

GIẢI PHÁP CHUYỂN NƯỚC LƯU VỰC PHỤC VỤ CHỐNG THIÊN TAI, HẠN HÁN KHU VỰC THÀNH PHỐ KON TUM, TỈNH KON TUM

Nguyễn Vũ Việt, Vũ Đức Sửu, Phạm Thị Hoài,
Bùi Mạnh Bằng, Trần Thị Nhung, Trần Thiết Hùng
Viện Khoa học thủy lợi Việt Nam

Tóm tắt: Các địa phương trên địa bàn Tây Nguyên cần ứng dụng các giải pháp khôi phục dung tích các hồ chứa nước hiện có và giải pháp công nghệ chuyển nước giữa các hồ chứa để tăng lưu trữ nguồn nước. Việc kết nối các hệ thống công trình thủy lợi là giải pháp cần thiết để điều hòa nguồn nước phục vụ phát triển các ngành kinh tế và đời sống của người dân. Trong đó có giải pháp chuyển nước lưu vực phục vụ chống thiên tai hạn hán khu vực thành phố Kon Tum, tỉnh Kon Tum. Đó là chuyển nước từ công trình thủy điện Plei Krông có nguồn nước phong phú vào mùa lũ kết nối, lưu giữ sang lưu vực khác có điều kiện địa hình xây dựng hồ chứa lưu giữ được nhiều nước nhưng nguồn sinh thủy tại chỗ lại kém phong phú, đó là hồ Đăk Sa Men và hồ Đăk Năng thông với hồ Plei Weh. Giải pháp này được thực hiện bằng đường hầm chuyển nước và công nghệ bơm cột nước cao + đường ống áp lực nhằm tăng nguồn nước. Sau khi thực hiện sẽ làm tăng lượng nước lưu giữ của Hồ Đăk Sa Men từ 1,35 triệu m³ lên 32,2 triệu m³. Tiếp đó, hồ Đăk Sa Men còn trung chuyển thêm 3,717 triệu m³ từ nguồn nước mùa lũ hồ thủy điện Plei Krông vào hồ Đăk Năng để chống hạn hán hàng năm cho 1.214,59 ha khu vực thành phố Kon Tum và cấp nước sinh hoạt hiện tại trên 160.000 dân và dự kiến đến năm 2025 là 204.000 dân. Tổng nguồn nước kết nối, lưu giữ ở 3 hồ nêu trên là 50,327 triệu m³ sẽ đảm bảo đủ nước cho diện tích cây trồng nông nghiệp, bố trí theo quy hoạch đến năm 2025 gồm: 1500 ha lúa vụ Đông Xuân, 900 ha lúa vụ mùa, 5.234 ha ngô và rau màu, 1.500 ha mía, 1000 ha cà phê

Từ khóa: Chuyển nước lưu vực, hạn hán TP Kon Tum

Summary: It is necessary to apply the restoring capacity solutions for existing reservoirs and technology solutions for transferring water between reservoirs to increase the storage of water resources in the Central Highlands provinces. Connecting irrigation systems is an essential solution to regulate water resources for economic development and people's life. Including solutions to transfer watersheds to combat drought disasters in Kon Tum city, Kon Tum province. Water transfer from Plei Krong hydropower project with abundant water resources during flood season will connect and be transferred to other basins with terrain conditions to build reservoirs that can contain a lot of water but less abundant of source aquatic resources on site, such as Dak Sa Men Lake and Dak Nang Lake connected to Plei Weh Lake. This solution is implemented by water transfer tunnel and high water column pump technology with pressure pipe to increase water source. After implementation, the maintenance water volume of Dak Sa Men Lake will increase from 1.35 million m³ to 32.2 million m³. Subsequently, Dak Sa Men lake transferred another 3,717 million m³ from the flood water source of Plei Krong hydropower reservoir into Dak Nang lake to combat the annual drought for 1,214.59 ha in Kon Tum city area and supply domestic water. Currently, there are over 160,000 people and it is expected to reach 204,000 by 2025. The total water source connected and stored in the three lakes mentioned above is 50,327 million m³, which will ensure sufficient water for the area of agricultural crops, arranged according to the plan by 2025, including: Winter-spring rice of 1500 ha; crop rice; 900 hectares; corn and vegetables: 5,234 ha; 1,500 hectares of sugarcane; Coffee: 1000 hectares.

Keywords: Basin water transfer, Kon Tum City drought

1. GIỚI THIỆU

Tây Nguyên được xem là nơi luôn luôn bị hạn hán đe dọa, đây là vùng có tiềm năng lớn về

phát triển kinh tế với nhiều mô hình sản xuất Nông - Lâm đa dạng, các khu công nghiệp, dịch vụ, du lịch... nên đòi hỏi nhu cầu nước rất lớn. Theo kết quả nghiên cứu tính toán tại nội dung 3 thuộc đề tài: "Nghiên cứu giải pháp nâng cao khả năng lưu giữ và khai thác hiệu quả tài nguyên nước mặt phục vụ phát triển

Ngày nhận bài: 07/11/2019

Ngày thông qua phản biện: 09/12/2019

Ngày duyệt đăng: 12/12/2019

bền vững khu vực Tây Nguyên” do PGSTS. Nguyễn Vũ Việt làm chủ nhiệm cho thấy: Đến năm 2050, Tây Nguyên thiếu 4,8 tỷ m³ nước vào mùa khô. Tiềm năng nguồn nước mặt của Tây Nguyên rất lớn (Tổng lượng nước đến theo tần suất thiết kế, các giai đoạn (W ĐDKH 2030: W75%: 45.11 tỷ m³, W85%: 40,81 tỷ m³ và W ĐDKH 2050: W75%: 45,21 tỷ m³, W85%: 40,91 tỷ m³), lượng nước dùng cho các ngành chỉ chiếm (29-32)% lượng nước đến nhưng hiện tại Tây Nguyên vẫn thiếu nước trầm trọng, điều đó cho thấy Tây Nguyên đang thiếu các giải pháp lưu trữ và sử dụng hợp lý tài nguyên nước mặt.

Để giúp các địa phương trên địa bàn Tây Nguyên trong việc ứng dụng các giải pháp khôi phục, dung tích các hồ chứa nước hiện có và giải pháp công nghệ chuyển nước giữa các hồ chứa để tăng lưu trữ nguồn nước, việc nối mạng hệ thống công trình thủy lợi là giải pháp cần thiết để điều hòa nguồn nước phục vụ phát triển các ngành kinh tế và đời sống của người dân. Do đó giải pháp kết nối hồ chứa với mục đích là chuyển nước từ vùng thừa nước hoặc không có kho trữ sang vùng có ít nước hoặc có khả năng lưu trữ về địa hình nhưng không có nguồn trữ hoặc kết nối bổ trợ nguồn nước cho các hồ chứa với nhau với mục đích tăng khả năng lưu trữ của công trình hồ chứa để sử dụng hoặc bổ sung nước cho vùng thiếu là cần thiết.

2. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN ĐỀ XUẤT PHƯƠNG ÁN CHUYỂN NƯỚC LƯU VỰC PHỤC VỤ CHỐNG THIÊN TAI, HẠN HÁN KHU VỰC THÀNH PHỐ KON TUM, TỈNH KON TUM

2.1. Tổng quan về cơ cấu sử dụng đất và nhu cầu nước khu vực thành phố Kon Tum

Hiện nay thành phố Kon Tum có 21 đơn vị hành chính gồm 10 phường và 11 xã với tổng diện tích tự nhiên 432,9815 km², dân số tính đến 31 tháng 12 năm 2017 khoảng 160.000 dân. Theo Quyết định số 139/QĐ- UBND

2013 về việc phê duyệt Quy hoạch phát triển kinh tế xã hội thành phố Kon Tum đến năm 2020 và định hướng đến năm 2025 là: 204.000 dân.

- **Về vấn đề cấp nước sinh hoạt đô thị:** Hiện nay hệ thống cấp nước thành phố Kon Tum đã được cải tạo và mở rộng lên công suất 12.000m³/ngàyđêm. Nguồn từ sông Đăk Bla. Trong giai đoạn tới đầu tư nâng cấp lên 22.400 m³/ngày đêm vào năm 2020. Nguồn nước cấp cho nhà máy lấy nước từ sông Đăk Bla. Như vậy theo: *Tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt:* Dựa theo tiêu chuẩn cấp nước TCXDVN 33/2006-BXD cấp nước cho dân cư của Bộ Xây dựng, chỉ tiêu tính toán cho từng thời đoạn như sau:

+ **Giai đoạn hiện tại:** Đối với thành phố, thị xã: Giai đoạn hiện tại đến năm 2015 cấp bình quân 120 lít/người/ngày với (90-100)% số dân được cấp nước sạch. Thời đoạn nghiên cứu tính toán với giai đoạn hiện tại là năm 2017, nên đề tài chọn tiêu chuẩn cấp nước thành phố Kon Tum là 120 lít/người/ng.đ

+ **Giai đoạn 2030**

- Đối với thành phố, thị xã: Giai đoạn đến năm 2030 cấp bình quân 150 lít/người/ngày với 100% số dân được cấp nước sạch, đề xuất chọn tiêu chuẩn cấp nước thành phố Kon Tum là 150 lít/người/ng.đ. Đối chiếu với tiêu chuẩn dùng nước thì : Hiện tại 160.000 dân của thành phố Kon Tum lượng nước sinh hoạt cần là: 160.000 người x 120 lít/người/ng.đ = 19.200 m³/ng.đ, trong khi đó công suất nhà máy nước Kon Tum hiện tại mới cấp 12.000 m³/ng.đ, (còn thiếu 7200m³/ng.đ, tương đương 2.628.000 m³). Đến năm (2020 -2025), theo Quy hoạch thành phố Kon Tum có dân số 204.000 dân, lượng nước sinh hoạt cần là: 204.000 người x150 lít/người/ng.đ = 30.600m³ /ng.đ (thiếu 18.600m³/ng.đ, tương đương 6.789.000 m³)

- **Về vấn đề cấp nước cho nông nghiệp**

- + Sản xuất nông nghiệp khu vực thành phố Kon Tum theo Quy hoạch đến năm 2025: ha; Ngô và rau màu: 5.234 ha; Mía 1.500 ha; Cà phê: 1000 ha;
- Lúa vụ Đông Xuân 1500 ha; Lúa vụ mùa 900

Bảng 1: Diện tích các loại cây trồng chính 2020-2025 khu vực thành phố Kon Tum

TT	Địa điểm	Tổng DT hạn (ha)	Trong đó				
			Lúa ĐX(ha)	Lúa mùa(ha)	Ngô và rau màu (ha)	Mía	Cây cà phê, tiêu (ha)
1	Bắc TP Kon Tum	3.635	500	300	1.835	750	250
2	Nam TP Kon Tum	6.499	1.000	600	3.399	750	750
	Cộng	10.134	1.500	900	5.234	1.500	1.000

+ *Tình trạng hạn hán:* Theo công văn 752/SNN-KH, ngày 26 tháng 5 năm 2016 của sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Kon Tum cho thấy, chỉ riêng vụ Đông Xuân năm (2015-2016), thành phố Kon Tum đã bị hạn hán 1.214,59 ha, do thiếu nguồn nước của công

trình thủy lợi tưới, trong đó: Lúa thuần: 451 ha, Ngô và rau màu: 27,8 ha, cà phê, tiêu: 735,79 ha, diện tích hạn phân bố ở 2 bên tả hữu sông Đăk B La (Bắc và Nam thành phố Kon Tum)

Bảng 2: Diện tích hạn hán vụ Đông Xuân 2015-2016 khu vực thành phố Kon Tum

TT	Địa điểm	Tổng diện tích hạn hán	Trong đó		
			Lúa thuần (ha)	Ngô và rau màu (ha)	Cây cà phê, tiêu (ha)
1	Bắc TP Kon Tum	405,62	172,2	9,75	223,67
2	Nam TP Kon Tum	808,97	278,8	18,05	512,12
	Cộng	1.214,59	451	27,8	735,79

Căn cứ vào kết quả tính toán nhu cầu nước của đề tài: “*Nghiên cứu giải pháp nâng cao khả năng lưu giữ và khai thác hiệu quả tài nguyên nước mặt phục vụ phát triển bền vững khu vực Tây Nguyên*” cho thấy: Nhu cầu nước tính với tần suất 85% của các loại cây trồng khu vực thành phố Kon Tum là: Lúa Đông Xuân: $M= 8.668 \text{ m}^3/\text{ha}$, Lúa mùa: $M= 3.048 \text{ m}^3/\text{ha}$, Ngô Đông Xuân: $663 \text{ m}^3/\text{ha}$ và cà phê: $3.186 \text{ m}^3/\text{ha}$ và nhu

cầu nước cho từng loại cây trồng tính theo công thức:

$Wc = M \times F \times 10^6 \text{ m}^3$ (1). Trong đó: Wc là tổng lượng nước cần cho diện tích loại cây trồng (10^6 m^3); M : Mức dùng nước cho 1 ha loại cây trồng (m^3/ha); F : Diện tích loại cây trồng (ha)

Thay giá trị ở bảng 1 vào công thức (1) ta có nhu cầu nước chống hạn khu vực tp Kon Tum là:

Bảng 3: Nhu cầu nước chống hạn khu vực thành phố Kon Tum

TT	Loại cây trồng	Diện tích (ha)	Mmr (m ³ /ha)	Mct (m ³ /ha)	Wct 10 ⁶ m ³
1	Bắc TP Kon Tum	405,62			3,03
-	Lúa Đông Xuân	172,2	8.668	11.557	1,99
-	Lúa Mùa	0	3.048	4.064	0
-	Ngô Đông Xuân	9,75	663	884	0,09
-	Cà phê	223,67	3.186	4.248	0,95
2	Nam TP Kon Tum	808,97			6,373
-	Lúa Đông Xuân	278,8	8.668	11.557	3,222
-	Lúa Mùa	0	3.048	4.064	0
-	Ngô Đông Xuân	27,8	663	884	0,025
-	Cà phê	735,79	3.186	4.248	3,126
	Tổng cộng	1.214,59			9,403

Bảng 4: Nhu cầu nước cho cây trồng nông nghiệp theo QH đến năm 2025 khu vực TP Kon Tum

TT	Loại cây trồng	Diện tích (ha)	Mmr (m ³ /ha)	Mct (m ³ /ha)	Wct 10 ⁶ m ³
I	Thành phố Kon Tum	10.134			39,081
-	Lúa Đông Xuân	1.500	8.668	11.557	17,336
-	Lúa Mùa	900	3.048	4.064	3,658
-	Ngô và rau màu	5.234	663	884	4,627
-	Mía	1.500	4.606	6.141	9,212
-	Cà phê	1.000	3.186	4.248	4,248
1	Bắc TP Kon Tum				14,289
-	Lúa Đông Xuân	500	8.668	11.557	5,78
-	Lúa Mùa	300	3.048	4.064	1,219
-	Ngô và rau màu	1.835	663	884	1,622
-	Mía	750	4.606	6.141	4,606
-	Cà phê	250	3.186	4.248	1,062
2	Nam TP Kon Tum				24,792
-	Lúa Đông Xuân	1000	8.668	11.557	11,557
-	Lúa Mùa	600	3.048	4.064	2,438
-	Ngô và rau màu	3.399	663	884	3,005
-	Mía	750	4.606	6.141	4,606
-	Cà phê	750	3.186	4.248	3,186

Qua kết quả tính toán ở các bảng trên cho thấy: Nhu cầu nước cần cho sinh hoạt hiện trạng khoảng; 2.628.000 m³ và Nhu cầu nước cho diện tích hạn hán đối với các loại cây trồng khoảng: 9.403.000 m³

Tổng nhu cầu hiện tại cho sinh hoạt và cây trồng: 12.031.000 m³, trong khi đó hồ Đăk Sa Men mới lưu giữ được 1,35 triệu m³ dung tích toàn bộ và 1,11 triệu m³ dung tích hữu ích, đảm bảo khoảng 0,092 % yêu cầu hiện tại và theo Quy hoạch: Nhu cầu cho sinh hoạt và cây trồng: 48.309.000 m³, như vậy hồ Đăk Sa Men, lưu giữ không đáng kể so với yêu cầu Quy hoạch.

Để đáp ứng nhu cầu dùng nước nêu trên, cần phải nghiên cứu giải pháp chuyển nước lưu vực

2.2. Giải pháp kỹ thuật chuyển nước lưu vực phục vụ chống thiên tai hạn hán khu vực thành phố Kon Tum, tỉnh Kon Tum:

Lợi dụng sự chênh lệch nguồn nước và độ chênh cao địa hình cũng như khả năng lưu giữ nguồn nước theo điều kiện địa hình cho thấy để công trình thủy điện Plei Krông (thuộc lưu vực phong phú nguồn nước vào mùa lũ phải xả xuống hạ lưu) có thể kết nối, lưu giữ sang các lưu vực có điều kiện địa hình xây dựng hồ chứa lưu giữ được nhiều nước, nhưng nguồn sinh thủy tại chỗ lại kém phong phú, đó là hồ Đăk Sa Men và 2 hồ thông nhau: Hồ Đăk Năng, hồ Plei Weh bằng giải pháp, đường hầm chuyển nước và công nghệ bơm cột nước cao + đường ống áp lực nhằm tăng nguồn nước để chống thiên tai hạn hán và cấp nước sinh hoạt cho thành phố Kon Tum tỉnh Kon Tum.

2.2.1 Thủy điện Plei Krông

Đã xây dựng ở phía Bắc hồ Đăk Sa Men với các chỉ tiêu kỹ thuật theo Quyết định số 215/QĐ-TTg, của Thủ tướng Chính phủ, ký ngày 13 tháng 02 năm 2018 như sau:

(i) : Các thông số kỹ thuật cơ bản của hồ chứa:

Cao trình MNDBT: 570,0 m; Cao trình mực nước lũ kiểm tra: 573,4 m, Cao trình MNC: 537,0 m, Dung tích toàn bộ: 1.048,7 triệu m³, Dung tích hữu ích: 948 triệu m³ và Công suất phát điện Nlm: 100 MW;

(ii) Quá trình xả lũ từ năm 2007 đến 2018: Năm cao nhất (2018) là 1,45 tỷ m³ và năm thấp nhất (2012) là 20,12 triệu m³ (Nguồn: Từ Công ty quản lý khai thác công trình thủy điện Ia Ly).



Hình 1: Khu vực yên ngựa dự kiến đào đường hầm chuyển nước mùa lũ hồ TĐ Plei Krông sang H. Đăk Sa Men

Xây dựng: Đường hầm chuyển nước lưu vực:

- Giữa 2 hồ Plei Krông và Đăk Sa Men, có 1 yên ngựa, cao trình tự nhiên: (600-606)m, phân chia lưu vực 2 hồ trên. Phía hồ Plei Krông có MNDBT: 570m và phía thượng nguồn hồ Đăk Sa Men là đầu khe suối, có cao trình 560 m, chênh nhau giữa 2 hồ 10 m (570-560) m. Giải pháp chuyển nước từ hồ thủy điện Plei Krông sang hồ Đăk Sa Men là:

+ Đào 1 đường hầm, có các chỉ tiêu kỹ thuật sau: Cao trình đáy đầu đường hầm: 569,5m; Độ dốc đường hầm 1/100; Chiều dài đường hầm 692m; Kích thước đường kính D: 5m (chọn theo cấu tạo để thuận tiện cho việc thi

công), khả năng chuyển được $245\text{m}^3/\text{s}$, kết cấu BTCT max 250 để chuyển nước từ hồ thủy điện Plei Krông chảy sang hồ Đak Sa Men, nguồn nước cần chuyển là lượng nước xả các tháng mùa lũ của hồ thủy điện Plei Krông (lượng nước xả này không có ảnh hưởng gì đến phát điện) vì khi xả lũ mới được mở nước chảy vào hồ Đak Sa Men.

2.2.2 Nâng cấp hồ hiện trạng Đak Sa Men

Đây là công trình được địa phương nâng cấp hoàn chỉnh năm 2015, ấn định theo quy mô sửa chữa nhỏ trên cơ sở áp trực thêm và nâng thêm chiều cao đập từ 5m lên cao 10,8m, mặt đập rộng 3m vì giai đoạn này chưa có ý tưởng sử dụng nguồn nước xả thừa trong mùa lũ của thủy điện Plei Krông.

Trong giai đoạn triển khai nghiên cứu đề tài: "*Nghiên cứu giải pháp nâng cao khả năng lưu giữ và khai thác hiệu quả tài nguyên nước mặt phục vụ phát triển bền vững khu vực Tây Nguyên*". Đã sử dụng phương pháp điều tra, khảo sát, phương pháp áp dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) cho thấy hồ hiện trạng Đak Sa Men, có nguồn sinh thủy của hồ nhỏ (F_{lv} : $5,2\text{ km}^2$), nhưng điều kiện địa hình có khả năng lưu giữ lên tới các cao trình ứng với khả năng trữ theo địa hình và thủy văn dòng chảy được áp dụng tính toán theo các công thức sau:

a. Tính toán khả năng lưu trữ theo điều kiện địa hình

Sử dụng phương pháp nghiên cứu lý thuyết và tính toán, phương pháp áp dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS), xác định khả năng trữ của hồ Đak Sa Men theo công thức

$$- W_1 = 1/3 F_0 \times \Delta H_0 (10^6 \text{ m}^3) \quad (1),$$

Trong đó: F_0 là: Diện tích khép kín của đường đồng mức bụng hồ mức thấp nhất (1) đến tuyến đập (m^2);

+ H_0 : Cao trình đáy đập là điểm giao cắt giữa tuyến đập với sông (m)

+ H_1 : Cao trình đường đồng mức 1, là điểm giao cắt giữa đường đồng mức 1 với sông (m)

$$+ \Delta H_0 = H_1 - H_0 \text{ (m)}$$

+ W_1 : Dung tích hồ ứng với diện tích khép kín của đường đồng mức bụng hồ mức thấp nhất (1) đến tuyến đập (10^6 m^3)

$$- W_2 = W_1 + \Delta W_1 (10^6 \text{ m}^3) \quad (2)$$

$$+ \Delta W_1 = 1/2 (F_0 + F_1 + \sqrt{F_0 \times F_1}) \Delta H_1 (10^6 \text{ m}^3) \quad (3)$$

Trong đó: + F_1 : Diện tích khép kín của đường đồng mức kế tiếp đường đồng mức thấp nhất đến tuyến đập;

+ H_2 : Cao trình đường đồng mức 2, là điểm giao cắt giữa đường đồng mức 2 với sông (m)

$$+ \Delta H_1 = H_2 - H_1$$

+ W_2 : Dung tích hồ ứng với diện tích khép kín của đường đồng mức bụng hồ (2) đến tuyến đập (10^6 m^3)

$$- W_3 = W_2 + \Delta W_2 \quad (4)$$

$$+ \Delta W_2 = 1/2 (F_1 + F_2 + \sqrt{F_1 \times F_2}) \Delta H_2 (10^6 \text{ m}^3) \quad (5)$$

Trong đó: F_2 : Diện tích khép kín của đường đồng mức kế tiếp đường đồng mức thứ 2 đến tuyến đập;

$$+ \Delta H_2 = H_3 - H_2$$

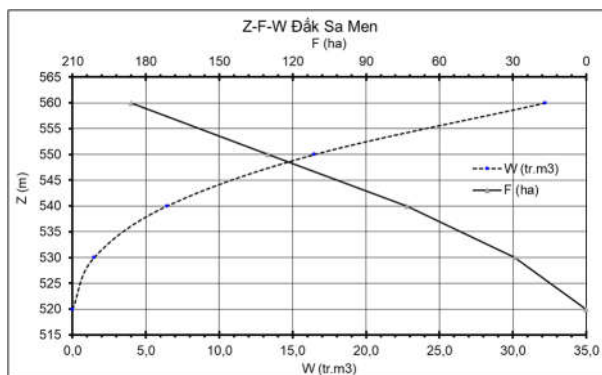
+ H_3 : Cao trình đường đồng mức 3, là điểm giao cắt giữa đường đồng mức 3 với sông (m)

+ W_3 : Dung tích hồ ứng với diện tích khép kín của đường đồng mức bụng hồ (3) đến tuyến đập (10^6 m^3) lần lượt ta tính đến mức lưu giữ tối đa lòng hồ dự kiến: W_4 áp dụng công thức tương tự trên v.v....

Thao tác trên phần mềm Map Info và thay các trị số đo vẽ được vào các công thức tính toán trên ta có kết quả tính toán dung tích diện tích và vẽ đường quan hệ dung tích của hồ Đak Sa Men như sau:

Quan hệ dung tích và diện tích hồ Đăk Sa Men

Z (m)	520	530	540	550	560
F (ha)	0,00	29,25	73,31	130,25	185,84
W (tr.m ³)	0	1,463	6,425	16,467	32,190



Từ trên cho thấy:

- + Cao trình đáy tuyến đập: 522 m
- + Cao trình địa hình lưu giữ thấp nhất: 540m (tương đương $6,425 \times 10^6 \text{ m}^3$)
- + Cao trình địa hình lưu giữ cao nhất 560 m (tương đương khoảng $32,2 \times 10^6 \text{ m}^3$),

Nếu nâng cấp hồ Đăk Sa Men, để lưu giữ thêm nguồn nước lũ từ thủy điện Plei Krông sang với chiều rộng mặt đập khoảng 10 m, mái thượng hạ lưu $m = (3-3,5)$, chiều cao đập

khoảng 42m, tương ứng với cao trình đỉnh đập khoảng 564 m và chiều dài đập khoảng 1.275 m thì hồ này có khả năng lưu giữ tối đa ở cao trình 560 m tương đương $32,2 \times 10^6 \text{ m}^3$ và dung tích hữu ích: 31,96 triệu m^3 , trong đó:

- Sử dụng nguồn nước để tưới tự chảy từ cao trình 520 m trở xuống mép sông Đăk BLa, gồm lúa Đông Xuân 1.426 ha và lúa mùa 979 ha (đã kể cả diện tích bán ngập thủy điện Ia Ly) với dung tích cần khoảng 20,479 triệu m^3 ; Tuyến kênh dẫn đầu nối từ kênh chính, hồ Đăk Sa Men, kết cấu kênh bê tông cốt thép, kích thước (80x100)cm, đoạn qua sông Đăk BLa được nối tiếp bằng 1Xiphông dài = 500m, tổng chiều dài tuyến kênh L: 12.480 m.

- Còn lại 11,481 triệu m^3 sử dụng trạm bơm từ hồ Đăk Sa Men lên để cấp nước chống hạn hàng năm cho khu vực phía Bắc thành phố Kon Tum, khoảng 405,62 ha trong đó: Lúa thuần: 172,2 ha, Ngô và Rau màu: 9,75 ha và cà phê, tiêu: 223,67 ha và cấp nước sinh hoạt khoảng 160.0000 dân hiện tại và 204.000 dân, bố trí theo Quy hoạch, năm 2020-2025 của thành phố Kon Tum;

Công trình hiện trạng Hồ Đăk Sa Men xã Kroong, thành phố Kon Tum, có các thông số kỹ thuật tập hợp ở bảng sau:

Bảng 5: Thông tin chi tiết hồ chứa Đăk Sa Men hiện trạng và sau nâng cấp

TT	Hạng mục	Hiện trạng	Sau nâng cấp
	Địa điểm	Xã Kroong	Xã Kroong
2	Flv (km ²)	5,2	5,2
3	Wlưu giữ ($10^6 \cdot \text{m}^3$)	1,35	32,2
4	W hữu ích ($10^6 \cdot \text{m}^3$)	1,1	31,96
5	W chết ($10^6 \cdot \text{m}^3$)	0,24	0,24
6	MNC (m)	525,5	525,5
7	MNDBT (m)	531	560
8	MNLTk (m)	531,3	562

+ Vai đập phía tả gôi vào vách đồi cao, địa hình rất rõ nét



Hình 2: Phía Tả hồ Đăk Sa Men



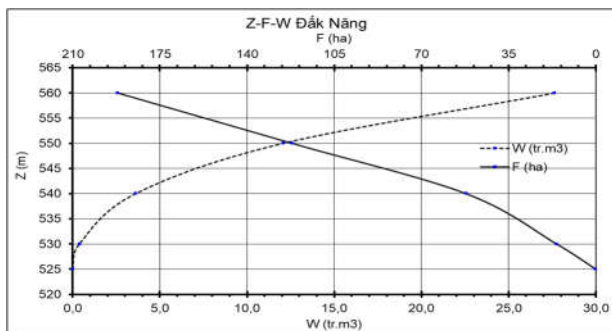
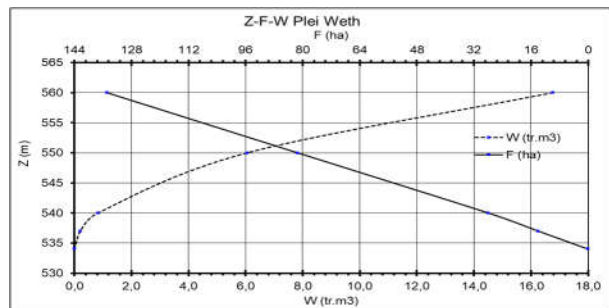
Hình 3: Phía hữu hồ Đăk Sa Men

2.2.3 Dự kiến xây dựng Hồ Đăk Năng thông với hồ Plei Weh:

Tính toán tương tự trên ta có quan hệ dung tích diện tích hồ Đăk năng và hồ Plei Weh như sau:

- Quan hệ dung tích và diện tích hồ Đăk Năng

Z (m)	525	530	540	550	560
F (ha)	0,00	15,76	52,07	121,99	191,90
W (tr.m ³)	0	0,394	3,610	12,068	27,630



- Quan hệ dung tích và diện tích hồ Plei Weh

Z (m)	534	537	540	550	560
F (ha)	0,00	13,97	27,94	81,37	134,80
W (tr.m ³)		0,210	0,826	6,059	16,760

a) Hồ Đăk Năng: Dự kiến xây dựng trên suối Đăk Bron và suối Đăk Năng, hồ có diện tích lưu vực Flv=8,43 km², điều kiện địa hình lòng hồ có thể lưu giữ đến cao trình 550 m, tạo được dung tích khoảng 12,068 triệu m³. Theo kết quả tính toán thủy văn, cho thấy, nguồn nước đến với tần suất 85%, sau khi trừ tổn thất thì nguồn sinh thủy chỉ là: 3,27 triệu m³, còn thiếu khoảng 8,798 triệu m³.

b) Hồ Plei Weh: Dự kiến xây dựng ở phía Nam Hồ Đăk Năng, tại ngã 3 suối không tên thuộc làng Plei Weh, có diện tích lưu vực: 29,46 km², điều kiện địa hình có khả năng lưu giữ đến cao trình 550 m tạo được dung tích 6,059 triệu m³. Theo kết quả tính toán thủy văn, cho thấy, nguồn nước đến với tần suất 85%, sau khi trừ tổn thất là: 11,14 triệu m³. Vậy nguồn sinh thủy tại chỗ hồ này còn thừa khoảng 5,081 triệu m³, do hồ Đăk Năng thông nhau với hồ Plei Weh nên nguồn nước hồ này

chuyển sang hồ Đăk Năng 5,081 triệu m³. Vậy hồ Đăk Năng vẫn còn thiếu 3,717 triệu m³, để xuất chuyển nguồn nước từ Thủy điện Plei Krông sang hồ Đăk Năng thông qua hồ Đăk Sa Men (sau khi lưu giữ đầy hồ ở cao trình 560 m tương đương 32,2 triệu m³, thì hồ chuyển tiếp

sang Đăk Năng 3,717 triệu m³ từ nguồn nước mùa lũ hồ thủy điện Plei Krông) đưa tổng lượng nước hồ Đăk Năng và Plei Weh là: 18,127 triệu m³

Vậy quy mô hồ Đăk Năng và hồ Plei Weh đề xuất như sau:

Bảng 6: Thông tin chi tiết hồ chứa Đăk Năng và Plei Weh dự kiến lưu giữ

TT	Hạng mục	Hồ Đăk Năng	Hồ Plei Weh
1	Địa điểm	Xã Ia Chim	Xã Ia Chim
2	Flv (km ²)	8,43	29,46
3	Wlưu giữ (10 ⁶ .m ³)	12,068	6,059
4	W hữu ích (10 ⁶ .m ³)	11,674	5,849
5	W chết (10 ⁶ .m ³)	0,394	0,21
6	MNC (m)	530	537
7	MNDBT (m)	550	550
8	MNLTk (m)	552	552

3. ĐƯỜNG ỐNG ÁP LỰC CHUYỂN NƯỚC TỪ HỒ ĐĂK SA MEN SANG HỒ ĐĂK NĂNG

Đường ống áp lực chuyển nước từ hồ Đăk Sa Men sang hồ Đăk Năng, dự kiến đặt ở bờ hữu đập Đăk Sa Men với cao trình đáy ống 558 m; Chiều dài ống L: 6.340 m, cuối đường ống đặt

ở vai bờ tả hồ Đăk Năng với cao trình đáy ống 549 m, chênh nhau giữa 2 hồ 9 m (558-549) m, tổng lượng cần chuyển 3,717 triệu m³, tương ứng 0,48 m³/s (thời gian cần chuyển lượng nước xả 3 tháng mùa lũ thủy điện Plei Krông thông qua hồ Đăk Sa Men.), kích thước đường ống D600mm.

Bảng 7: Tổng hợp lượng nước cần chuyển nước của các hồ

TT	Tên công trình	W chuyển để lưu giữ nước (10 ⁶ m ³)	Q cần chuyển trong 5 tháng (m ³ /s)	Giải pháp công trình
1	Từ thủy điện Plei Krông sang 3 hồ Đăk Sa Men và Đăk Năng, và Plei Weh	34,567	245	Hầm chuyển nước
-	Lưu giữ tại hồ Đăk Sa Men	30,85		
-	Trung chuyển từ hồ Đăk Sa Men sang hồ Đăk Năng thông hồ Plei Weh	3,717	0,48	Đường ống AL tự chảy

TT	Tên công trình	W chuyển để lưu giữ nước (10^6m^3)	Q cần chuyển trong 5 tháng (m^3/s)	Giải pháp công trình
2	Lưu giữ tại hồ Đăk Năng	12,068		Sinh thủy tại chỗ: 3,27 triệu m^3 + 5,081 triệu m^3 sinh thủy Plei Weh và 3,717 triệu m^3 chuyển từ Đăk Sa Men sang từ nguồn nước mùa lũ TĐ Plei Krông
3	Từ H Plei Weh sang H Đăk Năng	6,059	0,65	Kênh thông hồ chuyển sang Đăk Năng 5,081 triệu m^3
	Công (2+3)	18,127		
	Tổng cộng 3 hồ	50,327		

4. XÂY DỰNG CÁC TRẠM BOM SỬ DỤNG NGUỒN NƯỚC LƯU GIỮ TỪ CÁC HỒ CHỨA PHỤC VỤ NHU CẦU DÙNG NƯỚC KHU VỰC THÀNH PHỐ KON TUM

- Quy mô trạm bơm cột nước cao + đường ống áp lực để chống thiên tai hạn hán và cấp nước sinh hoạt cho khu vực thành phố Kon Tum.

+ Trạm bơm phía Hữu sông Đăk Bla (thuộc phía Bắc thành phố Kon Tum):

Sử dụng giải pháp động lực, bằng loại máy bơm cột nước cao, dự kiến xây dựng trạm bơm Đăk Sa Men, ở phía hữu hạ lưu đập hồ Đăk Sa Men, lấy nước từ kênh chính hữu với mặt cắt kênh hình chữ nhật, kết cấu bằng bê tông cốt thép, phân đoạn 10 m một đoạn, tổng chiều dài 2.050m, kích thước (0,3x0,4)m, riêng 100 m đoạn đầu kênh có kích thước như sau Bxh: (1,5x1,2), trên đoạn kênh này xây dựng một bể tập trung nước để bơm, có kích thước: Cao trình đáy bể: 524,0 m;

+ Chiều rộng và chiều dài buồng hút tính theo công thức kinh nghiệm:

1/ *Tính toán thiết kế bể hút*

a- Chiều rộng buồng hút

- Chiều rộng bể hút theo công thức kinh nghiệm

$$B = n * (Dv + 2 b')$$

Trong đó: -n: số ống hút; Dv: đường kính miệng vào ống hút; b': Khoảng cách từ mép ngoài ống hút đến tường bên; b' = 0,7 m

b - Chiều dài buồng hút

- Chiều dài buồng hút: $L = (4 - 5) Dv$

c- Khoảng cách tường sau đến ống hút

- Theo qui phạm: $b \leq 0,75 Dv = 0,28\text{m}$; Theo cấu tạo: $b \geq 0,5 \text{ m}$; Từ 2 điều kiện trên ta chọn: $b = 0,5 \text{ m}$

Thay các trị số vào công thức trên ta có

+ Chiều rộng buồng hút: 1,95m; + Chiều dài buồng hút: $2,75 \text{ m} + b(0,5)\text{m} = 3,25 \text{ m}$; Cao trình đặt máy, dự kiến khoảng 528,5 m với cột nước hút khoảng 4 m (hút nước từ bể tập trung nước trên kênh hạ lưu hồ Đăk Sa Men), đẩy lên cao độ khoảng 575 m (H bơm khoảng: 50m), hệ thống đường ống áp lực tiếp tục đi qua các điểm cao là: 574 m, điểm cuối là 532 m (thuộc Buôn Mây Kơ Tu, phường Trường Chinh, thành phố Kon Tum), nguồn nước cung cấp cho toàn bộ phía Bắc thành phố Kon Tum đến phía hữu ven sông Đăk BLA và chống hạn hàng năm cho vùng này, khoảng 405,62 ha trong đó: Lúa thuần: 172,2 ha, Ngô và Rau màu: 9,75 ha và cà phê, tiêu: 223,67 ha và cấp nước sinh hoạt khoảng

160.0000 dân hiện tại và 204.000 dân bố trí theo Quy hoạch, năm 2020-2025 của thành phố Kon Tum;

Quy mô trạm bơm:

Với các chỉ tiêu cấp nước và khả năng lưu giữ nguồn nước hồ Đăk sa men như đã nêu trên, xác định được quy mô trạm bơm Đăk Sa Men theo công thức sau:

- Lưu lượng thiết kế tại trạm bơm: $Q_{đm} = W/T$ (1)

Trong đó: W là tổng lượng nước yêu cầu ($10^6 m^3$); T (s) là thời gian cần bơm với mỗi ca bơm từ (20-22) h/ngày, tổng thời gian cần bơm biến động từ $25,92 \times 10^6$ s đến $28,512 \times 10^6$ s, thay các giá trị nhu cầu nước cũng như thời gian bơm ta có kết quả quy mô trạm bơm như bảng sau:

Bảng 8: Xác định các thông số của trạm bơm Đăk Sa Men

TT	Hạng mục	Đơn vị	Trạm bơm SD
1	Vị trí xây dựng		Kênh hạ lưu đập Đăk Sa Men
2	Nhiệm vụ: Bơm nguồn nước từ kênh chính hồ chứa Đăk Sa Men phục vụ cho	$10^6 m^3$	11,481
-	Cấp nước chống hạn cho nông nghiệp	$10^6 m^3$	3,03
-	Cấp nước sinh hoạt (160.000 -204.000) Người	$10^6 m^3$	2,628-6,789
3	Hệ số sử dụng của đường ống		0,9
4	Lưu lượng thiết kế tại trạm bơm: $Q_{đm} =$	m^3/s	0,41
5	Lưu lượng bơm Q bơm = $Q_{đm}$	$m^3/giờ$	1.476
6	Tên máy		LT ₂ 1250-125
+	Lưu lượng cho phép của máy (Q)	$(m^3/giờ)$	1000 - 1500
+	Cột nước bơm cho phép (H)	(m)	136-106
+	Cột nước hút [H _{ck}]	(m)	4
7	N động cơ	(Kw)	630
8	Số vòng quay	v/p	1450
9	Số tổ máy (1 tổ vận hành, 1 tổ dự phòng)	Tổ	2
10	Van chống nước va (mỗi nhà trạm lắp 1 van đầu đường ống đáy chung của hệ thống)	cái	D=550

Quy mô đường ống:

Bảng 9: Tổng hợp chiều dài tuyến ống

TT	Hạng mục công việc	Đơn vị	Khối lượng
1	Đường kính ống chính D=550	m	15.300
2	Đường kính ống nhánh D=300	m	17.740
3	Kênh chính tự chảy	m	12.460
4	Xi phông trên kênh chính	m	500

+ *Trạm bơm phía Tả sông Đăk B La (thuộc phía Nam thành phố Kon Tum):*

Sử dụng giải pháp động lực, bằng loại máy bơm cột nước cao, dự kiến xây dựng trạm bơm Đăk Năng, ở phía hữu hạ lưu đập hồ Đăk Năng, bằng kênh dẫn hở dài 100 m đoạn kênh hình chữ nhật, kết cấu bê tông cốt thép, có kích thước như sau Bxh: (1,0x1,2), trên đoạn kênh này xây dựng một bể tập trung nước để bơm, tính toán tương tự như trạm bơm Đăk Sa Men ta có kích thước như sau:

Cao trình đáy bể: 532,0 m; Chiều rộng buồng hút: 5,85 m; Chiều dài buồng hút: 2,75 m +b(0,5) = 3,25 m; Cao trình đặt máy, dự kiến khoảng 536,5 m với cột nước hút khoảng 4m

(hút nước từ kênh hạ lưu hồ Đăk Năng, ở cao trình 532,5m), đẩy lên cao độ khoảng 620 m (H bơm: 90 m), hệ thống đường ống áp lực tiếp tục tỏa ra 3 phía xuống tới giáp sông Đăk BLa, nguồn nước cung cấp cho toàn bộ phía Nam thành phố Kon Tum, tính từ điểm cao 620 đến phía Tả ven sông Đăk BLa và chống hạn hàng năm cho vùng này, khoảng 808,97 ha, trong đó: Lúa thuần: 278,8 ha, Ngô và Rau màu: 18,05 ha và cà phê, tiêu: 512,12 ha. Ngoài ra còn đảm bảo cấp nước cho diện tích cây trồng nông nghiệp theo Quy hoạch đến 2025 gồm: Lúa mùa: 600 ha; Lúa Đông Xuân: 1000 ha; Ngô và rau màu: 3.399 ha; Cà phê: 750ha, Mía: 750ha.

+ Quy mô trạm bơm:

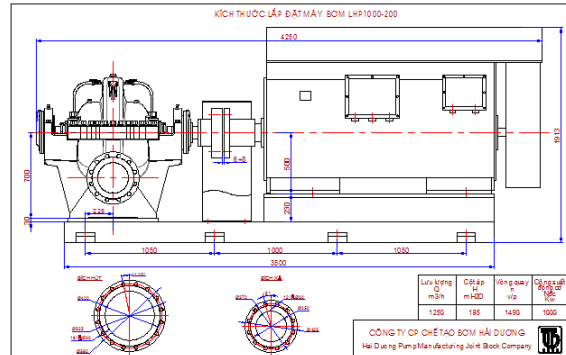
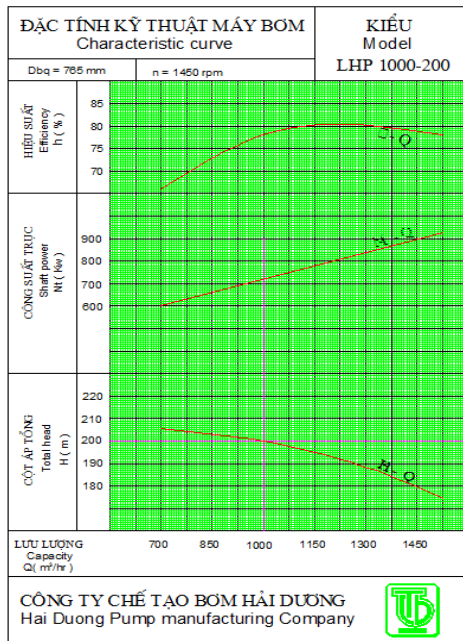
Bảng10: Thông số của trạm bơm Đăk Năng

TT	Hạng mục	Đơn vị	Trạm bơm
1	Vị trí xây dựng		Kênh hạ lưu đập Plei Weh
2	Nhiệm vụ: Bơm nguồn nước hồ Đăk Năng thông hồ Plei Weh phục vụ cho	10 ⁶ m ³	17,523
-	Cấp nước cho nông nghiệp	10 ⁶ m ³	9,403-17,523
4	Hệ số sử dụng của đường ống		0,9
5	Lưu lượng thiết kế tại trạm bơm: Qđm =	m ³ /s	0,625
6	Lưu lượng bơm Q bơm = Qđm	m ³ /giờ	2253
7	Tên máy		LT ₂ 1250-125
+	Lưu lượng cho phép của máy (Q)	(m ³ /giờ)	1000 - 1500
+	Cột nước bơm cho phép (H)	(m)	136-106
+	Cột nước hút [Hck]	(m)	4
8	N động cơ	(Kw)	630
9	Số vòng quay	v/p	1450
10	Số tổ máy (2tổ vận hành, 1 tổ dự phòng)	Tổ	3
11	Van chống nước va (mỗi nhà trạm lắp 1 van đầu đường ống đẩy chung của hệ thống)	cái	D=550

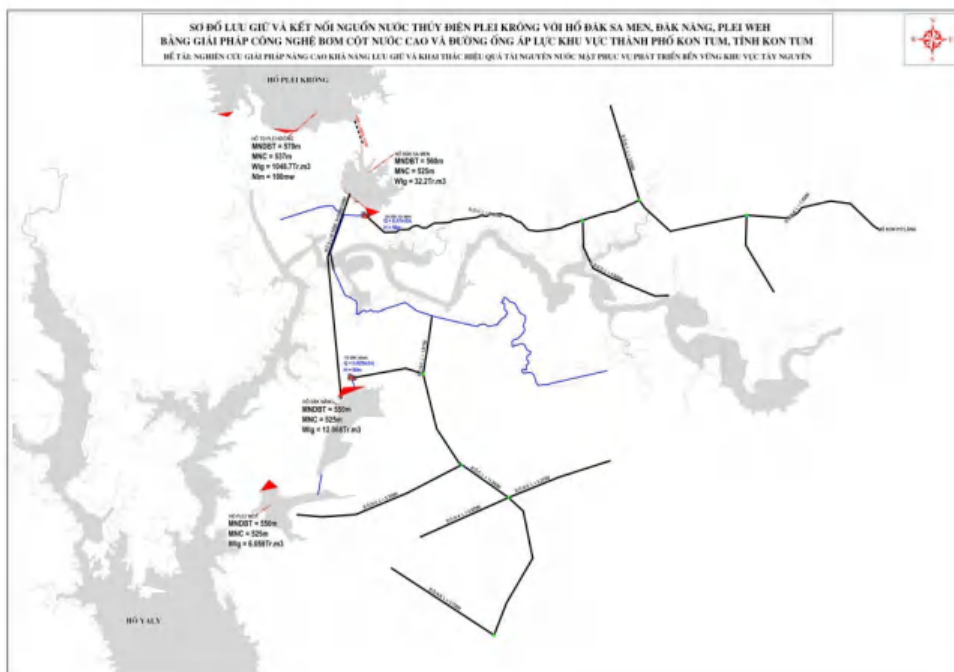
+ **Quy mô đường ống:** Với nguyên tắc trên xác định được tổng chiều dài tuyến bố trí, thiết kế tuyến đường ống như ống như sau:

Bảng 11: Tổng hợp chiều dài tuyến ống của trạm bơm ĐắkNăng

TT	Hạng mục công việc	Đơn vị	Khối lượng
1	Đường kính D=550	m	11.550
2	Đường kính D=300	m	17.080
3	Kênh thông hồ rộng 10m	m	620



Hình 6: Một số hình ảnh về thông số máy bơm cột nước cao do nhà máy bơm Hải Dương SX



Sơ đồ lưu giữ và kết nối nguồn nước thủy điện Plei Krông

3. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Giải pháp chuyển nước lưu vực phục vụ chống thiên tai hạn hán khu vực thành phố Kon Tum, tỉnh Kon Tum là: Chuyển nguồn nước mùa lũ, từ công trình thủy điện Plei Krông, thuộc lưu vực phong phú nguồn nước vào mùa lũ phải xả xuống hạ lưu, kết nối, lưu giữ sang lưu vực khác có điều kiện địa hình xây dựng hồ chứa lưu giữ được nhiều nước, nhưng nguồn sinh thủy tại chỗ lại kém phong phú, đó là hồ Đăk Sa Men và hồ Đăk Năng thông với hồ Plei Weh bằng giải pháp, đường hầm chuyển nước và công nghệ bơm cột nước cao + đường ống áp lực đã đạt được hiệu quả khá cao:

Trước hết: Việc chuyển nước không có ảnh hưởng gì đến quá trình phát điện của công trình thủy điện P Lei Krông và dự kiến lấy lưu lượng mùa lũ (7,8,9,10,11) với tổng lượng khoảng 34,567 triệu m^3 , trong khi đó lượng nước xả của thủy điện Plei Krông năm cao nhất: 1.452,47 triệu m^3 và năm thấp nhất: 20,12 triệu m^3 (tuy nhiên cũng có những năm không có xả lũ, lượng lũ không xả chiếm khoảng 30% liệt thống kê từ năm 2007 đến 2018) do vậy trong quá trình quản lý khai thác hồ Đăk Sa Men cần có những dự báo tốt để đảm bảo lượng nước dự phòng cho chống hạn hàng năm khoảng 1.214,6 ha khu vực thành phố Kon Tum. Lượng nước sử dụng từ lượng nước xả mùa lũ của thủy điện Plei Krông kết nối vào 3 hồ sau:

Hồ chứa Đăk Sa Men: Khi nâng cấp hoàn chỉnh, nguồn nước lưu giữ được là: 32,2 triệu m^3 (tăng 30,85 triệu m^3); Hồ Đăk Năng: Lưu giữ dung tích là 12,068 triệu m^3 (tăng 8,798 triệu m^3); Hồ Plei Weh: Lưu giữ 6,059 triệu m^3 và chuyển sang hồ Đăk năng 5,081 triệu m^3 ; Tổng lượng nước 3 hồ là: 50,327 triệu m^3 , trong đó, nguồn nước kết nối từ hồ thủy điện Plei Krông bổ cấp sang cho 3 hồ trên là: $34,567 \times 10^6 m^3$. Sử dụng giải pháp bơm cột nước cao từ hồ Đăk Sa Men và hồ Đăk Năng, sẽ chống được 1.214,59 ha hạn hán hàng năm

khu vực thành phố Kon Tum và cấp nước sinh hoạt hiện tại cho trên 160.000 dân và dự kiến đến (2020-2025) là 204.000 dân.

Ngoài ra còn đảm bảo đủ nước cho diện tích cây trồng nông nghiệp, bố trí theo Quy hoạch đến năm 2025. Sử dụng nguồn nước lưu giữ ở hồ Đăk sa men còn tưới tự chảy từ cao trình 520 m trở xuống mép sông Đăk BLa, gồm lúa Đông Xuân 1.426 ha và lúa mùa 979 ha với dung tích được sử dụng khoảng 20,479 triệu m^3 với giải pháp này sẽ xóa bỏ được 6 trạm bơm nằm dọc sông Đăk B La gây rất nhiều khó khăn cho công tác quản lý mà hiệu quả tưới không cao, hàng năm tốn kém nhiều cho chi phí sửa chữa. Đây là dự án mang lại hiệu ích khá cao rất cần được nghiên cứu đầu tư xây dựng càng sớm càng tốt. Tuy nhiên, đây cũng là một giải pháp phức tạp cần phải xem xét nhiều khía cạnh về kinh tế, xã hội, môi trường nhằm đảm bảo điều phối nguồn nước hợp lý, giải quyết căng thẳng về nguồn nước cho những vùng khó khăn, hạn hán nhưng không gây ảnh hưởng đến các vùng hay các công trình chuyển nước.

Giải pháp chuyển nước lưu vực phục vụ chống thiên tai hạn hán khu vực thành phố Kon Tum, tỉnh Kon Tum nêu trên có thể áp dụng ở khá nhiều hồ chứa nước đã xây dựng trên địa bàn 5 tỉnh Tây Nguyên ví dụ Hồ Đăk Uy huyện Đăk Hà tỉnh Kon Tum, có thể chuyển vài triệu m^3 sang hệ thống hồ chứa Đăk Kít, đập Kon Trang Kla, đập Bà Lễ v.v... Hồ Ea Mlah huyện Krông Pa tỉnh Gia Lai, ở phía Bắc vùng giáp ranh với khu hưởng lợi hồ Ea Mlah là vùng đất đai khá bằng phẳng của xã Ea RSai, chỉ có đập hiện trạng Ea RSai tưới thiết kế 150ha, thực tưới khoảng 97,5 ha. Nếu khơi thông qua yên ngựa một phần nguồn nước từ Hồ Ea M Lah (mực nước: 215m -200m sang lưu vực suối Ea Kroi, cao trình < 200m), kết nối vào đập Ea R Sai nâng lên thành hồ chứa có thể tích thêm nguồn nước lên đến vài triệu m^3 vùng này cũng có thể kết nối bằng giải pháp các ao trữ dạng dàn bầu dàn bí, nối tiếp theo sau đập Ea

Rsai lên phía Tây Bắc v.v. Đặc biệt là công trình thủy điện Buôn Kốp ở phía Nam, TP Buôn Ma Thuột, hàng năm lượng nước xả thừa vào mùa lũ từ $170 \times 10^6 \text{ m}^3$ đến $939 \times 10^6 \text{ m}^3$ trong khi đó phía Bắc hồ thủy điện Buôn Kốp chỉ cần đào 1 tuyến kênh hở qua yên ngựa có

thể chuyển nguồn nước vào 3 hồ chứa: Ea Tour, Chư Diết và hồ thôn A na1, nguồn sinh thủy ít nhưng điều kiện địa hình có khả năng lưu giữ lên đến $196 \times 10^6 \text{ m}^3$, lượng nước này sẽ giải quyết căn bản hạn hán hàng năm vùng Nam Buôn Ma Thuột.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] **Tổng cục thống kê, 2018**, Niên giám thống kê tỉnh Kon Tum;
- [2] **Thủ tướng Chính Phủ, 2011**. *Quyết định số 581/QĐ-TTg về việc phê duyệt Dự án Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội Kon Tum đến năm 2020*, ban hành ngày 22/4/2011;
- [3] **Thủ tướng Chính phủ, 2014**. *Quyết định số 1182/QĐ-TTg về việc ban hành Quy trình vận hành liên hồ chứa trên lưu vực sông Sê San*, ban hành ngày 17/7/2014;
- [4] **Viện Quy hoạch Thủy lợi, Tổng cục Thủy lợi, 2013**. Báo cáo tổng hợp, dự án “Quy hoạch tổng thể thủy lợi vùng Tây Nguyên”.
- [5] **Viện khoa học thủy lợi Việt Nam**: Tên đề tài: “Nghiên cứu giải pháp nâng cao khả năng lưu giữ và khai thác hiệu quả tài nguyên nước mặt phục vụ phát triển bền vững khu vực Tây Nguyên” Chủ nhiệm đề tài: PGS.TS. Nguyễn Vũ Việt.