức tạp. Điển hình cho giải pháp chuyển nước bằng kênh hở là siêu dự án chuyển nước Nam - Bắc của Trung Quốc [7] với mục tiêu chuyển 44,8 tỷ m<sup>3</sup> nước ngọt hằng năm từ sông Dương Tử ở miền Nam đến các vùng đất canh tác khô cằn ở miền Bắc của Trung Quốc. Cho đến nay, đây là dự án chuyển nước lớn nhất trong lịch sử Trung Quốc, trực chính là kênh thủy lợi, đường hầm, đường ống với tổng chiều dài là 4.350 km. Cụ thể:

- Tuyến kênh phía Đông (dài 1.155 km): Kéo dài từ hạ lưu sông Dương Tử đến Thiên Tân. Nước từ sông Dương Tử chảy vào đầu kênh đào ở tỉnh Giang Tô, nơi đặt một trạm bơm công suất 400 m<sup>3</sup>/s (ước đạt 12,6 tỷ m<sup>3</sup>/năm nếu hoạt động liên tục) được xây dựng năm 1980 và trữ tại các hồ chứa nước gần Thiên Tân. Do địa hình phức tạp của đồng bằng Dương Tử và đồng bằng Hoa Bắc, nên phải sử dụng 23 trạm bơm (tổng công suất 453,7 MW) để hỗ trợ nâng đầu nước trên toàn tuyến. Ngoài ra, còn có 1 đường hầm (dài 9,3 km, ngang 70 m) chuyển nước dưới lòng sông Hoàng Hà, bao gồm 1 đoạn xi phông dài 634 m.

Công trình hoàn thành và đưa vào sử dụng từ năm 2013.

- Tuyến kênh Trung tâm (dài 1.267 km): Từ Đan Giang Khẩu đến Bắc Kinh, kế hoạch vận chuyển từ 9,5 – 14 tỷ m<sup>3</sup>/năm. Công trình gồm 1 tuyến kênh đào nằm phía Tây của đồng bằng Hoàng Hải chảy qua các tỉnh Hà Nam và Hà Bắc đến Bắc Kinh, bao gồm cả việc xây dựng 2 đường hầm dài 7 km có đường kính 8,5 m, lưu lượng thiết kế 500 m<sup>3</sup>/s. Công trình khởi công từ tháng 12/2003 và hoàn thành năm 2014.

- Tuyến kênh phía Tây (dài 500 km): Là công trình có nhiều khó khăn, thách thức về mặt kỹ thuật và khí hậu. Sau khi hoàn thành vào năm 2050, dự án sẽ chuyển khoảng 4 tỷ m<sup>3</sup> nước từ 3 nhánh của sông Dương Tử là sông Tongtian, Yalong và Dadu - qua dãy núi Bayankala đến cao nguyên Thanh Hải, Tây Tạng phía Tây Bắc của Trung Quốc (độ cao từ 3.000 m - 5.000 m so với mực nước biển). Hiện hạng mục này đang trong quá trình lập kế hoạch.

Trong tương lai, Trung Quốc có kế hoạch tiếp tục chuyển 200 tỷ m<sup>3</sup> nước hằng năm từ thượng lưu của 6 con sông lớn ở khu vực Tây Nam của Trung Quốc là: Sông Mekong, Yarlung Zangbo, Salween, Dương Tử và Hoàng Hà đến các vùng khô hạn phía Bắc Trung Quốc thông qua hệ thống các kênh, đường hầm, đường ống, sông tự nhiên và đập, hồ chứa nước.

Hệ thống chuyển dẫn nước có kênh dẫn và các công trình phụ trợ phức tạp khác là siêu dự án Trung tâm Arizona của Hoa Kỳ [8], nhằm chuyển nước từ sông Colorado phục vụ sản xuất nông nghiệp và nước sinh hoạt cho những vùng đất khô cằn ở miền Trung và miền Nam bang Arizona; phục vụ nước sinh hoạt cho 80% dân số của bang Arizona. Nước từ sông Colorado đi vào nhà máy bơm Mark Wilmer, tại đây có 6 máy bơm (công suất 49.236 KW, tiêu thụ hằng năm từ 2,5- 2,8 triệu MWh điện - tương đương lượng điện dùng cho 250.000 ngôi nhà) nâng nước lên cao hơn 243 m và chảy vào đường hầm núi Buckskin (dài 11,26 km), và chảy vào tuyến kênh Hayden- Rhodes dài hơn 500 km và bắt đầu cuộc hành trình xuyên bang Arizona. Nước chảy từ 5-7 ngày để đi từ công trình đầu mối đến cuối kênh. Thực tế, dọc theo tuyến kênh còn có một loạt các công trình khác, như 14 nhà máy bơm hỗ trợ nâng hơn 800 m chênh cao từ công trình đầu mối đến điểm cuối, 1 nhà máy bơm kết hợp phát điện tại đập



New Waddell; hồ chứa nước Pleasant; 39 cửa cống điều tiết nước; 3 đường ống thép dài 13,12 km; 3 đường hầm xuyên các dãy núi Buckskin, Burnt và Agua Fria; 6 xi phong chuyển nước dưới lòng sông

Centennial Wash, Jackrabbit Wash, Hassayampa, Agua Fria, New River và Salt River. Các công trình khởi công xây dựng từ năm 1973 và hoàn thành, đưa vào sử dụng năm 1992.



Hình 1. Điểm đầu của tuyến chuyển nước phía Đông (Trung Quốc)

Tuy được xây dựng từ thập niên 60 của thế kỷ XX, nhưng siêu dự án đường dẫn nước quốc gia của Israel [9, 10] vẫn là công trình chuyển dẫn nước bằng đường ống tiêu biểu trên thế giới. Mục tiêu là chuyển nước từ hồ Galilee ở phía Bắc cho các vùng trên khắp đất nước, đáp ứng nhu cầu của dân số ngày càng tăng và phát triển nông nghiệp trên diện rộng, đặc biệt là sa mạc Negev ở phía Nam của đất nước; cung cấp 10% nhu cầu nước sinh hoạt của Israel. Ngoài kênh hở, hồ chứa, đường hầm, trực chính là các đường ống thép đồ sộ (nhiều đoạn trong số đó được thu mua từ các đường ống nước được sản xuất đặc biệt để ngăn ngừa các đám cháy ở thủ đô Luân Đôn trong Chiến tranh Thế giới thứ 2), chiều dài toàn tuyến là 220 km.

Nước từ hồ chảy vào một đường ống dài hơn 300 mét (đường ống được tạo thành từ 9 đường ống nhỏ, nối với nhau bằng một sợi cáp luôn bên trong. Mỗi đường ống nhỏ bên trong gồm 12 ống bê tông, mỗi ống dài 5 mét, rộng 3 mét, nặng 300 tấn. Khi những ống này đúc xong, chúng được bọc trong những ống thép, bịt kín hai đầu và nổi lên mặt hồ. Một nắp hình ngôi sao có cánh được gắn thẳng đứng, đặt dưới nước và cho phép lấy nước từ mọi hướng), đặt chìm phía dưới mặt hồ Galilee. Sau đó, dẫn đến 1 hồ chứa trên bờ và chảy vào bể hút của nhà máy bơm Sapir (với 4 máy bơm trục ngang, 20.000 KW/máy, công suất

*Nguồn: China Global Television Network*  
bơm là 6,75 m<sup>3</sup>/ giây) bơm nước liên tục vào 3 đường ống và đẩy qua 1 đường ống bằng thép chịu áp lực cao (dài 2,2 km), nâng nước thẳng đứng lên từ độ cao [-213 m] dưới mực nước biển đến cao trình [+44 m].

Từ đây, nước chảy vào kênh đào Jordan dài 17 km, đáy kênh lót và nén chặt bằng đá bazan, phủ bằng 1 lớp nhựa đường bảo vệ dày khoảng 1 cm, trên cùng là 1 lớp bê tông dày 10 cm.

Khi qua 2 vực sâu Nahal Amud [-150 m] và Nahal Tsalmon [-50 m], nước được bơm liên tục qua những xi-phông ngược khổng lồ (hoạt động theo quy tắc bình thông nhau). Khi chảy đến hồ chứa Tzalmon (dung tích 1 triệu m<sup>3</sup>, nằm trong thung lũng Nahal Tzalmon), được trạm bơm Tzalmon nâng cao thêm [+115 m] trước khi đổ vào kênh Beit Netofa dài 17 km. Từ độ cao này, nước chảy theo trọng lực xuống vùng ven biển, sau đó chuyển đến sa mạc Negev bằng hệ thống bơm, ống ngầm, kênh, đường hầm và hồ chứa.

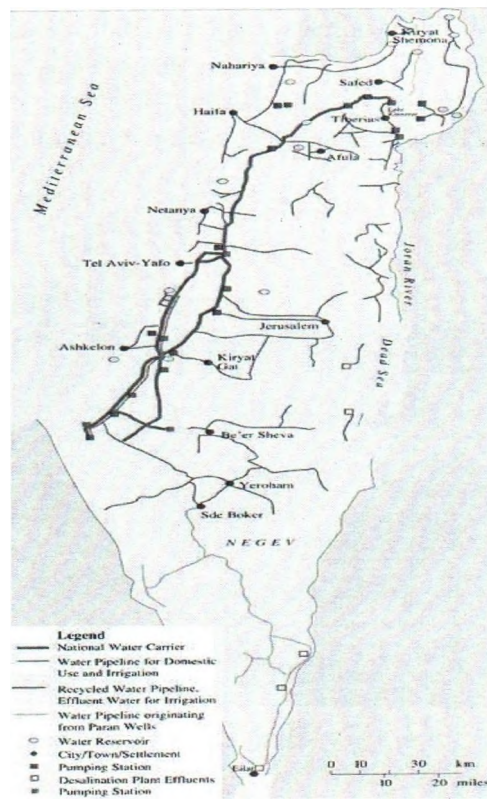
Tại điểm cuối của kênh Beit Netofa, nhà máy lọc nước tiên tiến Eshkol sẽ tiến hành xử lý nước với độ tinh khiết cao trước khi đưa vào 1 đường ống kín (dài 86 km; mỗi đoạn dài 5 m, đường kính 2,74 mét, nặng 50 tấn) để chuyển đến hệ thống cấp nước Yarkon-Negev gần Thủ đô Tel Aviv và Petah Tikva phục vụ cấp nước sinh hoạt.





Hình 2. Công trình hồ, đường ống của dự án đường ống Quốc gia Israel

Không phải dự án chuyển nước nào cũng mang lại hiệu quả như mục tiêu ban đầu. Ví dụ như siêu dự án kênh Kara-kum của Liên bang Nga [11] với mục tiêu chuyển 13 tỷ m<sup>3</sup> nước từ sông Amu Darya để tưới cho bông và lúa mì ở sa mạc Kara-kum (Turkmenistan) thay vì để chảy tự nhiên đến hồ Aral (hồ nước mặn lớn thứ 4 trên thế giới) thông qua hệ thống kênh đào Kara-kum với tổng chiều dài là 1.375 km. Do kỹ thuật xây dựng sơ khai, thiết kế yếu kém, nên có đến 50% lượng nước trên kênh bị tổn thất. Kênh Kara-kum là nhân tố chính gây ra thảm họa môi trường lớn nhất của mọi thời đại, do lượng nước ngọt chảy về hồ Aral hằng năm bị giảm (chỉ còn dưới 10% so trước đây) khiến cho diện tích mặt hồ liên tục thu hẹp. Theo quan sát của chuyên gia tài nguyên nước Philip Micklin, Đại học Western Michigan (Mỹ) cho thấy, từ năm 1960, hồ Aral đã mất đến 88% diện tích bề mặt và 92% lượng nước, nước biển bị ô nhiễm nặng và là nguyên nhân gây ra các vấn đề nghiêm trọng cho sức khỏe cộng đồng. Công tác quản lý, vận hành kênh yếu kém nên xâm nhập mặn thường xuyên xảy ra ở các khu vực quanh hồ Aral (1,6 triệu ha); úng, ngập ở khu vực cuối kênh ở Kara-kum, dẫn đến có đến 46.000 ha đất canh tác bị bỏ hoang mỗi năm, ngành công nghiệp đánh bắt cá nổi



Hình 3. Sơ đồ hệ thống chuyển nước của dự án tiêng của vùng đã bị phá sản và biến đổi khí hậu cực bộ do diện tích mặt biển thu hẹp. Để khắc phục hậu quả trên, chính quyền Turkmenistan đang tiến hành xây dựng hồ nhân tạo Turkmen (thuộc tỉnh Dashoguz) ở giữa sa mạc Kara-kum nhằm điều hòa nguồn nước tại khu vực này, với diện tích bề mặt là 1.994,29 km<sup>2</sup>, sâu 70 m, dung tích khoảng 130,26 tỷ m<sup>3</sup> nước; tổng kinh phí đầu tư là 8 tỷ USD. Việc lấp đầy hồ nước có thể mất đến 15 năm từ mạng lưới các kênh nhánh thu nước tiêu từ các cánh đồng bông dài khoảng 2.655 km, với chi phí đầu tư là 4,5 tỷ USD.



Hình 4. Phần còn lại của hồ Aral, Liên bang Nga (2014)



Để thực hiện các siêu dự án chuyển nước, các quốc gia đã phải thu xếp nguồn tài chính khổng lồ, như siêu dự án chuyển nước của Trung Quốc ước tính 79 tỷ USD (gấp hơn 2 lần chi phí xây dựng đập thủy điện Tam Hiệp), dự án Trung tâm Arizona của Hoa Kỳ là 4,4 tỷ USD (vượt hơn 5 lần so với dự kiến ban đầu là 832,8 triệu USD), dự án đường ống xuyên quốc gia của Israel là 420 triệu lira Israel (thời điểm năm 1964 và là dự án hạ tầng tốn kém nhất trong lịch sử Israel). Chi phí đầu tư, xây dựng cho mỗi siêu dự án chuyển nước trung bình khoảng 5,2 tỷ USD và khác nhau ở từng quốc gia (Trung Quốc trung bình là 3,5 tỷ USD/ siêu dự án [6]). Theo đó, suất vốn đầu tư được tính bình quân cho 1 m<sup>3</sup> khá cao, cụ thể:

- Kênh nối từ hồ Baikal (Nga) với thành phố Lan Châu (Trung Quốc) có suất đầu tư là 325 USD/1 m<sup>3</sup>.

- Đường ống nối các tầng chứa nước ngầm ở phía Đông bang Nevada với thành phố Las Vegas, Hoa Kỳ là 97 USD/1 m<sup>3</sup>.

- Kênh đào Kimberley- Perth, Úc là 73 USD/1 m<sup>3</sup>.

## 1.2. Một số bài học kinh nghiệm

### 1.2.1. Tác động tích cực

- Đáp ứng, cân bằng nhu cầu nước giữa các vùng, lưu vực, thúc đẩy phát triển nông nghiệp và các ngành kinh tế. Ví dụ, các dự án quy mô khổng lồ đang được đề xuất ở Bắc Mỹ như NAWAPA, PLHINO và PLHIGON tạo thành một mạng lưới chuyển nước rộng lớn, dự kiến 75% diện tích đất canh tác và gấp đôi sản lượng ở Mexico.

- Giảm áp lực do khai thác quá mức nguồn nước ngầm.

- Cải thiện chất lượng nước.

- Hỗ trợ phục hồi hệ sinh thái.

### 1.2.2. Tác động tiêu cực

- Tiềm ẩn nguy cơ xung đột giữa các quốc gia có chung lưu vực sông.

- Thất thoát do bốc hơi trên kênh dẫn khi đi qua những khu vực khô hạn và rò rỉ đường ống do công tác bảo trì kém.

- Gây xâm nhập mặn vùng cửa sông do giảm lưu lượng nước ở hạ lưu sông.

- Thay đổi hệ sinh thái động vật, thực vật của cả nơi chuyển và nơi nhận nước, ví dụ dự án thủy lợi Sao Francisco (Brazil).

- Nguy cơ lây lan dịch bệnh do ô nhiễm nguồn nước.

- Tiềm ẩn nguy cơ sụt lún và động đất khi các tuyến kênh chuyển nước với lưu lượng khổng lồ đi qua các khu vực có nền địa chất phức tạp.

- Chi phí xây dựng cao dẫn đến giá nước tăng vượt khả năng chi trả của một số đối tượng trong xã hội. Ví dụ dự án Trung tâm Arizona (Hoa Kỳ), diện tích đất nông nghiệp được tưới từ dự án là 142.574 ha (năm 1992), tuy nhiên, đến năm 2017, diện tích đất nông nghiệp sử dụng dịch vụ tưới từ dự án giảm do giá nước vượt quá khả năng chi trả của một số người sử dụng.

- Hiện nay, còn thiếu các hướng dẫn phục vụ đánh giá hiệu quả và tác động của các siêu dự án chuyển nước đối với con người và hệ sinh thái. Hầu hết các dự án từng bị hủy bỏ là do không bền vững về môi trường và kinh tế. Nhưng cũng có dự án lại được mở lại sau khi bị bác bỏ, như dự án Sibiral (xây dựng đường ống dài 2.500 km từ sông Siberia đến hồ Aral), được đề xuất từ thời Liên Xô, bị dừng vào năm 1986 và được thảo luận lại vào năm 2004 giữa Liên bang Nga và các quốc gia Trung Á nhằm giải quyết các vấn đề về hạn hán khắc nghiệt, thiên tai hoặc thiếu đói.

## 2. HẠN HÁN, THIẾU NƯỚC Ở VIỆT NAM

### 2.1. Tình hình hạn hán, thiếu nước

Ở Việt Nam, do nắng nóng và thiếu hụt lượng mưa trong thời gian dài đã khiến cho mực nước trên các sông xuống thấp, mực nước một số hồ chứa ở dưới mực nước chết, tình trạng hạn hán và thiếu nước thường xuyên diễn ra trong những năm gần đây ở miền Trung và Tây Nguyên, khan hiếm nước ở các vùng miền núi, ven biển...; xâm nhập mặn nghiêm trọng ở đồng bằng sông Cửu Long.

Hàng năm, thống kê riêng tại Bắc Trung bộ có khoảng 40.000 - 60.000 ha canh tác cây trồng bị ảnh hưởng hạn hán, thiếu nước. Đặc biệt, năm 2010 toàn vùng bị hạn nặng ảnh hưởng đến 105.090 ha, một số vùng thường xuyên bị hạn lớn như vùng hạ du lưu vực sông Mã (cả năm 2010 bị hạn 45.432 ha), vùng sông Cả (38.090 ha). Hạn hán còn ảnh hưởng đến vấn đề cấp nước sinh hoạt cho dân sinh, đặc biệt là vùng nông thôn, các vùng ven biển khó khăn về nguồn nước. Điển hình năm 2019 đã ảnh hưởng đến cấp nước sinh hoạt cho khoảng 61.150 hộ, trong đó: Nghệ An 10.000 hộ, Hà Tĩnh 2.650 hộ, Quảng Bình

30.000 hộ, Quảng Trị 9.500 hộ, Thừa Thiên - Huế 9.000 hộ.

Khu vực Nam Trung bộ và Tây Nguyên liên tục trong giai đoạn 2014 – 2016 bị ảnh hưởng do hạn hán, thiếu nước lên tới 472.000 ha, riêng năm 2019 lên đến 66.800 ha.

## **2.2. Nguyên nhân hạn hán, thiếu nước**

Nguyên nhân khách quan chủ yếu từ yếu tố khí hậu thời tiết và thủy văn, cụ thể:

- Tình trạng nắng nóng, kéo dài: Giai đoạn 2014 - 2016, hiện tượng El-Nino được đánh giá là một kỳ El-Nino mạnh kỷ lục, có cường độ tương đương với kỳ El-Nino giai đoạn 1997 - 1998. Đặc biệt, khu vực Bắc Trung bộ còn thường xuyên chịu ảnh hưởng của gió Lào. Lượng bốc hơi tăng dẫn đến nhu cầu nước tưới tăng, đồng thời cũng làm lượng nước hồ chứa giảm nhanh.

- Lượng mưa thấp, thiếu hụt: Mùa khô khu vực Bắc Trung bộ thấp, chỉ chiếm khoảng 15-20% so với tổng lượng mưa năm; lượng mưa lại phân bố không đều theo thời gian, đặc biệt là vào mùa khô. Tổng lượng mưa hằng năm ở Nam Trung bộ và Tây Nguyên thường xuyên thiếu hụt 40-90%, đây là tình trạng phổ biến trên các vùng khô hạn và bán khô hạn.

- Mực nước trên các sông suối xuống thấp: làm ảnh hưởng tới việc lấy nước của các công trình dọc sông, đặc biệt là ở khu vực Bắc Trung bộ như trạm bơm Hoàng Khánh, Kiều, Yên Tôn (sông Mã); cống Nam Đàn, Para Đô Lương (sông Cả); đập Nam Thạch Hãn (sông Thạch Hãn); trạm bơm Cam Lộ (sông Hiếu); đập Sa Lung (sông Bến Hải)...

Bên cạnh đó, cũng có một số nguyên nhân chủ quan:

- Phân bố các công trình thủy lợi: Khu vực Bắc Trung bộ có trên 2.500 công trình hồ chứa nhưng phân bố không đều, trong khi tại các lưu vực sông lớn như sông Mã, sông Cả, sông Hương đã xây dựng được các hồ chứa lớn như hồ Cửa Đạt, Ngàn Trươi, Tả Trạch... thì tại các lưu vực sông nhỏ như sông Gianh, Nhật Lệ rất khó xây dựng các hồ chứa lớn dẫn đến khó khăn trong việc tạo nguồn và cấp nước.

- Hệ thống thủy lợi xuống cấp, không đảm bảo năng lực phục vụ, hầu hết các hệ thống được khai thác sử dụng trong một thời gian dài, công trình đầu

mối không lấy nước được đủ theo năng lực thiết kế, kênh mương xuống cấp...

- Cơ sở vật chất phục vụ quản lý, lưu trữ, thông tin liên lạc còn sơ sài, thủ công và thiếu đồng bộ.

- Thiếu tính liên kết giữa các hồ chứa, hiệu quả vận hành hệ thống hạ tầng thủy lợi không cao.

- Công tác quản lý, vận hành hồ chứa còn bất cập: một số hồ chứa thủy điện phải huy động phát điện cao ở các tháng đầu năm, dẫn đến lượng nước trong hồ xuống thấp, đến cuối mùa khô dẫn đến nguy cơ không đủ cung cấp cho sản xuất nông nghiệp.

- Các yếu tố chủ quan khác như suy giảm diện tích rừng làm mất nguồn nước; việc khai thác cát làm độ dốc lòng sông biến động, gây nên tình trạng bờ sông bị xói lở, mặn xâm nhập sâu; tổng nhu cầu sử dụng nước gia tăng do thay đổi về cơ cấu cây trồng, vật nuôi và sự gia tăng dân số,...

## **3. ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG VÀ GIẢI PHÁP CHUYỂN NƯỚC**

### **3.1. Đánh giá tiềm năng và khả năng cân đối nguồn nước [12]**

Theo nghiên cứu của Viện Quy hoạch Thủy lợi, dự báo đến năm 2030, để cung cấp đủ nước cho dân sinh và các ngành kinh tế theo các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của các ngành, các địa phương, đáp ứng yêu cầu chủ động ứng phó với thiên tai, biến đổi khí hậu... Việt Nam cần từ 98 – 116 tỷ m<sup>3</sup> nước và đến năm 2050 cần từ 106 – 131 tỷ m<sup>3</sup> nước; với khả năng chuyển dẫn, điều tiết cấp nước hiện có, Việt Nam sẽ thiếu từ 8,5 – 12,7 tỷ m<sup>3</sup> nước năm 2030, và thiếu từ 10,7 – 16,7 tỷ m<sup>3</sup> năm 2050. Cụ thể đối với một số khu vực thường xuyên xảy ra tình trạng hạn hán, thiếu nước như sau:

#### **3.1.1. Khu vực Bắc Trung bộ**

Định hướng phát triển kinh tế các tỉnh Bắc Trung bộ chú trọng tới các vùng có tiềm năng lớn như các khu kinh tế, công nghiệp ven biển, ven đường Hồ Chí Minh, nông nghiệp vùng đất cát... Nhu cầu sử dụng nước tính đến năm 2030 toàn vùng, ngoài khả năng cung cấp nguồn nước tại chỗ còn thiếu khoảng 1,3 tỷ m<sup>3</sup> nước, diện tích thiếu nước thường là nằm độc lập, khó khăn về nguồn nước, thiếu giải pháp tích nước tại chỗ.

Tổng lượng nước của các hồ chứa còn thừa sau khi thực hiện các nhiệm vụ theo thiết kế công trình chỉ còn khoảng 1,1 tỷ m<sup>3</sup>, không đủ đáp ứng nhu cầu



sử dụng nước còn thiếu của vùng (1,3 tỷ m<sup>3</sup>), cụ thể hồ Cửa Đạt còn dư 333 triệu m<sup>3</sup>; hồ Ngàn Trươi 404 triệu m<sup>3</sup>; hồ Tả Trạch 96 triệu m<sup>3</sup>; liên hồ Vực Máu, sông Sào 48 triệu m<sup>3</sup>...

Trong tương lai có thể nghiên cứu, xây dựng thêm một số hồ Thác Muối trên sông Giăng ở Nghệ An (dung tích 285 triệu m<sup>3</sup>); hồ Ô Lâu Thượng (78,7 triệu m<sup>3</sup>), hồ Thủy Cam (10 triệu m<sup>3</sup>) và khai thác nguồn nước từ sông Bồ (Thừa Thiên - Huế) thêm 10 triệu m<sup>3</sup>. Tổng lượng nước có thể khai thác của khu vực Bắc Trung bộ ước đạt 1,38 tỷ m<sup>3</sup>, vượt so với nhu cầu, tuy nhiên cần triển khai các giải pháp liên kết, điều hòa nguồn nước giữa các vùng.

### 3.1.2. Khu vực Nam Trung bộ và Tây Nguyên

Tổng nguồn nước vùng Tây Nguyên ước khoảng 49,4 tỷ m<sup>3</sup>, nhu cầu sử dụng nước toàn vùng hiện tại là 5,9 tỷ m<sup>3</sup> (tương ứng 12% tổng nguồn nước). Tổng nguồn nước vùng Nam Trung bộ là 61 tỷ m<sup>3</sup>, nhu cầu sử dụng nước của vùng là 7,5 tỷ m<sup>3</sup> (tương ứng 12% tổng nguồn nước).

Mặc dù dòng chảy đến Tây Nguyên lớn hơn nhiều so với nhu cầu sử dụng nước, nhưng phần lớn tập trung trong mùa mưa, độ dốc cao, lũ dồn về và lên cao rất nhanh nhưng thoát về hạ du cũng rất nhanh, số lượng công trình thu trữ còn hạn chế, do đó thường xảy ra hạn hán, thiếu nước trong các tháng mùa khô.

## 3.2. Giải pháp chuyển nước

### 3.2.1. Chuyển nước liên vùng, liên hồ chứa

Do tính đặc thù của từng vùng là rất cao, cần có phương án và giải pháp cụ thể cho từng vùng, từng nhóm nguyên nhân hạn hán, thiếu nước. Trước mắt, cần ưu tiên triển khai phương án trữ nước, chuyển nước và liên kết nguồn nước để kịp thời đáp ứng các nhu cầu sử dụng nước nội tại ở từng khu vực đang thường xuyên xảy ra hạn hán, thiếu nước. Cụ thể:

*Khu vực Bắc Trung bộ:* Ngoài dự án chuyển nước từ lưu vực sông Rào Trố sang lưu vực hồ Sông Trí, cần tiếp tục nghiên cứu các giải pháp chuyển nước từ hồ Cửa Đạt sang Sông Mực, sau đó chuyển sang các hồ nhỏ khác như hồ Khe Sanh, hồ Hao Hao,... để cấp cho khu kinh tế Nghi Sơn. Đồng thời từ hồ Cửa Đạt nghiên cứu, xây dựng 1 đường ống chuyển nước lớn cho các hồ chứa nhỏ ven đường Hồ Chí Minh để cấp nước cho nông nghiệp và sinh hoạt cho khu vực này. Tương tự như vậy đối với hồ Sông

Sào, Thác Muối, Ngàn Trươi, Tả Trạch, Vực Tròn... (hoặc) liên kết nguồn nước các hồ Kẻ Gỗ, Sông Rác, Thượng Tuy nhằm nâng cao năng lực điều hòa, phân phối nước trong khu vực.

*Khu vực Nam Trung bộ:* Đầu tư các hồ chứa lớn theo quy hoạch để tạo nguồn; đầu tư xây dựng hồ La Ngà phục vụ đa mục tiêu, chuyển nước phục vụ sinh hoạt, sản xuất, cấp nước cho ven biển Bình Thuận, vùng hạ du sông La Ngà, sông Đồng Nai; triển khai kết nối nguồn nước giữa các hồ chứa nước, hệ thống thủy lợi để đưa nước ra vùng ven biển; nâng cấp, sửa chữa, hoàn thiện kênh mương.

*Khu vực Tây Nguyên:* Ngoài ra, trên cơ sở tiềm năng nguồn nước và khả năng điều tiết từ các công trình thủy điện tại Tây Nguyên có thể xem xét phương án chuyển nước bằng đường ống để cấp cho các vùng khô hạn, thiếu nước tại vùng Nam Trung bộ, đặc biệt là Nam Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận; chuyển nước lưu vực sông Sê San cấp cho sinh hoạt, sản xuất và một số vùng thường xuyên hạn hán, thiếu nước ở Gia Lai, Đắk Lắk.

Bên cạnh đó, cần nghiên cứu các phương án chuyển nước ngọt ra vùng ven biển ở đồng bằng sông Cửu Long.

### 3.2.2. Chuyển nước, liên kết nguồn nước quốc gia

Theo Ủy hội sông Mê Công, các quốc gia thuộc lưu vực sông Mê Công đã hoàn thành và tiếp tục xây dựng nhiều hồ chứa thủy điện, thủy lợi trên cả dòng chính và dòng nhánh, với tổng dung tích trữ lên đến hàng chục tỷ m<sup>3</sup> nước (tương đương 20% tổng lượng dòng chảy), cùng với đó là kế hoạch cấp nước để tăng diện tích tưới và chuyển nước ra ngoài lưu vực. Trường hợp các quốc gia thượng nguồn không thống nhất có cơ chế chia sẻ và sử dụng hợp lý nguồn nước trên các dòng sông liên quốc gia, thì Việt Nam chắc chắn phải đối mặt với nguy cơ khan hiếm nước, có khả năng sẽ xảy ra khủng hoảng nước, đe dọa đến sự phát triển ổn định về kinh tế, xã hội và an ninh lương thực của toàn vùng đồng bằng. Như vậy, ngoài những khu vực hạn hán, thiếu nước như Trung bộ và Tây Nguyên, trong tương lai gần, Việt Nam sẽ phải giải quyết các vấn đề tương tự cho khu vực đồng bằng sông Cửu Long và sông Hồng.

Với địa hình trải dài từ Bắc vào Nam, giáp với biển Đông, nằm ở cuối nguồn của nhiều con sông lớn như sông Hồng, sông Mã, sông Cà, Mê Công,...;

cùng trên 7.000 hồ chứa thủy lợi, thủy điện hiện có đang tích trữ được khoảng 70,5 tỷ m<sup>3</sup> hàng năm là nguồn nước quan trọng trong đảm bảo an ninh nguồn nước, bổ sung nước cho hạ du phục vụ sản xuất và dân sinh, đặc biệt trong trường hợp hạn hán, thiếu nước.

Miền Trung Việt Nam có địa hình chủ yếu dốc theo hướng từ Tây sang Đông, thuận lợi để tạo các trục liên kết nguồn nước dọc theo sườn vùng núi phía Tây, cấp nước cho các vùng có tiềm năng phát triển kinh tế ven đường Hồ Chí Minh và khu vực ven biển. Nhìn tổng thể trên phạm vi cả nước, lợi dụng địa hình trên có thể tính đến phương án chuyển nước từ các kho nước lớn ở khu vực phía Bắc, Trung bộ, nơi có lượng mưa và nguồn nước khá dồi dào để điều hòa vào các vùng sa mạc, bán sa mạc, thiếu nước ở Trung bộ, Tây Nguyên bằng hệ thống liên hoàn các công trình thủy lợi như trạm bơm, đường ống, đường hầm, kênh dẫn, hồ chứa theo cách mà các quốc gia như Trung Quốc, Israel, Hoa Kỳ,... đã làm. Sau đó kết nối với nguồn nước sẵn có của khu vực đồng bằng sông Cửu Long, vùng Đông Nam bộ tiến tới hình thành một mạng lưới chuyển nước xuyên quốc gia dọc trục Bắc - Nam.

Mạng lưới chuyển nước xuyên quốc gia của Việt Nam lấy các điểm kết nối chính là những hồ chứa nước có dung tích lớn của từng tỉnh, từng khu vực nằm ở sát sườn phía núi phía Tây của đất nước. Các hồ chứa này ngoài chức năng đảm bảo tích trữ, cân đối, điều hòa nguồn nước giữa các mùa, vùng, lưu vực sông của riêng từng vùng còn phải đảm bảo dung tích tăng thêm phục vụ nhiệm vụ chuyển nước. Dọc trục chuyển nước cần nghiên cứu quản lý, khai thác sử dụng cũng như phương án bổ sung lượng nước cần thiết từ các sông, hồ chứa khác để bảo đảm lưu lượng vận chuyển không bị thiếu hụt, ngắt quãng, đáp ứng nhu cầu sử dụng cho các vùng, miền trên cả nước.

Xây dựng mạng lưới chuyển nước xuyên quốc gia là một quá trình dài hạn với các mục tiêu liên thế hệ, nhằm đảm bảo sự phát triển bền vững, vì lợi ích hiện tại và tương lai của đất nước, đặc biệt khi biến đổi khí hậu đang là mối đe dọa nghiêm trọng về hạn hán, thiếu nước đối với các khu vực miền Trung, Tây Nguyên và đồng bằng sông Cửu Long. Tuy nhiên, siêu dự án này cũng đòi hỏi đất nước phải có sự chuẩn bị nguồn lực đầu tư lớn.

Bên cạnh đó, Việt Nam cần sớm có kế hoạch thực hiện nghiên cứu các giải pháp nhằm giảm thiểu tác động tiêu cực của siêu dự án đến môi trường tự nhiên, kinh tế - xã hội trong quá trình xây dựng, quản lý, khai thác và vận hành sau đầu tư. Một khía cạnh quan trọng khác để đảm bảo tính bền vững của siêu dự án là hài hòa mức giá cung ứng sản phẩm, dịch vụ nước, theo khả năng thanh toán của người sử dụng.

#### **4. KẾT LUẬN**

Siêu dự án chuyển nước, liên kết nguồn nước được coi là một phần của kế hoạch quản lý nước của nhiều quốc gia và là giải pháp kỹ thuật chính để ứng phó với tình trạng hạn hán, thiếu nước, góp phần phòng, chống sa mạc hóa, hạn chế các tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu. Mặc dù giá thành cấp nước từ các siêu dự án chuyển nước trên thế giới cao so với các giải pháp truyền thống, do chi phí đầu tư một số công trình hỗ trợ chuyển dẫn nước rất lớn. Tuy nhiên, thực tiễn tại nước ta cho thấy vai trò quan trọng của các dự án chuyển nước lớn đối với phát triển kinh tế - xã hội. Việc tiếp tục nghiên cứu các phương án chuyển nước, liên kết nguồn nước, từng bước hình thành mạng lưới chuyển nước xuyên quốc gia sẽ giúp Việt Nam chủ động, kịp thời phân phối nguồn nước trong công tác ứng phó với tình trạng hạn hán, thiếu nước.

Để đạt được mục tiêu trên, cần nghiên cứu, đánh giá nhu cầu sử dụng và khả năng đáp ứng nguồn nước nội tại từng vùng, từng khu vực, đặc biệt là khu vực Trung bộ, Tây Nguyên, Đông Nam bộ, đồng bằng sông Cửu Long; ưu tiên bố trí nguồn lực để hoàn thành xây dựng các hồ chứa, kho nước lớn theo quy hoạch, đồng thời, cần tổ chức rà soát, xác định danh mục các hồ chứa nước lớn có vai trò, tiềm năng là hồ chuyển tiếp, điều hòa trong trục chuyển nước chính của mạng lưới chuyển nước xuyên quốc gia.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Water Resources Group, 2009. 2030 WRG, Charting our water future: Economic frameworks to inform decision-making.
2. Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp của Liên hợp quốc, 2011. Tình trạng tài nguyên đất và nước cho nông nghiệp và lương thực thế giới.
3. Gupta, J. and Van der Zaag, 2008. Interbasin water transfers and integrated water resources management: where engineering, science and



politics interlock. *Physics and Chemistry of the Earth* 33, 28–40.

4. Oleksandra Shumilova, Klement Tockner, Michele Thieme, Anna Koska, Christiane Zarfl, 2018. *Global Water Transfer Megaprojects: A Potential Solution for the Water-Food-Energy Nexus?*. *Frontiers in Environmental Science*.

5. Yu, M., Wang, C., Liu, Y., Olsson, G., and Wang, C., 2018. Sustainability of mega water diversion projects: experience and lessons from China. *Sciences Total Environment*, pp 619–620, 721–731.

6. [https://www.water-technology.net/projects/south\\_north](https://www.water-technology.net/projects/south_north)

7. Michael J, 2021. *Transfers of Water in Arizona*.

8. Seith M. Siegel, 2016. “Con đường thoát hạn”, Nhà xuất bản Thế giới, trang 79.

9. Nguyễn Đức Việt, 2014. Kinh nghiệm quản lý thủy lợi Israel đối với các vùng hạn hán tại Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Thủy lợi* số 23, ISSN 1859-4255, trang 118- 124, tháng 10/2014.

10. <https://ceeres.uchicago.edu/desiccation-aral-sea-water-management-disaster-soviet-union>.

11. Tổng hợp số liệu, báo cáo của các Phòng Quy hoạch Thủy lợi Bắc Trung bộ, Phòng Quy hoạch Thủy lợi Nam Trung bộ và Tây Nguyên - Viện Quy hoạch Thủy lợi, năm 2021.

## **EXPERIENCES FROM WATER TRANSFER MEGA- PROJECTS IN THE WORLD FOR DROUGHT AND WATER SHORTAGE AREAS OF VIETNAM**

**Nguyen Van Tinh, Le Hung Nam, Nguyen Duc Viet**

### **Summary**

Drought and water shortages are major challenges facing humanity. According to the World Bank, by 2030, global demand for fresh water will exceed supply by 40%. While the global availability of freshwater remains relatively constant, the demand is growing. The global distribution of freshwater is uneven both in space and time, and increasingly disproportionate due to the extreme impacts of climate change. Rising water demand also increases the risk of water shortages in both quantity and quality at certain times and places. This has necessitated plans to move water from areas with abundant water resources to areas with less water, and using hydraulic works solution is a priority choice of many countries. In the world, there have been a number of water transfer mega- projects implemented with huge investment. Experiences from mega- projects are lessons for Vietnam to propose practical water transfer solutions to cope with drought and water shortages.

**Keywords:** *Drought, water shortages, water demand calculation, hydraulic works.*

**Người phản biện:** PGS.TS. Lê Quang Vinh

**Ngày nhận bài:** 15/6/2021

**Ngày thông qua phản biện:** 16/7/2021

**Ngày duyệt đăng:** 23/7/2021