

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI VIỆT NAM**

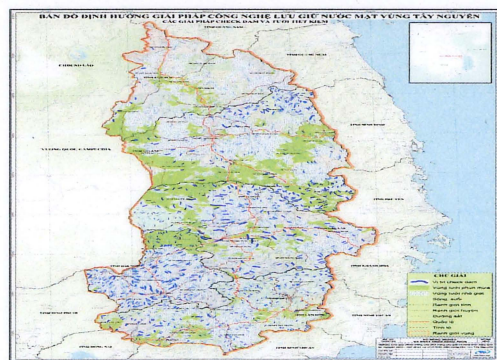
**CHƯƠNG TRÌNH KH&CN CẤP QUỐC GIA GIAI ĐOẠN 2016-2020
“Khoa học và công nghệ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội Tây Nguyên
trong liên kết vùng và hội nhập quốc tế”. Mã số KH-CN-TN/16-20
(Chương trình tây nguyên 2016-2020)**

BÁO CÁO TÓM TẮT

**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
MÃ SỐ: TN16/T01**

**Cơ quan chủ trì đề tài:
Chủ nhiệm đề tài:**

**Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam
GS.TS. Nguyễn Vũ Việt**



HÀ NỘI - 2020

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI VIỆT NAM

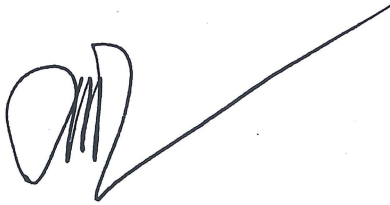
CHƯƠNG TRÌNH KH&CN CẤP QUỐC GIA GIAI ĐOẠN 2016-2020
“Khoa học và công nghệ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội Tây Nguyên
trong liên kết vùng và hội nhập quốc tế”. Mã số KH-CN-TN/16-20
(Chương trình tây nguyên 2016-2020)

BÁO CÁO TÓM TẮT

KẾT QUẢ 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

MÃ SỐ: TN16/T01

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI



GS.TS. Nguyễn Vũ Việt

VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI

VIỆT NAM

PHÓ GIÁM ĐỐC



Trần Đình Hòa

CHƯƠNG TRÌNH TÂY NGUYÊN
2016-2020

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC
VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

Hà Nội 2020

MỤC LỤC

1. MỞ ĐẦU	1
2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU, TRANG THIẾT BỊ NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG	3
2.1. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	3
2.2. TRANG THIẾT BỊ NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG.....	3
3. CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC	4
3.1. NHỮNG KẾT QUẢ CHÍNH ĐẠT ĐƯỢC CỦA ĐỀ TÀI.....	4
3.1.1 Nghiên cứu, đánh giá hiện trạng quản lý, khai thác sử dụng tài nguyên nước mặt vùng Tây Nguyên.....	4
3.1.2. Nghiên cứu, đánh giá tài nguyên nước mặt trong điều kiện BĐKH và tình hình phát triển kinh tế xã hội Tây Nguyên	6
3.1.3 Nghiên cứu giải pháp khoa học công nghệ tạo nguồn lưu giữ TNNM, khai thác hiệu quả, bền vững khu vực Tây Nguyên.....	8
3.1.4 Xây dựng mô hình thử nghiệm trình diễn công nghệ lưu giữ và sử dụng hiệu quả TNN mặt	18
3.1.5 Nghiên cứu thiết lập ngân hàng dữ liệu về các công trình lưu trữ nước phục vụ quy hoạch khai thác tài nguyên nước mặt	19
3.2. DANH MỤC CÁC SẢN PHẨM.....	20
4. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ	28
4.1. KẾT LUẬN.....	28
Những kết quả đạt được	28
Những tồn tại.....	30
4.2. KIẾN NGHỊ.....	30
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	32

DANH MỤC HÌNH

Hình 1. Hình ảnh khô hạn các hồ chứa nhỏ ở Tây nguyên tháng 3/2016.....	1
Hình 2. Thí nghiệm trong phòng được thực hiện tại Viện KHTLVN	4
Hình 3. Diễn biến mức độ thiếu nước theo thời gian của các lưu vực sông vùng Tây Nguyên	7
Hình 4. Đập M'Răng- Lâm Đồng dự kiến nâng cấp thành hồ chứa	9
Hình 5. Hệ thống kênh chính thuộc Dự án Hồ chứa nước Krông Pách Thượng bị bỏ hoang và hư hỏng nặng (tham khảo ảnh chụp trên internet vào tháng 2/2017)	10
Hình 6. Sơ đồ chuyển nước thừa mùa lũ từ thủy điện Plei Krông kết nối và lưu giữ 3 hồ ĐăkSaMen, Đăk Năng và Plei Weh, lưu trữ thêm 67,61 triệu m ³	12
Hình 7. Hồ nổi trữ nước và ao trữ nước dọc kênh tưới.....	13
Hình 8. Vật liệu xây dựng Check damp	14
Hình 9. Sơ đồ khai thác nước cho các thành tạo bờ rời trên đá bazan.....	14
Hình 10. Sơ đồ khai thác nước cho các thành tạo bờ rời trên đá magma xâm nhập, trầm tích lục nguyên, biến chất	15
Hình 11. Một số công nghệ thu trữ nước và tưới tiết kiệm.....	16
Hình 12. Sơ đồ tổ chức của tổ chức thủy lợi cơ sở	17
Hình 13. Một số hình ảnh về thi công, hướng dẫn vận hành và tham quan nghiệm thu mô hình Thử nghiệm trình diễn công nghệ lưu giữ và sử dụng hiệu quả TNNM	19

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1. Tổng hợp hiện trạng các công trình sử dụng nước mặt Tây Nguyên	5
Bảng 2. Tổng hợp kết quả nghiên cứu, tính toán TNNM, tổng lượng nước dùng và lượng nước thừa thiếu theo từng vùng	6
Bảng 3. Danh mục các sản phẩm đã hoàn thành.....	20

Những từ viết tắt

BĐKH	Biến đổi khí hậu
TNN	Tài nguyên nước
TNNM	Tài Nguyên nước mặt
KHCN	Khoa học công nghệ
KT-XH	Kinh tế xã hội
UBND	Ủy ban nhân dân
PTNT	Phát triển Nông thôn
HDPE	(High Density Polyethylene);
CTTL	Công trình thủy lợi
TBM	Tuynel boring machine
THT	Tổ hợp tác
QLKT	Quản lý khai thác
BTTM	Bê tông thành mỏng

1. MỞ ĐẦU

Tây Nguyên bao gồm địa giới hành chính của 5 tỉnh Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Đắk Nông và Lâm Đồng. Diện tích tự nhiên toàn vùng là 54.473,79km², dân số là 5.282.000 người (chiếm 6,01% dân số cả nước), mật độ dân số là 98 người/km².

Là vùng có vị trí chiến lược hết sức quan trọng về kinh tế, chính trị, quốc phòng đối với cả nước và khu vực Đông Dương, có nhiều tiềm năng và ưu thế để phát triển kinh tế xã hội. Với nguồn tài nguyên thiên nhiên đa dạng và phong phú như tài nguyên rừng, tài nguyên đất đai, khoáng sản..., ngoài thế mạnh về phát triển lâm nghiệp, Tây Nguyên còn có nhiều vùng chuyên canh các cây đặc sản có giá trị cao như cà phê, cao su, điều. Hiện tại, Tây Nguyên là một trong hai vùng sản xuất hàng hóa nông sản xuất khẩu lớn nhất của cả nước sau đồng bằng sông Cửu Long.... Tuy nhiên, với sự phát triển kinh tế - xã hội của vùng thực sự còn gặp nhiều khó khăn, đặc biệt ngành nông nghiệp. Nguyên nhân là do yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội, nền kinh tế bước vào thời kỳ phát triển mới theo hướng chuyển đổi mạnh cơ cấu sản xuất và do thiếu nước sản xuất. Biến đổi khí hậu, mùa khô nắng nóng kéo dài, nguồn nước trữ ở các ao hồ, nước ngầm bị cạn kiệt, hạn hán liên tục xảy ra, đặc biệt từ năm 2012 trở lại đây đã ảnh hưởng rất lớn đến sản xuất cuối vụ Đông Xuân, đầu vụ Hè Thu và nước sinh hoạt của nhân dân.



Hình 1. Hình ảnh khô hạn các hồ chứa nhỏ ở Tây nguyên tháng 3/2016

Vùng Tây Nguyên là nơi đầu nguồn của 4 hệ thống sông lớn, đó là sông Sê San, sông Ba, sông Srêpôk và sông Đồng Nai và còn nhiều nhánh sông suối nhỏ thuộc các lưu vực khác. Lượng mưa bình quân là 1847,2mm, hàng năm vùng Tây Nguyên nhận được 100,57 tỷ m³ nước mưa, sinh ra lượng dòng chảy mặt 4 hệ thống sông và các lưu vực phụ cận là 55,5 tỷ m³/năm. Ngoài nguồn nước mưa và nước mặt, Tây Nguyên còn có tiềm năng lớn về nước dưới đất với tổng trữ lượng động và trữ lượng tĩnh là 18,5 ngàn m³/ngày (6,75 tỷ m³/năm). Tổng lượng nước dùng cho các ngành kinh tế là khoảng 13 tỷ m³, chiếm 23,3% tổng lượng nước mặt nhưng Tây Nguyên vẫn bị hạn hán. Theo Cục Trồng trọt - Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, tính đến đầu tháng 6/2016, tổng diện tích cây công nghiệp, cây ăn quả bị ảnh hưởng do hạn hán là 110.766 ha, trong đó mất trắng 7.586ha.

Điều đó cho thấy Tây Nguyên không thiếu nguồn nước mà thiếu giải pháp lưu trữ và khai thác hiệu quả TNNM. Do đó, cần thiết phải nghiên cứu các giải pháp khoa học công nghệ tạo nguồn lưu giữ tài nguyên nước mặt, khai thác hiệu quả, bền vững phù hợp với khu vực Tây Nguyên. Chính vì vậy, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Ban chủ nhiệm chương trình Khoa học công nghệ cấp Quốc gia giai đoạn 2016-2020 “Khoa học và công nghệ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội Tây Nguyên trong liên kết vùng và hội nhập quốc tế”, mã số: KH-CN-TN/16-20 đã giao cho Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam chủ trì và PGS.TS. Nguyễn Vũ Việt làm chủ nhiệm đề tài cùng kết hợp với các chuyên gia trong lĩnh vực thủy lợi ở Hội thủy lợi, hội tưới tiêu, v.v... thực hiện 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” mã số: TN16/T01.

Thông tin chung của đề tài:

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, Mã số: TN16/T01. Thuộc chương trình: Khoa học công nghệ cấp Quốc gia giai đoạn 2016-2020 “Khoa học và công nghệ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội Tây Nguyên trong liên kết vùng và hội nhập quốc tế”, Mã số: KH-CN-TN/16-20/2.

Thời gian thực hiện: 42 tháng (từ 12/2016-6/2020 (Gia hạn thêm 6 tháng)

Kinh phí thực hiện: 11.648 triệu đồng (vốn ngân sách Nhà nước)

Chủ nhiệm nhiệm vụ: GS.TS. Nguyễn Vũ Việt – Giám đốc Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

Tổ chức chủ trì nhiệm vụ: Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam Số 171, Tây Sơn, Đống Đa, Hà Nội

Mục tiêu của đề tài

- i. Đánh giá hiện trạng sử dụng nguồn tài nguyên nước mặt trên các hệ thống công trình hiện có;
- ii. Đề xuất các công nghệ phù hợp nhằm tăng khả năng lưu giữ nước mùa mưa để cấp cho mùa khô hạn;
- iii. Lựa chọn các giải pháp khoa học công nghệ khai thác hiệu quả tài nguyên nước mặt phục vụ phát triển kinh tế - xã hội vùng Tây Nguyên;
- iv. Thiết kế, xây dựng 1 mô hình lưu giữ và khai thác nước mặt có hiệu quả ứng dụng.

Nội dung nghiên cứu: Đề tài thực hiện 6 nội dung chính như sau

1. Nghiên cứu thực địa, điều tra, khảo sát tổng hợp, thu thập các tài liệu, số liệu phục vụ cho công việc nghiên cứu;
2. Nghiên cứu, đánh giá hiện trạng quản lý, khai thác sử dụng tài nguyên nước mặt vùng Tây Nguyên;

3. Nghiên cứu đánh giá tài nguyên nước mặt trong điều kiện BĐKH và tình hình phát triển kinh tế xã hội vùng Tây Nguyên;
4. Nghiên cứu giải pháp khoa học công nghệ tạo nguồn lưu giữ tài nguyên nước mặt, khai thác hiệu quả, bền vững khu vực Tây Nguyên;
5. Xây dựng mô hình thử nghiệm trình diễn công nghệ lưu giữ và sử dụng hiệu quả tài nguyên nước mặt;
6. Nghiên cứu thiết lập ngân hàng dữ liệu về các công trình lưu trữ nước phục vụ quy hoạch khai thác tài nguyên nước mặt.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU, TRANG THIẾT BỊ NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG

2.1. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để đạt được mục tiêu và các nội dung nghiên cứu đề ra, đề tài đã sử dụng một số phương pháp nghiên cứu chính:

- Phương pháp thống kê, phân tích, kế thừa có chọn lọc các kết quả nghiên cứu khoa học và công nghệ đã có trên thế giới và trong nước, đặc biệt là các công nghệ được tập thể các nhà khoa học của Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam nghiên cứu như: công nghệ tưới tiết kiệm của Israe, công nghệ đập ngầm của Thái Lan, bơm va bơm thủy luân của Cộng hòa liên bang Đức..., công nghệ trữ nước bằng bể BTM, đập cao su, đập cầu chì

- Phương pháp điều tra, khảo sát thực địa nhằm bổ sung tài liệu, số liệu điều kiện tự nhiên, KT- XH liên quan đến TNN; hiện trạng công trình khai thác nước mặt, quản lý và sử dụng TNNM, số liệu khí tượng thủy văn, đo đặc thủy văn kiệt một số hồ... phục vụ cho nghiên cứu và tính toán.

- Phương pháp phân tích thông tin viễn thám, bản đồ để khôi phục đường quan hệ lòng hồ,

- Phương pháp phân tích nguyên nhân hình thành để đánh giá, xác định các nguyên nhân và các yếu tố tác động đến TNNM.

- Sử dụng mô hình toán: Mô hình CROPWAT, Mike Nam, Mike Basin, để nghiên cứu, tính toán nhu cầu nước cho cây trồng, cân bằng nước các giai đoạn hiện tại, 2030, 2050 trong điều kiện BĐKH ứng với các thời kỳ phát triển

- Phương pháp chuyên gia

- Phương pháp kiểm nghiệm

- Sử dụng các phần mềm: Map in for, Vertical Mapper, ARCMAP... xây dựng các loại bản đồ và bản đồ đẳng trị mưa, dòng chảy kiệt...

2.2. TRANG THIẾT BỊ NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG

Đề tài đã thực hiện xây dựng mô hình nghiên cứu thực nghiệm hệ thống lưu trữ nước, đã mô phỏng được các điều kiện làm việc của hệ thống này ngoài thực tế. Qua đó đánh giá được khả năng thu nước của hệ lưu trữ với các loại ống lọc kết hợp với các cấp phối trong các điều kiện thủy văn khác nhau và xây dựng được các mối tương quan giữa chúng. Các biểu đồ, phương trình tương quan giữa lưu

lượng và các thông số của ống lọc với hệ số thấm là cơ sở để thiết kế hệ lưu trữ nước ngoài thực địa.

Các thí nghiệm xác định các thông số địa chất thủy văn của một số loại vật liệu bở rời nghiên cứu được thực hiện tại Phòng thí nghiệm tiêu chuẩn LASXD 268 Viện Thủy Công- Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam



Mô hình thí nghiệm

Lấy mẫu thí nghiệm độ chặt của cấp phối và thí nghiệm thấm theo PP đầu nước không đổi kiểu ống mẫu thấm Kamenxki trong phòng thí nghiệm

Hình 2. Thí nghiệm trong phòng được thực hiện tại Viện KHTLVN

- Phương pháp thực nghiệm khoa học tiến hành trong phòng thí nghiệm: Tiến hành các thí nghiệm xác định các thông số địa chất thủy văn của một số loại vật liệu bở rời nghiên cứu. Thí nghiệm mô hình lưu trữ nước ngầm trong phòng thí nghiệm, kết quả là các giá trị lưu lượng thu được từ các kiểu cấp phối vật liệu cũng như các loại ống lọc khác nhau, với các gradien thủy lực khác nhau...
- Phương pháp phân tích và tổng kết kinh nghiệm: Trên cơ sở kết quả thu được từ thực nghiệm, đánh giá khả năng lưu trữ nước trong một số loại cấp phối bở rời và xây dựng các tương quan giữa lưu lượng với các thông số địa chất thủy văn. Tổng kết các kinh nghiệm qua thí nghiệm mô hình để áp dụng cho việc xây dựng công trình ngoài thực địa.

Dụng cụ thí nghiệm: sử dụng đầy đủ các thiết bị, dụng cụ thí nghiệm đối với vật liệu xác định hệ số thấm của cát sỏi.

3. CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

3.1. NHỮNG KẾT QUẢ CHÍNH ĐẠT ĐƯỢC CỦA ĐỀ TÀI

3.1.1 Nghiên cứu, đánh giá hiện trạng quản lý, khai thác sử dụng tài nguyên nước mặt vùng Tây Nguyên

Đề tài đã nghiên cứu, đánh giá được hiện trạng và kế hoạch phát triển kinh tế xã hội đến năm 2030 của Tây Nguyên, đánh giá được tổng quan TNNM, chất lượng nước mặt, phân tích đánh giá được ảnh hưởng của điều kiện tự nhiên và

hoạt động phát triển kinh tế xã hội đến TNNM Tây Nguyên. Đánh giá và hiện trạng khai thác và quản lý vận hành các công trình khai thác TNNM.

+ Về nguồn nước: Đã nghiên cứu đánh giá được tổng quan về TNNM, tính toán được dòng chảy năm, dòng chảy mùa lũ, dòng chảy mùa kiệt và dòng chảy bùn cát. Tổng hợp 385 kết quả thí nghiệm mẫu nước mặt ở Tây Nguyên từ những đề tài, dự án vùng nghiên cứu, đề tài đã đánh giá được chất lượng nước mặt theo 4 lưu vực sông Sê San, sông Ba, sông Srêpôk và sông Đồng Nai sông Tây Nguyên. Kết quả phân tích, nghiên cứu, đánh giá cho thấy, nhìn chung chất lượng nước tại các sông ở thượng và trung lưu tương đối tốt, nhưng vùng hạ lưu đang có dấu hiệu ô nhiễm, cục bộ một số nơi nguồn nước mặt đang đứng trước nguy cơ bị ô nhiễm như chất lượng nước ở hồ Xuân Hương (sông Đồng Nai) có biểu hiện ô nhiễm hữu cơ, hàm lượng COD, BOD₅; tại các điểm quan trắc khu vực dân cư tại cầu sông Ba -An Khê cao, nguồn nước bị ô nhiễm do chịu ảnh hưởng của nước thải nhà máy đường An Khê xả trực tiếp xuống sông, như tại Hồ Lăk, bản Đôn (trên sông Sê San) bị ô nhiễm do hoạt động của sinh hoạt và du lịch

+ Về hiện trạng khai thác công trình khai thác nước mặt: Tây Nguyên đã và đang xây dựng 2.524 công trình khai thác nước mặt, trong đó có 36 công trình khai thác dòng chính, 102 công trình thủy điện, 2354 công trình thủy lợi và 32 hệ thống công trình cấp nước tập trung phục vụ cho cấp nước sinh hoạt và công nghiệp. Tưới cho 216.556 ha cây trồng, phát điện với công suất là 5.745 MW. Tổng dung tích trữ của các công trình này là 9.906 triệu m³ (Whi= 7.284 triệu m³) nhưng chủ yếu thuộc những công trình thủy điện trên dòng chính (5.945 triệu m³) mà không khai thác phục vụ các mục tiêu phát triển kinh tế được, chỉ có 1.339 triệu m³ được khai thác để tưới và cấp nước sinh hoạt.

Bảng 1. Tổng hợp hiện trạng các công trình sử dụng nước mặt Tây Nguyên

TT	Loại CT	Số lượng (CT/HT)	Nlm (Mw)	F tưới (ha)	W trữ (triệu m ³)	Whi (triệu m ³)
1	Công trình khai thác dòng chính	36	4.985,7		9.603,09	5.945,33
2	Công trình thủy lợi	2.354		216.556		1.295,01
3	Công trình thủy điện	102	759,4		303,4	
4	Hệ thống cấp nước sinh hoạt, CN	32				44,20
	Tổng cộng	2.524	5.745,1	216.556	9.906,49	7.284,54

+ Về hiện trạng quản lý khai thác: Tổ chức quản lý các hệ thống công trình thủy lợi tương đối hoàn thiện từ Trung ương đến địa phương và đến các hộ dùng nước. Toàn vùng có 5 đơn vị quản lý nhà nước cấp tỉnh, 5 doanh nghiệp thuộc 5 tỉnh, 648 tổ chức hợp tác dùng nước. Các mô hình này tương đối hợp lý, có sự gắn kết, bao phủ gần hết các công trình.

Tuy nhiên một số tổ chức chưa một số đủ khả năng tạo nguồn tài chính để hoạt động và thiếu sự gắn kết trong chỉ đạo từ công ty tới tổ hợp tác dùng nước nên chưa tạo được sức mạnh tổng hợp của hệ thống quản lý từ trên xuống dưới.

Thông qua việc phân tích, nghiên cứu, đánh giá này, đề tài giúp cho các cơ quan quản lý Nhà nước của địa phương có số liệu đánh giá cụ thể về chất lượng, số lượng, hiện trạng khai thác, quản lý vận hành của các công trình, đặc biệt những công trình khai thác dòng chính và có quy mô tương đối lớn thông qua đây giúp các Nhà quản lý xây dựng kế hoạch phát triển Tây Nguyên cho hợp lý.

3.1.2. Nghiên cứu, đánh giá tài nguyên nước mặt trong điều kiện BĐKH và tình hình phát triển linh tế xã hội Tây Nguyên

Đề tài đã phân tích trên cơ sở khoa học và phân vùng TNNM Tây Nguyên, thành 23 tiểu vùng nghiên cứu thuộc 04 vùng nghiên cứu tương ứng với 4 lưu vực, đã tính toán được TNNM, xây dựng được bản đồ đẳng trị mưa, bản đồ mô đyun dòng chảy, tính toán nhu cầu sử dụng nước cho các ngành dùng nước ở các giai đoạn. Dựa vào mô hình MIKE BASIN, đề tài tính toán cân bằng nước, đưa ra lượng thiếu hụt nguồn nước theo thời gian, không gian ứng với các giai đoạn tính toán, nghiên cứu...

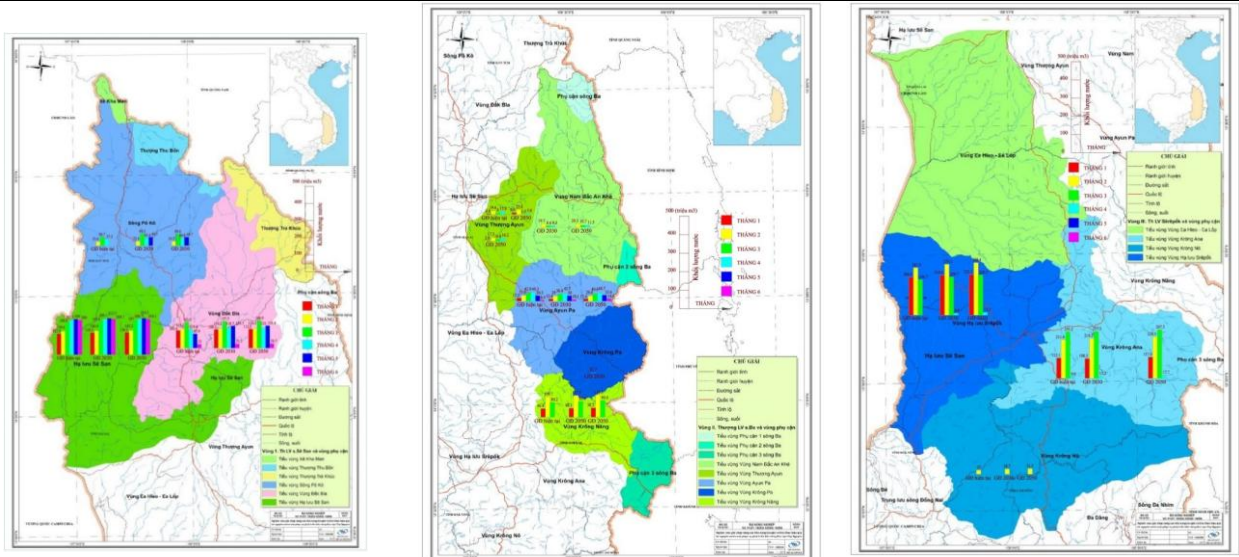
+ Về xây dựng bản đồ đẳng trị mưa, bản đồ mô đyun kiệt: Từ tài liệu quan trắc mưa và dòng chảy của tất cả các trạm khí tượng, thủy văn thuộc vùng nghiên cứu, sử dụng các phần mềm Map in for, Vertical Mapper, ARCMAP Đề tài xây được 3 loại bản đồ đẳng trị mưa, đó là bản đồ đẳng trị mưa trung bình năm; mưa lớn nhất, mưa nhỏ nhất; 4 loại bản đồ mô đyun dòng chảy, đó là bản đồ mô đyun dòng chảy năm, mùa kiệt, tháng kiệt, tháng kiệt với P=75%, tháng kiệt với tần suất P=85%. Các bản đồ đẳng trị dễ dàng tra cứu và giúp cho địa phương cũng như các đơn vị tư vấn, các cơ quan nghiên cứu dễ dàng và tra cứu nhanh các số liệu mưa của từng địa danh cần tìm.

+ Về nghiên cứu, tính toán tài nguyên nước mặt: Đề tài đã nghiên cứu, tính toán, dự báo TNNM (nước đến) và tổng nhu cầu dùng nước cho các ngành có sử dụng TNNM (nước dùng) cho các giai đoạn hiện tại, 2030, 2050 có xét đến BĐKH (sử dụng kịch bản RCP 4.5 của Bộ Tài nguyên Môi trường công bố năm 2016) cho 23 tiểu vùng với các tần suất P=75% và P=85%. Đề tài đã nghiên cứu và tính toán cân bằng nước cho các tiểu vùng, các vùng nghiên cứu bằng mô hình MIKE BASIN có xét đến quy trình vận hành liên hồ chứa trong mùa cạn được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt vào tính toán. Kết quả tính toán nước đến, nước dùng và cân bằng nước cho toàn vùng nghiên cứu như sau:

Bảng 2. Tổng hợp kết quả nghiên cứu, tính toán TNNM, tổng lượng nước dùng và lượng nước thừa thiếu theo từng vùng

VÙNG	Tần suất P=75%				Tần suất P=85%			
	W đến (10 ⁶ m ³)	W dùng (10 ⁶ m ³)	TL W dùng/Wđến (%)	W thiếu (10 ⁶ m ³)	W đến (10 ⁶ m ³)	W dùng (10 ⁶ m ³)	TL W dùng/W đến (%)	W thiếu (10 ⁶ m ³)
Giai đoạn HT	44.698,77	12.896,07	28,85	-4.858,48	40.434,81	13.065,71	32,31	-5.317,88
LV Sê San +phụ cận	13.170,47	4.364,37	33,14	-1.760,80	12.235,81	4.388,48	35,87	-1.858,10
LV S. Ba+ phụ cận	6.210,30	1.756,12	28,28	-460,80	5.187,59	1.842,53	35,52	-601,60

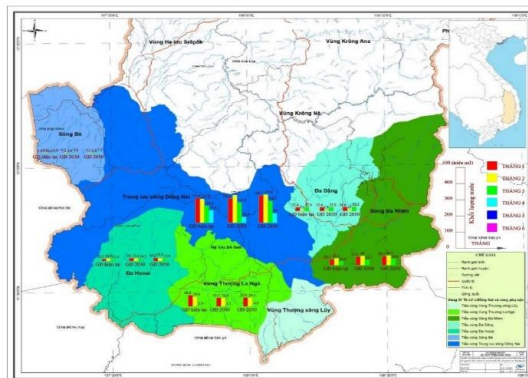
VÙNG	Tần suất P=75%				Tần suất P=85%			
	W đến (10 ⁶ m ³)	W dùng (10 ⁶ m ³)	TL W dùng/W đến (%)	W thiếu (10 ⁶ m ³)	W đến (10 ⁶ m ³)	W dùng (10 ⁶ m ³)	TL W dùng/W đến (%)	W thiếu (10 ⁶ m ³)
LVS Sêrêpôk+phụ cận	13.098,26	4.261,10	32,53	-1.816,99	11.734,09	4.277,48	36,45	-1.951,73
LV Đồng Nai+phụ cận	12.219,74	2.514,48	20,58	-819,90	11.277,32	2.557,23	22,68	-906,44
Giai đoạn 2030	45.104,36	13.465,27	29,85	-5.287,16	40.808,27	13.837,67	33,91	-5.983,75
LV Sê San +phụ cận	13.254,33	4.524,74	34,14	-1.942,90	12.312,76	4.548,95	36,95	-2.034,40
LV S. Ba+ phụ cận	6.015,47	1.938,65	32,23	-492,90	5.046,08	2.051,01	40,65	-681,90
LVS Sêrêpôk+phụ cận	13.456,58	4.278,04	31,79	-1.984,42	12.057,38	4.335,49	35,96	-2.181,11
LV Đồng Nai+phụ cận	12.377,98	2.723,83	22,01	-866,95	11.392,05	2.902,22	25,48	-1.086,34
Giai đoạn 2050	45.208,19	13.997,13	30,96	-5.552,24	40.910,01	14.375,56	35,14	-6.297,52
LV Sê San +phụ cận	13.321,03	4.598,29	34,52	-1.960,40	12.375,82	4.624,04	37,36	-2.057,20
LV S. Ba+ phụ cận	5.928,57	2.019,46	34,06	-560,70	4.974,15	2.130,43	42,83	-718,10
LVS Sêrêpôk+phụ cận	13.429,93	4.492,75	33,45	-2.078,54	12.033,49	4.551,06	37,82	-2.266,27
LV Đồng Nai+phụ cận	12.528,66	2.886,63	23,04	-952,60	11.526,55	3.070,03	26,63	-1.255,95



Sông Sê San

Sông Ba

Sông Sêrêpôk



Sông Đồng Nai

Hình 3. Diễn biến mức độ thiếu nước theo thời gian của các lưu vực sông vùng Tây Nguyên

3.1.3 Nghiên cứu giải pháp khoa học công nghệ tạo nguồn lưu giữ TNNM, khai thác hiệu quả, bền vững khu vực Tây Nguyên

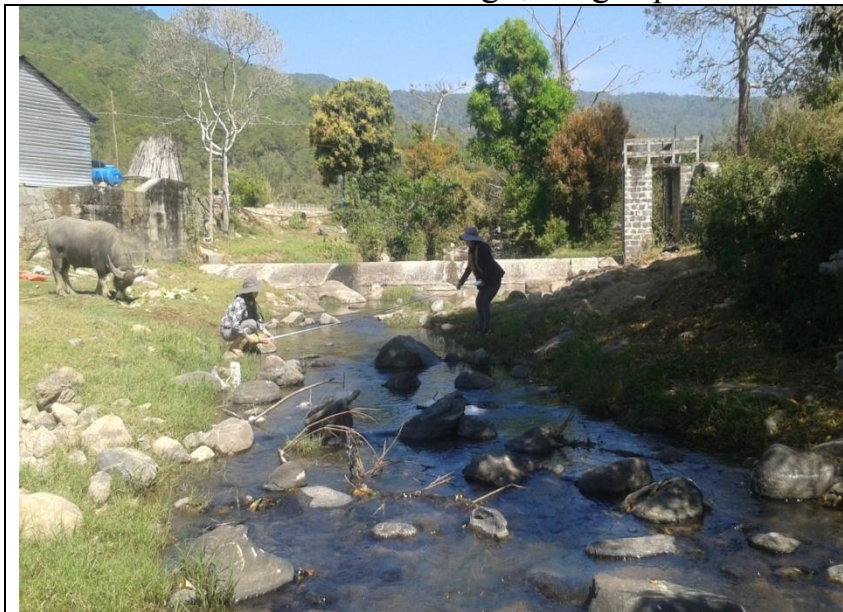
1. Nghiên cứu, khôi phục dung tích các hồ chứa hiện có (các hồ có dung tích từ 1 triệu m³ trở lên) và giải pháp công nghệ chuyển nước hồ chứa

Trên cơ sở nghiên cứu, đánh giá hiện trạng công trình cũng như quá trình vận hành của 137 hồ chứa có dung tích từ 1 triệu m³ trở lên. Đề tài đã thu thập và khôi phục lại đường quan hệ lòng hồ W ~ F ~ Z của các hồ trên bằng ảnh viễn thám – Sentinel, miễn phí có độ phân giải cao (giải pháp hiện đại, ít tốn kém so với trực tiếp đo vẽ và có độ chính xác tương đối cao). Dựa trên bản đồ địa hình 1/50.000 và phân tích các công nghệ để khôi phục và tăng dung tích hồ chứa như giải pháp chống thấm bằng bơm vữa xi măng áp lực cao, bơm, nạo vét bùn cát bằng thiết bị hiện đại, đập cầu chì, đập tràn phím piano, đập cao su... (tăng dung tích trữ nhưng không làm thay đổi quá nhiều đến kết cấu hiện tại của công trình) để đề xuất tăng dung tích của 73 hồ chứa, tăng thêm 170 triệu m³s như hồ Yang Réh- Kon Tum nếu tăng tối đa theo điều kiện địa hình và chuyển được nước xả thừa vào mùa mưa từ thủy điện Krông Ma sang thì hồ trữ được 59,57 triệu m³ (tăng thêm 41,77 triệu m³) hay hồ Đăk Sa Men-Kon Tum, nếu tăng tối đa theo địa hình và chuyển nước xả thừa từ thủy điện PLei Krông sang thì dung tích trữ là 32,2 triệu m³ (tăng 30,38 triệu m³)....

2. Nghiên cứu giải pháp nâng cấp các đập dâng hiện có tạo thành hồ chứa để lưu trữ và dùng nước cho mùa khô:

Tây Nguyên có 972 công trình đập dâng, tưới cho 40.734 ha cây trồng, chiếm đến 18,8% diện tích. Đề tài đã phối hợp các chuyên gia ở địa phương ở các Chi cục Thủy lợi, các cơ quan quản lý và khai thác công trình thủy lợi, đã rà soát, nghiên cứu, phân tích, đánh giá, tính toán trên cơ sở nguồn nước đến, khả năng trữ theo địa hình, nhu cầu sử dụng nước vùng hạ du, phân tích đánh giá khả năng ngập lụt... Đề tài đã sơ bộ tính toán cân bằng nước trên cơ sở sử dụng tối đa nguồn nước đến của các đập dâng có thể nâng cấp thành hồ và đề xuất được dung tích cũng như cao trình trữ của 26 công trình, tổng dung tích sau đề xuất giải pháp trữ tăng thêm là 49,01 triệu m³. Theo đó một số công trình mà khảo sát thực địa nếu tăng dung tích lên cao hơn MNDGC thì bị ngập lụt nhiều thì đề nghị không làm đập cao hơn hiện tại mà đề xuất giải pháp cải tạo tràn kiểu zizac ngưỡng răng cưa kiểu phím Piano hoặc đập cao su hoặc đập cầu chì để tăng dung tích trữ nhưng không làm thay đổi kết cấu ban đầu của công trình và đặc biệt không bị ngập đất canh tác. Một số công trình mà điều kiện địa hình thuận lợi cho làm hồ (bụng hồ lớn, ngập lụt ít) thì đề nghị nâng cấp thành hồ chứa trên cơ sở trữ tối đa theo nước đến hoặc theo địa hình, có những công trình đề nghị nâng cấp tối đa theo địa hình nhưng nước đến không nhiều đề xuất giải pháp chuyển nước từ các công trình khác về lưu trữ: Hồ Khánh Xuân – tỉnh Đăk Lăk, điều kiện địa hình có thể trữ là 13,43 triệu m³ nhưng nước đến chỉ 9,52x10⁶ m³ đề nghị chuyển lượng nước xả thừa vào mùa mưa của thủy điện Buôn Kuốp sang lưu trữ thêm là 7,45 triệu m³;

công trình đập M Răng – Lâm Đồng đề nghị nâng cấp thành hồ để trữ 2,99 triệu m^3 ; đập Ka Zam- Lâm đồng đề nghị nâng cấp thành hồ để trữ 2,99 triệu m^3 ; đập Ba ĐGốc – tỉnh Kon Tum đề nghị nâng cấp thành hồ để trữ 2,52 triệu m^3



Đập M'Răng- Lâm Đồng xây dựng năm 1975, hiện tại tưới cho 70 ha lúa. Địa phương đề xuất XD hồ với $W= 1,49 \times 10^6 m^3$ để cấp nước cho 12.470 ha rau, hoa và cấp nước SH 21.016 người. Sau khi tính toán CBN tối đa, đề tài đề xuất $W_{hồ} = 6,22 \times 10^6 m^3$

Hình 4. Đập M'Răng- Lâm Đồng dự kiến nâng cấp thành hồ chứa

3. Nghiên cứu tính toán giải pháp tăng dung tích các hồ chứa trong quy hoạch nhằm tăng khả năng trữ nước:

Trên cơ sở danh mục 976 hồ chứa đã được phê duyệt quy hoạch tại Quyết định số 4325/QĐ-BNN-TCTL ngày 02/11/2018 của Bộ NN&PTNT, đề tài đã cùng với các chuyên gia về các chuyên ngành thủy lợi, công trình thủy lợi, thủy nông..., nghiên cứu nội nghiệp trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000 và bản đồ địa hình tỷ lệ 1:25.000 để xác định các vị trí có khả năng quy hoạch và xem xét khả năng trữ tối đa của công trình (chỉ nghiên cứu công trình có quy mô tưới từ 100 ha canh tác trở lên, những công trình nhỏ hơn không được nghiên cứu, xem xét trong đề tài). Ngoài ra, cũng dựa trên bản đồ 1/50.000 và bản đồ tỷ lệ 1/25.000 cũng xem xét những vị trí tiềm năng xây dựng hồ chứa, nghiên cứu, tính toán quy mô trữ, đề xuất danh mục công trình để xem xét đưa vào quy hoạch. Theo đó có 270 công trình hồ chứa được nghiên cứu. Đề tài đã tiến hành tính toán dòng chảy năm thiết kế, phân phối dòng chảy thiết kế với tần suất tính toán $P=75\%$ và $P=85\%$ dựa trên quan hệ mưa -dòng chảy và phương pháp mô hình tương tự để tính toán cân bằng nước cho các công trình trên quan điểm sử dụng tối đa điều kiện địa hình để tăng khả năng trữ nước. Nhiều công trình đã tăng thêm được dung tích trữ như Hồ Ia Krai – Gia Lai trữ được 53,54 triệu m^3 , Hồ Đăk Hring – Kon Tum trữ được 38,91 triệu m^3 , Hồ Ea Đrăng hạ trữ được 63,66 triệu m^3 . Một số hồ mà khả năng trữ theo địa hình được lớn nhưng khả năng nước đến ít thì đề tài có đề xuất chuyển nước từ các công trình khác bằng các giải pháp kết nối như tự chảy bằng hệ thống đường ống áp lực, kênh dẫn hở hoặc bơm động lực... như Từ hồ Đăk Klak xây dựng đường ống áp lực chuyển nước → hồ Đăk N'Deng thượng → hồ Đăk N'Deng → Đăk Gang → Hồ Chư Dray → hồ Thôn 2 → kênh và trạm bơm tưới cho diện tích xã Cư Jut, với giải pháp này tổng dung tích trữ là 37,43 triệu m^3 ...

Đề tài đã đề xuất được tăng dung tích của 270 hồ chứa đề nghị xây dựng mới (148 công trình đã được phê duyệt quy hoạch và 122 công trình hồ chứa phát hiện mới), tổng dung tích trữ tăng thêm là 2.079,4 triệu m³.

4. Nghiên cứu, đề xuất xây dựng kênh cấp nước cho các hồ chứa lớn đang xây dựng vùng nghiên cứu

Đề tài đã phân tích đánh giá được hiện trạng, vai trò của hệ thống kênh mương trong vùng nghiên cứu. Đã thống kê, đánh giá được hệ thống kênh mương của các hồ chứa lớn có dung tích từ 1 triệu m³ trở lên. Đặc biệt, đề tài đã thống kê, đánh giá được tình hình đầu tư xây dựng, tổng chiều dài các kênh còn thiếu chưa được đầu tư trong những công trình đang đầu tư dở dang và đánh giá ảnh hưởng của sự thiếu hụt đường dẫn nước tới năng lực tưới các công trình, đó là hồ chứa nước Krông Búk Hạ - tỉnh Đắk Lắk Hồ chứa nước Ea Súp Thượng- Đắk Lắk, Hồ chứa Krông Pách Thượng – Đắk Lắk, dự án Hồ chứa nước Ia Mơr- Gia Lai , Hồ Đắk Lông Thượng – Lâm Đồng. Sự chưa đầu tư đồng bộ hệ thống đường dẫn không những ảnh hưởng đến hiệu quả cấp nước của công trình mà còn gây bức xúc đối với người dân.



Hình 5. Hệ thống kênh chính thuộc Dự án Hồ chứa nước Krông Pách Thượng bị bỏ hoang và hư hỏng nặng (tham khảo ảnh chụp trên internet vào tháng 2/2017)

Đề tài đã phân tích, đánh giá ưu nhược điểm và điều kiện ứng dụng của một số công nghệ dẫn nước tiên tiến đã và đang được áp dụng trên thế giới và Việt Nam như dẫn nước bằng đường ống nhựa cốt sợi thủy tinh, dẫn nước bằng ống nhựa HDPE, dẫn nước bằng công nghệ ống thép.... Căn cứ vào điều kiện thực tế như điều kiện địa hình, địa chất, quy mô cấp nước, đặc điểm cây trồng, đặc biệt là điều kiện kinh tế... đề tài đề xuất: bổ sung 292 km kênh để hoàn chỉnh 5 hệ thống hồ chứa đã nêu ở trên; Đề xuất giải pháp dẫn nước bằng kênh dẫn đường ống kín bằng đường ống kín là ống thép, cốt sợi thủy tinh hoặc HDPE với tổng chiều dài kênh dẫn 178 km ở các công trình chuẩn bị đầu tư, đó là Ia H'Drai, tỉnh Kon Tum km; Hồ chứa nước Ea H'Leo1, tỉnh Đắk Lắk; Hồ chứa nước Nam Xuân, tỉnh Đắk Nông. Đề tài cũng đề xuất rà soát các công trình có các điều kiện phù hợp để xây dựng hệ thống dẫn nước bằng đường ống nhằm giảm tổn thất nước và thuận lợi

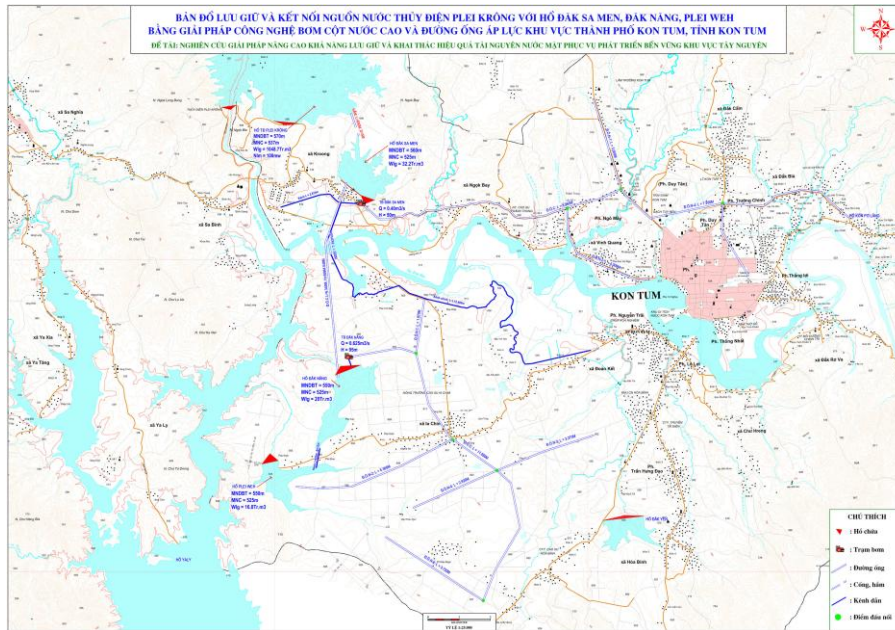
cho việc áp dụng công nghệ tưới tiên tiến, tiết kiệm nước đối với các công trình đầu tư mới. Ngoài ra đề tài đã thống kê và đề xuất cần sửa chữa nâng cấp 38 km, kiên cố hóa 437 km đường của các hệ thống hồ chứa có dung tích 1 triệu m³ trở lên khác vùng nghiên cứu.

5. Nghiên cứu, đề xuất giải pháp kết nối chuyển nước hồ chứa và bơm cột nước cao để khai thác nước phục vụ phòng chống thiên tai

Nối mạng hệ thống công trình thủy lợi là giải pháp cần thiết để chuyển nước từ vùng thừa nước hoặc không có kho trữ sang vùng (công trình) 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. Trước đây giải pháp này là khó thực hiện bởi khó khả thi về kỹ thuật và kinh tế, tuy nhiên ngày nay với các công nghệ hiện đại và như thi công đường hầm bằng máy TBM, đường ống áp lực, ống kín dẫn nước...trở nên khả thi.

Trên cơ sở phân tích, đánh giá nguyên lý hoạt động, giá ưu, nhược điểm và điều kiện áp dụng của các công nghệ chuyển nước, các công nghệ bơm cột nước cao và đường dẫn kín đã và đang được ứng dụng trên thế giới và Việt Nam, nghiên cứu trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1/50.000, tính toán thủy văn công trình.... Đề tài đã tiến hành tính toán cụ thể khả năng nguồn nước của từng tuyến công trình thủy lợi, trên cơ sở đề tài đã đề xuất 21 tuyến nối mạng chuyển nước liên thông từ hồ thủy điện sang hồ chứa, từ hồ chứa sang hồ chứa, từ hồ chứa sang đến kênh dẫn... tại 5 tỉnh. Tổng dung tích lưu trữ của các giải pháp này là 1.592,2 triệu m³, tăng 1.438,64 triệu m³ so với hiện tại.

Các giải pháp khai thác nguồn nước từ các hồ thủy lợi lớn, hồ thủy điện bằng giải pháp công nghệ sử dụng bơm cột nước cao và đường ống áp lực phục vụ chống hạn thiên tai vùng Tây Nguyên, đã được nhóm nghiên cứu xây dựng trên cơ sở tổng quan về nguồn nước lưu giữ trong các hồ chứa thủy lợi lớn, thủy điện Tây Nguyên và công nghệ chế tạo, sử dụng các loại máy bơm cột nước cao cũng như các giải pháp công nghệ đào, thi công đường hầm chuyển nước, thực tế đã áp dụng thi công ở Việt Nam. Đề tài cũng đã đề xuất xây dựng 17 trạm bơm khai thác nước ở hồ chứa thủy lợi, thủy điện đã xây dựng và dự kiến sẽ xây dựng để phục vụ phòng chống hạn hạn với tổng lượng nước cần bơm là 552,89 triệu m³ như bơm nước ở thủy điện An Khê là 6,35 triệu m³; thủy điện Buôn Kốp là 33,48 triệu m³; hồ A Yun hạ 64,84 triệu m³, hồ Krông Buk Thượng 25,13 triệu m³, trạm bơm Dougah, lấy nguồn nước phía thượng nguồn hồ Đại Ninh tổng lượng 64,39 triệu m³ chống hạn cho 5385 ha hoa màu và cây công nghiệp khu vực Nam huyện Đức Trọng.... Có thể khẳng định rằng, việc chuyển nước kết nối giữa các hồ chứa thủy lợi lớn, thủy điện vùng Tây Nguyên bằng giải pháp bơm cột nước cao và đường hầm, đường ống áp lực không còn là điều mới lạ và thực thi trên địa bàn các tỉnh Tây Nguyên.



Hình 6. Sơ đồ chuyển nước thừa mùa lũ từ thủy điện Plei Krông kết nối và lưu giữ 3 hồ ĐăkSaMen, Đăk Năng và Plei Weh, lưu trữ thêm 67,61 triệu m³

6. Nghiên cứu đề xuất và ứng dụng các giải pháp xây dựng các ao, hồ vệ tinh quanh các hồ chứa lớn

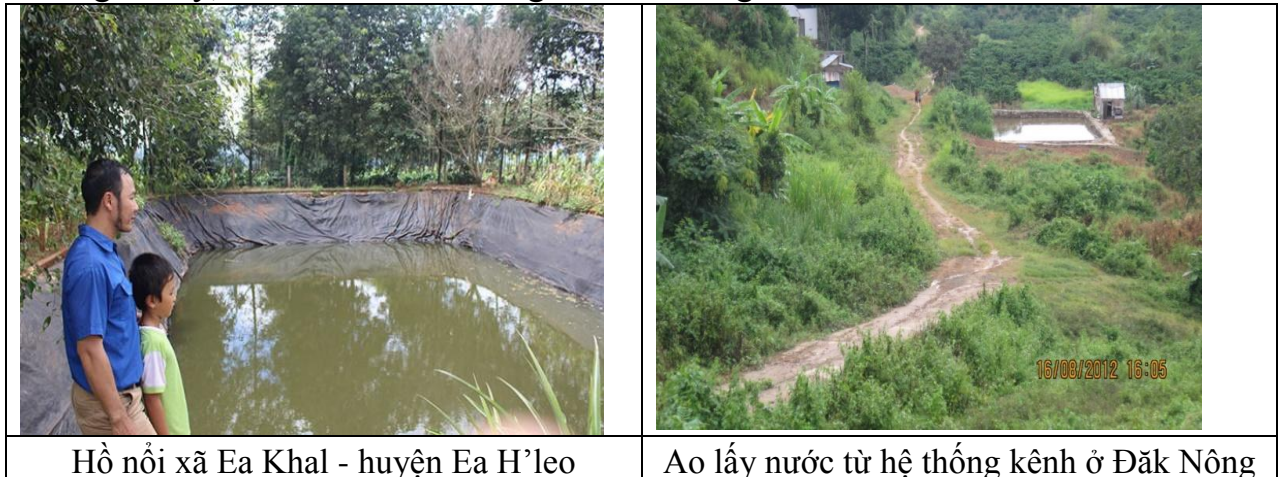
Tây Nguyên có chỉ có 137/1190 hồ chứa có quy mô trên 1 triệu m³, nhiều hồ chứa trước đây do mục đích sử dụng tại thời điểm xây dựng nên thiết kế xây dựng không khai thác hết lượng nước đến dẫn đến thừa nước chảy qua tràn rất lãng phí, trong khi thực tế hạ du không có nước để canh tác. Việc nâng cao đập là khó khăn do vấn đề đền bù giải phóng mặt bằng, trong khi đó ở hạ du, có nhiều vị trí có thể xây dựng được hồ chứa nhân tạo (có bụng hồ để trữ nước nhưng lại không có nước để trữ). Do đó việc xây dựng hồ chứa nước vệ tinh (trữ nước xả thừa của các công trình hồ chứa để trữ và tưới và đầu mùa khô) hoặc đào ao dọc kênh tưới để trữ nước tưới cho đầu mùa hồ cho vùng nghiên cứu là khả thi nhằm khai thác tối đa lượng nước mặt của các công trình đã có.

Đề tài triển khai công tác thu thập tài liệu về hiện trạng các hồ chứa, tham luận với địa phương, phân tích hiện trạng khai thác vận hành, khả năng xả thừa của công trình. Nghiên cứu, tính toán, thủy văn công trình, đánh giá khả năng thừa, thiếu nước so với hiện trạng trữ của công trình. Nghiên cứu trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1/10.000 để tìm vị trí có thể xây dựng được những hồ chứa vệ tinh, đề xuất và ứng dụng các giải pháp xây dựng các ao, hồ vệ tinh quanh 4 hồ chứa lớn, tổng lưu trữ này là 7.217 ngàn m³, đó là các chum hồ vệ tinh quanh các hồ: Đăk Sir 1- huyện Sa Thầy – tỉnh Kon Tum, hồ Đăk Hơ Niêng- xã Bờ Y – huyện Ngọc Hồi- tỉnh Kon Tum hồ Đăk Uy- xã Đăk Uy- huyện Đăk Hà – tỉnh Kon Tum, hồ Yang Reh huyện Krông Bông – tỉnh Đăk Lăk. Mặc dù tổng quy mô lưu trữ của giải pháp không lớn, tuy nhiên nó có ý nghĩa to lớn trong việc cấp nước cho cây trồng vào đầu mùa khô (thời kỳ hạn hán ảnh hưởng nghiêm trọng đến phát triển

của cây trồng, đặc biệt là rau màu và cây công nghiệp dài ngày là cà phê và tiêu) ở những vùng mà công trình thủy lợi chưa vươn tới được.

7. Nghiên cứu, đề xuất giải pháp công nghệ đào ao dọc kênh tưới trữ nước mùa mưa tưới cho đầu mùa khô

Ao hồ nhỏ được xây dựng nhằm các mục đích lấy nước nuôi trồng thủy sản, trữ nước tưới cho cây trồng được phát triển rất mạnh mẽ ở các địa phương một số năm gần đây, đặc biệt ở Lâm Đồng và Đắk Nông

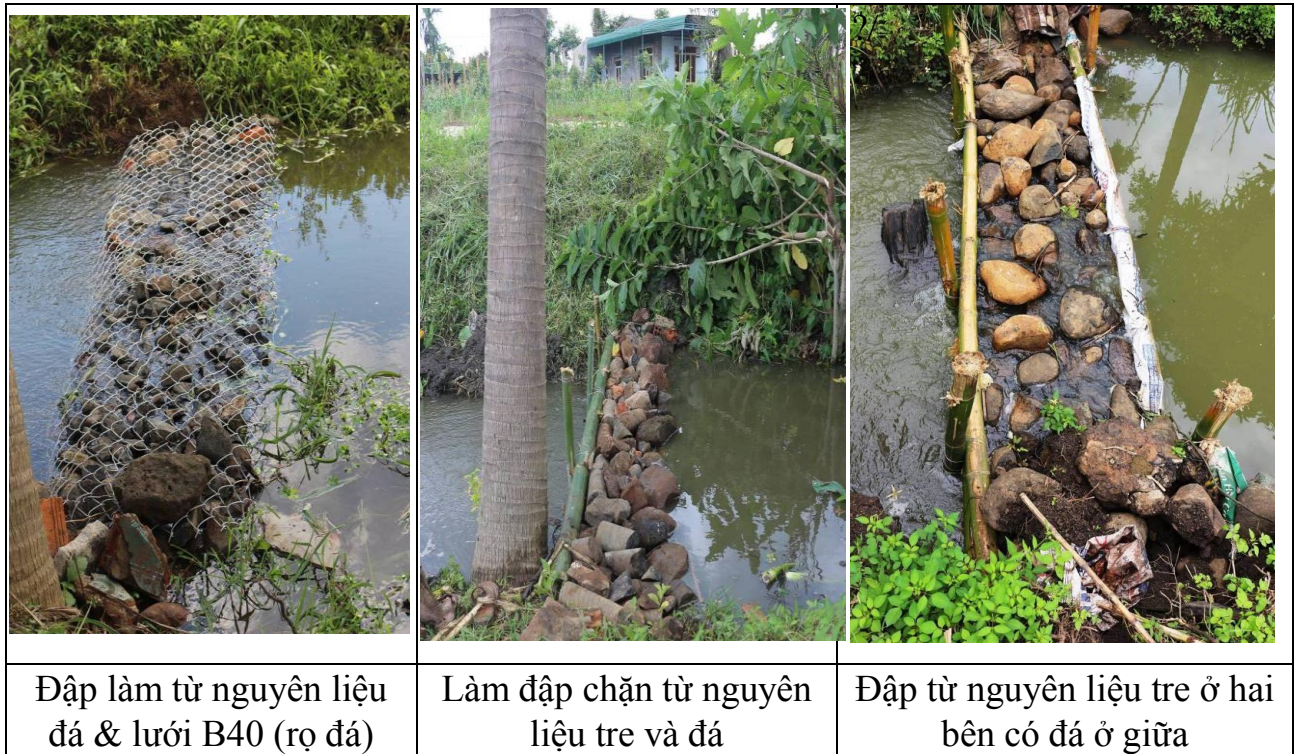


Hình 7. Hồ nổi trữ nước và ao trữ nước dọc kênh tưới

Tuy nhiên việc tính toán thiết kế cũng như áp dụng các công nghệ mới để chống thấm, ổn định và hiệu quả công trình chưa được quan tâm đúng mức. Đề tài đã hướng dẫn tính toán quy mô ao trữ phụ thuộc vào nhu cầu tưới cho cây trồng, hướng dẫn thiết kế cho ao sao cho hiệu quả và đảm bảo kết cấu cùng như ổn định, đảm bảo an toàn, đề xuất công nghệ và vật liệu mới như ao xây dựng bằng vật liệu bê tông thành mỏng. Đã nghiên cứu và đề xuất hệ thống ao, hồ xương cá trên các kênh tưới chính của 40 hệ thống hồ chứa để trữ nước mùa mưa để cấp cho đầu mùa khô.

8. Nghiên cứu giải pháp công nghệ và cơ chế chính sách để nhân rộng mô hình công nghệ xây dựng những đập nhỏ trên suối để lưu trữ nước (Check Dam)

Trên cơ sở nghiên cứu, đánh giá ưu, nhược điểm và điều kiện ứng dụng Check dam trên thế giới như Thái Lan, Trung Quốc, Ấn độ... Đề tài đã phân tích, hướng dẫn cách tính toán lựa chọn thiết kế đập, hướng dẫn lựa chọn vị trí xây dựng Check Dam (thường xây dựng ở trên những suối nhỏ, vùng đất dốc, ở thượng lưu các sông suối nhỏ phù hợp ở các tỉnh Đắk Lắk, Gia Lai). Đã đề xuất giải pháp sử dụng vật liệu địa phương làm đập như đập rọ đá, từ nguyên liệu tre gỗ ở 2 bên và có đá ở giữa....



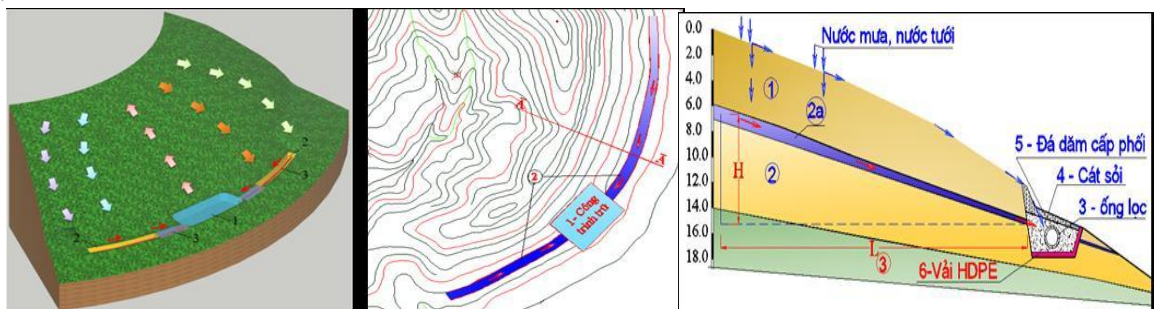
Hình 8. Vật liệu xây dựng Check damp

Đề tài đã hướng dẫn cách tính toán thiết kế, đề xuất các dạng kết cấu và vật liệu xây dựng và đã nghiên cứu và đề xuất được cơ chế chính sách để nhân rộng mô hình công nghệ

9. Nghiên cứu, đề xuất các giải pháp lưu trữ nước mặt vào đới trầm tích bờ dồi mùa mưa và khai thác vào mùa khô

Trên cơ sở phân tích các cấu trúc đặc trưng của các thành tạo bờ rời trên địa bàn Tây Nguyên, đề tài đề xuất 02 giải pháp lưu trữ và khai thác nước trong các thành tạo bờ rời trên địa bàn Tây Nguyên

+ Giải pháp lưu giữ và khai thác nước tối ưu cho các thành tạo bờ rời trên đá bazan.

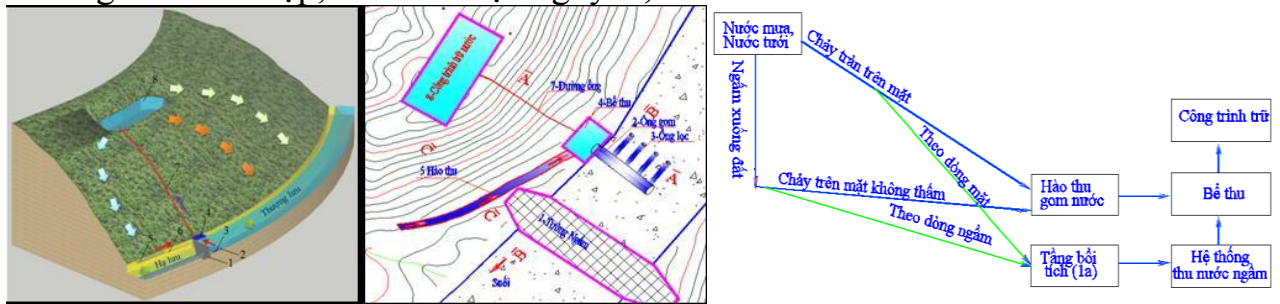


Chú thích: 1- Công trình trữ nước, 2 – Hào thu và giữ nước; 3 - Ống lọc thu nước; 4 - Cát sỏi; 5- Đá dăm cấp phối; 6 - Vải chống thấm HDPE.

Hình 9. Sơ đồ khai thác nước cho các thành tạo bờ rời trên đá bazan.

Trong nguyên lý này hào thu nước có nhiệm vụ lưu giữ và thu gom nước để chuyển về công trình trữ nước. Ngoài ra một phần nước mặt, nước mưa sau khi ngấm xuống sẽ được lưu lại trong đới lưu thông nước

+ Giải pháp lưu giữ và khai thác nước tối ưu cho các thành tạo bờ rời trên đá magma xâm nhập, trầm tích lục nguyên, biến chất



Nước mặt, nước tưới theo dòng mặt và dòng ngầm được lưu giữ lại trong hào thu nước và tầng bồi tích cuội sỏi lòng suối (1a). Hào thu nước (5) được kết nối trực tiếp với bể thu nước. Hệ thống lưu giữ và khai thác nước trong tầng cuội sỏi có các hạng mục công trình như sau: - Tường ngầm (1) có nhiệm vụ ngăn dòng ngầm và giữ nước lại trong tầng cuội sỏi lòng suối (1a). Ống gom nước (2) có nhiệm vụ gom nước từ các ống lọc. Ống lọc (3) có nhiệm vụ thu nước trong tầng cuội sỏi. Bể thu (4) có nhiệm vụ thu nước từ các ống gom. Nước từ bể thu được cấp trực tiếp đến công trình trữ bằng động lực.

Hình 10. Sơ đồ khai thác nước cho các thành tạo bờ rời trên đá magma xâm nhập, trầm tích lục nguyên, biến chất

Trên cơ sở phân tích đặc điểm địa chất thủy văn của các thành tạo bờ rời, đề tài đã hướng dẫn cách tính toán lượng nước chảy vào hào thu nước, tính toán khai thác hợp lý nguồn nước trong tầng cuội sỏi và giải pháp là hào thu nước, đập ngầm để lưu trữ nước lại trong đới trầm tích và khai thác nước để cấp nước tưới cho cây trồng.

10. Nghiên cứu giải pháp tích hợp thu trữ với tưới tiết kiệm

Đề tài đã đánh giá được hiện trạng, ưu nhược điểm, điều kiện ứng dụng các công nghệ về tưới tiên tiến và công nghệ thu trữ nước đã và đang được ứng dụng trên thế giới và tại Việt Nam. Hiện trạng phát triển công nghệ tưới tiết kiệm nước tại vùng Tây Nguyên.

Đã phân tích, hướng dẫn tính toán kích thước, kết cấu và thiết kế, thi công thiết bị thu trữ nước và tưới tiết kiệm. Đặc biệt đề tài đã đề xuất giải pháp tích hợp thu trữ nước và tưới tiên tiến tiết kiệm nước.



Trữ nước bằng bể HDPE



Trữ nước bằng bể BTTM



Tưới nhỏ giọt cho cây ăn quả



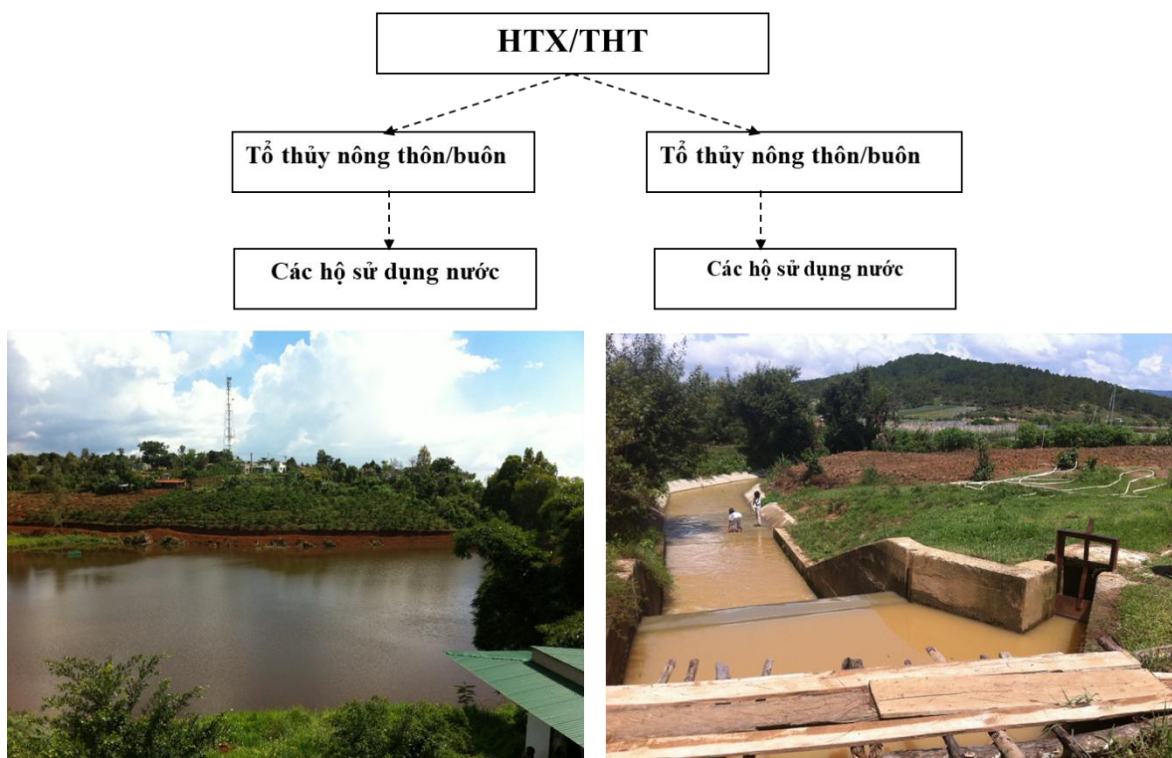
Tưới phun mưa cấp hạt thô cho cây lấy lá vùng đồi

Hình 11. Một số công nghệ thu trữ nước và tưới tiết kiệm

Giải pháp này không chỉ giúp giải quyết khó khăn về nguồn nước, tăng năng lực phục vụ của hệ thống thủy lợi mà còn mang lại nhiều hiệu quả về môi trường, kinh tế và nâng cao trình độ sản xuất nông nghiệp cho Tây Nguyên trong xu hướng chung về nông nghiệp hiện đại của Việt Nam và thế giới.

11. Nghiên cứu, đề xuất cơ chế chính sách và xã hội hóa để nhân rộng mô hình

Đề tài đã phân tích, đánh giá hiện trạng sự tham gia của cộng đồng vào đầu tư và quản lý khai thác công trình thủy lợi vùng Tây Nguyên. Trên cơ sở phân tích, đánh giá những ưu điểm, nhược điểm và tồn tại của các mô hình về đầu tư và quản lý khai thác quy mô nhỏ đang thực hiện ở Tây Nguyên, sự phù hợp và chưa phù hợp của mô hình đối với những quy định hiện hành, đặc biệt khi Luật Thủy lợi đã bắt đầu có hiệu lực và một số nghị định, thông tư dưới luật đã được ban hành. Trên cơ sở đó, đề tài đề xuất giải pháp mô hình cộng đồng tham gia đầu tư xây dựng và QLKT ao hồ nhỏ để triển khai khi Luật Thủy lợi có hiệu lực (thủy lợi nhỏ, thủy lợi nội đồng thuộc trách nhiệm của NSDN), đó là mô hình Hợp tác xã có làm dịch vụ thủy lợi và Mô hình Tổ hợp tác.



Hình 12. Sơ đồ tổ chức của tổ chức thủy lợi cơ sở

Đề tài cũng đã đề xuất được các giải pháp về cơ chế chính sách như: Chính sách hỗ trợ đầu tư xây dựng công trình trữ nước; Chính sách hỗ trợ tưới tiên tiến, tiết kiệm nước; Chính sách hỗ trợ tưới tiên tiến, tiết kiệm nước; đề xuất các nguồn kinh phí thực hiện; cơ chế thực hiện hỗ trợ để xây dựng nhân rộng mô hình.

Đề tài cũng đã đề xuất các giải pháp huy động nguồn vốn đầu tư xây dựng ao hồ nhỏ thu trữ nước và các giải pháp nhằm tuyên truyền vận động người dân tham gia.

12. Nghiên cứu, đề xuất các định hướng giải pháp quy hoạch thủy lợi cho vùng Tây Nguyên

Trên cơ sở khoa học và thực tiễn về lập tình hình thực tế lập quy hoạch thủy lợi ở Việt Nam và trên Thế giới như Thái Lan, Úc và Liên xô. Đề tài cũng đã nghiên cứu, phân tích, đánh giá những tồn tại của các dự án quy hoạch thủy lợi nằm trên địa bàn Tây Nguyên, theo đó các dự án quy hoạch thủy lợi đã thực hiện mới chỉ tập trung nhiều đến các công trình trên lưu vực lớn, chưa xem xét đến các công nghệ tiên tiến vào quy hoạch dẫn đến nhiều vị trí thuận lợi xây dựng quy mô trữ lớn hơn nhưng vì nước đến hạn chế mà đề xuất với quy mô nhỏ mà chưa xem xét đến việc chuyển nước bằng các công nghệ tiên tiến từ chỗ nhiều nước chuyển về lưu trữ ở vùng ít nước, hay tận dụng nước xả thừa vào mùa mưa của các công trình thủy điện để lưu trữ vào các hồ chứa, các phương án thủy lợi đề xuất đều đáp ứng đa mục tiêu, phục vụ cấp nước cho nhiều loại cây trồng mà chưa tập chung đề xuất các công trình cấp nước cho các loại cây trồng chủ lực tạo đà phát triển nông nghiệp phục vụ cho tái cơ cấu ngành nông nghiệp.... Đề tài đã đề xuất các định

hướng giải pháp quy hoạch thủy vùng cây trồng tập trung chất lượng cao phục vụ tái cấu trúc nông nghiệp.

Từ những công nghệ đã được nghiên cứu, kết hợp với điều kiện tự nhiên, địa hình, nguồn nước, định hướng và kế hoạch phát triển cây trồng.... Đề tài đã đề xuất giải pháp khoa học công nghệ tạo nguồn lưu giữ tài nguyên nước mặt, khai thác sử dụng hiệu quả, bền vững phù hợp với khu vực Tây Nguyên

3.1.4 Xây dựng mô hình thử nghiệm trình diễn công nghệ lưu giữ và sử dụng hiệu quả TNN mặt

- Đề tài đã khảo sát thực địa một số điểm và lựa chọn được vị trí xây dựng mô hình thử nghiệm tại Thị trấn Đăk Hà- huyện Đăk Hà- tỉnh Kon Tum.

- Đề tài đã tiến hành khảo sát địa hình, địa chất thủy văn, thiết kế mô hình. Sau khi tiến hành lựa chọn nhà thầu, thì mô hình được xây dựng với quy mô và các thông số chính như sau:

+ Xây dựng được 01 hệ thống công trình đầu mối: 01 Đập ngầm có kích thước dài 11,2m, chiều sâu 2,2m, cấu tạo bằng màng chống thấm HDPE, bề mặt được bảo vệ bằng lớp bê tông M200 chống xói; Hệ thống 4 ống thu nước với L=10m, cao trình đặt ống -1.1m. Giếng thu nước trung chuyển kết cấu BTCT M200, đường kính 2m, dày 15cm, L = 4,5m, cao trình đáy giếng +91.05 cao trình đỉnh giếng +95.55m.

+ Hệ thống cấp nước, trữ nước và tưới: 01 máy bơm 03 pha, $Q = 25 \text{ m}^3$, $H = 60 \text{ m}$, $P = 11\text{kw}$. Bơm nước từ công trình thu nước lên bể trữ nước; Tuyến đường ống HDPE D90mm cấp lên bể chứa dài 310 m, được chôn chìm dưới đất, cấp nước lên bể 600m^3 ; 01 Bể trữ nước 600m^3 BTM, rộng 18m, chiều dài là 20m, sâu 2m., mái theo hình thang cong.

+ Hệ thống tưới tiết kiệm: tưới cho 15ha cây cà phê, bao gồm 01 trạm bơm cấp 2 và hệ thống đường ống, thiết bị tưới nhỏ giọt cho 03 ha tưới nhỏ giọt và hệ thống đường ống, van tạo nguồn tưới cho 12 ha phun mưa cầm tay; Hệ thống tưới nhỏ giọt tưới cho 03 ha.

- Đề tài đã xây dựng được tiêu chuẩn cơ sở khảo sát thiết kế thi công cho giải pháp đã thử nghiệm, bao gồm lựa chọn, khảo sát, thiết kế và thi công công trình đập ngầm và hệ thống thu trữ nước mặt trong đới trầm tích bờ dơi; lựa chọn, khảo sát, thiết kế và thi công hệ thống bể chứa nước bằng vật liệu bê tông thành mỏng; lựa chọn, khảo sát, thiết kế và thi công hệ thống tưới phun mưa và hệ thống tưới nhỏ giọt. Xây dựng được quy trình vận hành, duy tu, bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống.

- Trên cơ sở khảo sát, điều tra nhu cầu dịch vụ, khả năng chi trả dịch vụ cấp nước tưới, Đề tài đã xây dựng phương án và mô hình tổ chức quản lý khai thác- cung ứng dịch vụ. Từ đó đã xây dựng mô hình đầu tư xây dựng- tổ chức quản lý công trình thủy lợi thu trữ, cấp nước phục vụ canh tác cây trồng có giá trị kinh tế. Hướng dẫn xây dựng quy chế quản lý quản lý khai thác công trình và chuyển giao, hướng dẫn vận hành tổ chức hợp tác dùng nước



Thi công đập ngầm



Thi công thiết bị thu nước



Bể chứa nước



Hướng dẫn vận hành hệ thống tưới



Hướng dẫn vận hành toàn bộ công trình



Tham quan và kiểm tra mô hình của VPCT và Bộ KH-CN

Hình 13. Một số hình ảnh về thi công, hướng dẫn vận hành và tham quan nghiệm thu mô hình Thử nghiệm trình diễn công nghệ lưu giữ và sử dụng hiệu quả TNNM

3.1.5 Nghiên cứu thiết lập ngân hàng dữ liệu về các công trình lưu trữ nước phục vụ quy hoạch khai thác tài nguyên nước mặt

Trên cơ sở kết quả thu thập, kết quả nghiên cứu tính toán, đề tài đã xử lý, chuẩn hóa và cập nhật dữ liệu bản đồ nền từ mô hình MIKE-Basin trên 4 lưu vực sông theo hệ quản trị cơ sở dữ liệu. Đã thiết kế khung cơ sở dữ liệu trên hệ quản trị cơ sở dữ liệu cho phép lưu trữ dữ liệu đầu vào và dữ liệu đầu ra của các mô hình MIKE-Basin cho các lưu vực sông. Nghiên cứu xây dựng, quản lý thông tin như thống nhất thuật ngữ khai báo và chỉnh sửa, Module tìm kiếm và tạo báo cáo, quản lý các điểm ... cho nhu cầu dung nước của các ngành dung nước như nông nghiệp, chăn nuôi, sinh hoạt, công nghiệp, môi trường sinh thái...

Đề tài đã nghiên cứu xây dựng module hiển thị bản đồ WebGIS và các module tương tác, xây dựng các chức năng tính toán nhu cầu sử dụng nước cho các lưu vực sông vùng Tây Nguyên theo số liệu giám sát thực tế. Xây dựng chức năng cân bằng nước cho các lưu vực sông và cảnh báo lượng nước thiếu hụt.

Xây dựng được bộ phần mềm thiết lập ngân hàng dữ liệu về các công trình lưu trữ nước phục vụ quy hoạch khai thác tài nguyên nước mặt ở Tây Nguyên và đã biên soạn tài liệu hướng dẫn sử dụng hệ thống và chuyển giao công nghệ cho các địa phương trong vùng nghiên cứu.

3.2. DANH MỤC CÁC SẢN PHẨM

Bảng 3. Danh mục các sản phẩm đã hoàn thành

TT	Tên sản phẩm	Số lượng	Chỉ tiêu chất lượng	Ghi chú
I	Sản phẩm dạng I			
1	Mô hình thử nghiệm trình diễn công nghệ lưu giữ và sử dụng hiệu quả tài nguyên nước mặt (được xây dựng tại Thị trấn Đắc Hà- huyện Đắc Hà- tỉnh Kon Tum) (đầu mối thu nước+01 bể thu 30m ³ ; 01 bể trữ 600m ³ ; hệ thống đường ống cấp nước) tại thị trấn Đắc Tô, huyện Đắc Tô, tỉnh Kon Tum Báo cáo giới thiệu mô hình thử nghiệm trình diễn công nghệ lưu trữ và sử dụng hiệu quả tài nguyên nước mặt tại TT Đắc Tô- Huyện Đắc Tô- tỉnh Kon Tum	01	1. Xây dựng được 01 hệ thống CT đầu mối: 01 Đập ngầm, hệ thống 4 ống thu nước 2. Hệ thống cấp nước, trữ nước và tưới: 01 máy bơm 03 pha, tuyến đường ống HDPE D90mm cấp lên bể chứa dài 310 m, được chôn chìm dưới đất; 01 Bể trữ nước 600m ³ BTTM. 3. Hệ thống tưới tiết kiệm: bao gồm 01 TB cấp 2 và hệ thống đường ống, thiết bị tưới nhỏ giọt cho 03 ha tưới nhỏ giọt và hệ thống đường ống, van tạo nguồn tưới cho 12 ha phun mưa cầm tay. Mô hình đã được xây dựng xong và được đưa vào vận hành, theo dõi qua 1 mùa khô. Hiện tại mô hình hoạt động tốt, mang lại hiệu quả cao.	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
II	Sản phẩm dạng II			
1	Các báo cáo			
1.1	Báo cáo hiện trạng quản lý, khai thác sử dụng tài nguyên nước mặt vùng Tây Nguyên	15/15	Đánh giá được hiện trạng quản lý khai thác sử dụng tài nguyên nước mặt, ảnh hưởng của từng yếu tố tự nhiên và xã hội đến quản lý, khai thác sử dụng tài nguyên nước mặt Tây Nguyên.	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
1.2	Báo cáo cân bằng tài nguyên nước mặt trong điều kiện biến đổi khí hậu và tình hình quy hoạch phát triển kinh tế xã hội của vùng		Tính toán được lượng nước đến và nhu cầu dung nước cho các cho các giai đoạn Hiện tại; 2030 có xét đến BĐKH cho 23 tiểu vùng của 4 lưu vực sông với tần suất tính toán P=75% và P=85%. Trên các số liệu trên, đề tài đã đưa ra được cơ sở khoa học, phân tích, lựa chọn mô hình và tính toán cân bằng nước cho các vùng, tiểu vùng các giai đoạn hiện tại, 2030, 2050 có xét đến BĐKH. Trên cơ sở nghiên cứu, tính toán đề tài đã có những phân tích, nhận định và kiến nghị về vấn đề sử dụng nước mặt cho vùng nghiên cứu.	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài

TT	Tên sản phẩm	Số lượng	Chỉ tiêu chất lượng	Ghi chú
			Báo cáo là tiền đề quan trọng để đưa ra các giải pháp lưu trữ và sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên nước mặt cho vùng nghiên cứu.	
1.3	Hồ sơ thiết kế kỹ thuật mô hình thử nghiệm trình diễn công nghệ lưu giữ và sử dụng hiệu quả tài nguyên nước mặt		Các bản vẽ rõ ràng, cụ thể, khảo sát thiết kế đúng quy trình hiện hành. Các bản vẽ thiết kế đáp ứng được yêu cầu của bản vẽ kỹ thuật và thi công được	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
1.4	Báo cáo tính toán và đề xuất giải pháp khôi phục, tăng dung tích các hồ chứa nước hiện có và giải pháp công nghệ chuyển nước giữa các hồ chứa để tăng khả năng lưu trữ		Có cơ sở khoa học, số liệu nguồn tin cậy, kết quả đảm bảo độ chính xác cần thiết. Đưa ra được giải pháp khả thi để khôi phục và tăng dung tích các hồ chứa của 73 hồ chứa hiện có. Có số liệu cụ thể, tính toán khoa học và khả thi	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
1.5	Báo cáo giải pháp nâng cấp các đập dâng hiện có tạo thành hồ chứa nước		Có cơ sở khoa học, số liệu nguồn tin cậy, kết quả đảm bảo độ chính xác cần thiết. Đưa ra được cơ sở khoa học của giải pháp trữ nước bằng hồ chứa ở các đập dâng đã xây dựng có tiềm năng. Đánh giá được hiện trạng các đập dâng có thể nâng cấp và đánh giá khả năng lưu trữ. Nghiên cứu, tính toán giải pháp kết cấu công trình, vật liệu đắp đập. Nghiên cứu tính toán dòng chảy năm thiết kế, phân phối dòng chảy năm thiết kế và tiến hành tính toán cân bằng nước sơ bộ, so sánh với khả năng trữ theo địa hình xác định dung tích trữ và cao trình trữ của các đập dâng có tiềm năng cải tạo thành hồ chứa. Đưa ra được giải pháp khả thi để nâng cấp 44 đập dâng hiện có tạo thành các hồ chứa, đáp ứng được yêu cầu	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
1.6	Báo cáo tính toán giải pháp tăng dung tích các hồ chứa trong quy hoạch nhằm tăng khả năng trữ nước		Có cơ sở khoa học, số liệu nguồn tin cậy, kết quả đảm bảo độ chính xác cần thiết. Báo cáo đã nêu được cơ sở khoa học, tổng quan nghiên cứu trong và ngoài nước về hồ chứa. Đã nghiên cứu, tính toán được lượng nước đến theo tần suất P=85% của các hồ, nghiên cứu, tính toán, đề xuất được tiềm năng trữ của các hồ theo dòng chảy đến. Đã tính toán được dung tích trữ tối đa	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài

TT	Tên sản phẩm	Số lượng	Chỉ tiêu chất lượng	Ghi chú
			theo điều kiện địa hình. So sánh với dung tích trữ tối đa theo thủy văn nước đến để lựa chọn dung tích trữ. Dựa trên quan hệ $W \sim F \sim Z$ lựa chọn được cao trình lưu trữ của 280 công trình hồ chứa.	
1.7	Báo cáo đề xuất giải pháp xây dựng các ao, hồ vệ tinh quanh các hồ chứa lớn và hệ thống ao, hồ xương cá trên các kênh tưới chính trữ nước mùa mưa để cấp cho mùa khô		Có cơ sở khoa học, số liệu nguồn tin cậy, kết quả đảm bảo độ chính xác cần thiết. - Nghiên cứu, phân tích đề xuất kết cấu và vật liệu của các dạng công trình lưu trữ nước có quy mô nhỏ, siêu nhỏ có thể ứng dụng được ở Tây Nguyên. - Hướng dẫn cách tính toán dung tích và kích thước để đào ao dọc kênh tưới. Đề xuất được danh mục, vị trí có thể xây dựng được hồ chứa vệ tinh nhân tạo, tính toán được quy mô lưu trữ của từng hồ vệ tinh Đưa ra được giải pháp khả thi để xây dựng các ao, hồ vệ tinh.. đáp ứng được yêu cầu thực tế	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
1.8	Báo cáo đề xuất giải pháp lưu giữ nước mặt vào đới trầm tích bờ rời mùa mưa và khai thác mùa khô		Báo cáo đã nêu được cơ sở khoa học lựa chọn kết cấu lưu trữ nước. Thiết kế cấu trúc thu trữ và khai thác nước tối ưu cho các dạng cấu trúc đặc trưng. Đề xuất giải pháp lưu giữ nước mặt vào đới trầm tích bờ rời mùa mưa và khai thác nước mùa khô. Các số liệu đã thông qua nghiên cứu và thí nghiệm đáng tin cậy. Kết quả đưa ra được các giải pháp khả thi, đã áp dụng được trong thực tế.	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
1.9	Báo cáo đề xuất giải pháp công nghệ và cơ chế chính sách để xây dựng những đập nhỏ trên suối để lưu trữ nước (check Dam) và cấp nước.		Có cơ sở khoa học, tính toán, thiết kế đập check damp số liệu nguồn tin cậy. Đã phân tích các điều kiện ứng dụng, xây dựng kế hoạch phát triển Check Dam ở Tây Nguyên. Đánh giá khả năng ứng dụng công nghệ và giải pháp huy động nguồn lực để đầu tư xây dựng, quản lý khai thác. Kết quả đảm bảo độ chính xác cần thiết.	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
1.10	Báo cáo công nghệ thu, trữ nước mưa, nước mặt và đánh giá khả năng ứng dụng công nghệ vùng Tây Nguyên		Có cơ sở khoa học đề xuất được giải pháp công nghệ thu trữ nước mưa, nước mặt. Tính toán, xác định hệ thống thu trữ nước khi không có công trình trữ và có công trình trữ trên cơ sở khoa học	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài

TT	Tên sản phẩm	Số lượng	Chỉ tiêu chất lượng	Ghi chú
			Đánh giá khả năng áp dụng và lựa chọn hình thức thu trữ nước phù hợp vào khu vực Tây Nguyên dựa trên các tiêu chí về loại hình và quy mô hệ thống. Kết quả đảm bảo độ chính xác cần thiết.	
1.11	Báo cáo đề xuất giải pháp công nghệ sử dụng bơm cột nước cao để khai thác nước dọc sông tưới cho cây trồng và khai thác nước từ các hồ chứa thủy lợi lớn, thủy điện phục vụ cho công tác chống hạn thiên tai		Đã đánh giá được giải pháp khoa học công nghệ sử dụng bơm cột nước cao trên thế giới và Việt Nam. Đã phân tích các điều kiện và đề xuất được các giải pháp ứng dụng bơm cột nước cao để khai thác nước dọc sông và các hồ chứa thủy lợi, thủy điện vùng Tây Nguyên. Theo đó đề xuất xây dựng 17 trạm bơm cột nước cao khai thác nước ở hồ chứa thủy lợi, thủy điện. Kết quả đảm bảo độ chính xác cần thiết.	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
1.12	Báo cáo đề xuất giải pháp xây dựng kênh cấp nước cho các hồ chứa lớn đã xây dựng		Phân tích đánh giá được những công nghệ dẫn nước đã và đang được áp dụng ở các nước tiên tiến và Việt Nam. Phân tích những cơ sở khoa học, ưu, nhược điểm, điều kiện áp dụng của công nghệ. Báo cáo đã đánh giá được tổng quan tình hình đầu tư xây dựng và hiện trạng hệ thống dẫn nước các công trình thủy lợi 5 tỉnh Tây Nguyên. Đề xuất giải pháp xây dựng, hoàn thiện kênh cấp nước cho các hồ chứa lớn đã xây dựng ở các tỉnh Gia Lai, Kon Tum, Đăk Lăk, Đăk Nông, Lâm Đồng. Kết quả đảm bảo độ chính xác cần thiết.	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
1.13	Báo cáo đề xuất giải pháp tích hợp thu trữ nước và tưới tiết kiệm		Đánh giá được tổng quan nghiên cứu về công nghệ thu trữ nước và tưới tiên tiến tiết kiệm nước, hiện trạng áp dụng và các yếu tố ảnh hưởng đến áp dụng giải pháp thu trữ nước và tưới tiên tiến tiết kiệm nước ở Tây Nguyên. Xây dựng phương pháp tính toán, thiết kế công nghệ thu trữ nước và tưới tiết kiệm trên cơ sở khoa học. Áp dụng tính toán, thiết kế mô hình thử nghiệm đồng bộ giải pháp thu trữ nước kết hợp tưới tiết kiệm cho cây cà phê tại Kon Tum. Kết quả đảm bảo độ chính xác cần thiết.	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài

TT	Tên sản phẩm	Số lượng	Chỉ tiêu chất lượng	Ghi chú
1.14	Báo cáo đề xuất các định hướng giải pháp quy hoạch thủy lợi cho vùng Tây Nguyên		Báo cáo đã nêu lên cơ sở khoa học và thực tiễn ở Việt Nam và trên thế giới về nghiên cứu, đề xuất các định hướng giải pháp quy hoạch thủy lợi. Quá trình phát triển thủy lợi ở Tây Nguyên. Nghiên cứu đề xuất giải pháp định hướng quy hoạch thủy lợi và thủy lợi phục vụ tái cơ cấu cho vùng nghiên cứu. Có cơ sở khoa học, số liệu nguồn tin cậy, kết quả đảm bảo độ chính xác cần thiết.	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
1.15	Báo cáo lựa chọn giải pháp khoa học công nghệ tạo nguồn lưu giữ tài nguyên nước mặt, khai thác sử dụng hiệu quả, bền vững phù hợp với khu vực Tây Nguyên		Phân tích, đánh giá được tổng quan nghiên cứu giải pháp công nghệ lưu trữ và khai thác hiệu quả tài nguyên nước mặt. Trên cơ sở phân tích khoa học về nguyên lý, ưu nhược điểm, điều kiện áp dụng công nghệ. Giới thiệu một số công nghệ về lưu trữ và khai thác hiệu quả nước mặt có thể áp dụng ở Tây Nguyên. Đã tính toán số liệu cụ thể để xuất các giải pháp: lưu trữ và khai thác hiệu quả tài nguyên nước mặt Tây Nguyên bằng giải pháp hồ chứa; Kết nối chuyển nước hồ chứa và bơm cột nước cao để khai thác nước phục vụ phòng tránh hạn thiên tai; Lưu trữ và khai thác sử dụng TNNM với quy mô nhỏ và đề xuất cơ chế chính sách và xã hội hóa để nhân rộng mô hình. Báo cáo cũng nêu lên cơ sở khoa học và thực tiễn ở Việt Nam và trên thế giới về nghiên cứu, đề xuất các định hướng giải pháp quy hoạch thủy lợi. Đề xuất trong báo cáo có cơ sở khoa học, số liệu nguồn tin cậy, kết quả đảm bảo độ chính xác cần thiết.	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
2	Các bản đồ	12/11		
2.1	Bản đồ hiện trạng vị trí công trình hồ chứa (có dung tích ≥ 3 triệu m ³) vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1:100.000		Đảm bảo đúng theo quy định về xây dựng bản đồ; Thể hiện được vị trí, thông số kỹ thuật của công trình	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
2.2	Bản đồ hiện trạng vị trí công trình đập dâng có thể cải tạo thành hồ chứa vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1:100.000		Đảm bảo đúng theo quy định về xây dựng bản đồ; Thể hiện được vị trí, thông số kỹ thuật của công trình	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài

TT	Tên sản phẩm	Số lượng	Chỉ tiêu chất lượng	Ghi chú
2.3	Bản đồ vị trí các công trình hồ chứa có khả năng khôi phục và tăng dung tích hữu ích vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1:100.000		Đảm bảo đúng theo quy định về xây dựng bản đồ; Thể hiện được vị trí, thông số kỹ thuật của công trình	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
2.4	Bản đồ vị trí các công trình đập dâng cải tạo, nâng cấp thành hồ chứa vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1:100.000		Đảm bảo đúng theo quy định về xây dựng bản đồ; Thể hiện được vị trí, thông số kỹ thuật của công trình	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
2.5	Bản đồ vị trí công trình hồ chứa tăng dung tích hữu ích (công trình trong quy hoạch) vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1:100.000		Đảm bảo đúng theo quy định về xây dựng bản đồ; Thể hiện được vị trí, thông số kỹ thuật của công trình	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
2.6	Bản đồ định hướng giải pháp công nghệ lưu giữ nước mặt vùng Tây Nguyên (Các giải pháp check dam+tưới tiết kiệm) tỷ lệ 1:100.000		Đảm bảo đúng theo quy định về xây dựng bản đồ; Thể hiện được vị trí, thông số kỹ thuật của công trình	Thuyết minh có Bản đồ định hướng giải pháp công nghệ lưu giữ nước mặt vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1:100.000, chia làm 2 Bản đồ
2.7	Bản đồ định hướng giải pháp công nghệ lưu giữ nước mặt vùng Tây Nguyên (Các giải pháp tăng dung tích hồ chứa+ cải tạo đập thành hồ+ tăng dung tích các hồ quy hoạch + khai thác nước trong đới trầm tích bờ dồi) tỷ lệ 1:100.000			Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
2.8	Bản đồ đẳng trị mô đyun dòng chảy trung bình năm vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1:100.000;		- Bản đồ cao độ số phân chia lưu vực đáp ứng yêu cầu tính toán thủy văn dòng chảy, tính cân bằng nước lưu vực - Rõ ràng, đơn giản, dễ áp dụng - Thể hiện được các cấp mô đyun dòng chảy của toàn vùng	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
2.9	Bản đồ đẳng trị mô đyun dòng chảy trung bình mùa kiệt vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1:100.000;			
2.10	Bản đồ đẳng trị mô đyun dòng chảy trung bình tháng kiệt vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1:100.000;			

TT	Tên sản phẩm	Số lượng	Chỉ tiêu chất lượng	Ghi chú
2.11	Bản đồ đẳng trị mô đuyen dòng chảy tháng kiệt thiết kế P=75%; vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1:100.000;			
2.12	Bản đồ đẳng trị mô đuyen dòng chảy tháng kiệt thiết kế P=85% vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1:100.000;			
3	Phần mềm			
3.1	Phần mềm quản lý và sử dụng tài nguyên nước (mùa khô) dựa trên công nghệ WebGIS Giới thiệu và hướng dẫn sử dụng phần mềm	01	- Dữ liệu lưu trữ trên hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL gồm: + Dữ liệu bản đồ GIS đã được điều tra thu thập: nhóm lớp hồ chứa, hệ thống sông thuộc 5 tỉnh vùng Tây nguyên, địa giới hành chính, giao thông; + Hiện thị bản đồ WebGIS và tương tác với bản đồ: Hiện thị trên bản đồ WebGIS các hồ chứa, các điểm nhu cầu nước cho nông nghiệp, chăn nuôi, sinh hoạt, công nghiệp, môi trường sinh thái; Hiện thị bản đồ hành chính trên bản đồ WebGIS;	Đạt yêu cầu đặt ra trong thuyết minh đề tài
III	Sản phẩm dạng III			
1	Bài báo trong nước	6/2		Vượt yêu cầu 4 bài
1.1	Bài báo: Giải pháp lưu giữ và khai thác nước trong một số thành tạo bờ rời khu vực Tây Nguyên	01	Đã được đăng trên Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, số 6 (T.50) năm 2018	
1.2	Nghiên cứu đánh giá thực trạng và đề xuất giải pháp xã hội hóa đầu tư và quản lý khai thác công trình ao, hồ nhỏ thu trữ nước phục vụ sản xuất vùng Tây Nguyên	01	Đã được đăng trên Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, số 44 (T.113) năm 2018;	
1.3	Ứng dụng mô hình Mike Basin tính toán cân bằng nước trên lưu vực sông Sê San hiện tại, 2030, 2050 trong điều kiện biến đổi khí hậu	01	Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, số 47 (T.10) năm 2018	
1.4	Đề xuất giải pháp cải tạo đập dâng thành hồ	01	Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, số 6 (T.38) năm 2019;	

TT	Tên sản phẩm	Số lượng	Chỉ tiêu chất lượng	Ghi chú
	chứa cho khu vực Tây Nguyên			
1.5	Giải pháp chuyển nước lưu vực phục vụ chống thiên tai, hạn hán khu vực thành phố Kon Tum, tỉnh Kon Tum	01	Tạp chí Khoa học và công nghệ thủy lợi, số 57 (T.2) năm 2019	
1.6	Mô hình thử nghiệm lưu giữ và khai thác nước ở Kon Tum	01	Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, số 1+2 (T80) năm 2020	
1.7	Nguyễn Vũ Việt, Nguyễn Huy Vượng. Mô hình thử nghiệm lưu giữ và khai thác nước ở Kon Tum.	01	Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, số 1+2 (T80) năm 2020	
2	Bài báo quốc tế	1/1		
	Solutions for increasing reserves of groundwater from excess discharge source of reservoirs in Viet Nam Central Highlands		International Conference on Sustainable Groundwater Development, October 26-28/2017, Ha Noi	
IV	Sản phẩm đào tạo			
1	Đào tạo thạc sỹ	1/2		
	Nguyễn Đình Tân: Nghiên cứu giải pháp khoa học công nghệ tạo nguồn lưu giữ tài nguyên nước mặt, khai thác hiệu quả, bền vững khu vực Tây Nguyên		Đã hoàn thiện và nộp hồ sơ đủ điều kiện để bảo vệ và đang chờ đợt bảo vệ	Cơ sở đào tạo: Đại học Thủy lợi
2	Đào tạo tiến sỹ	3/1		
	Đoàn Thị Minh Yến: Nghiên cứu khả năng tháo qua tràn piano khi kể đến ảnh hưởng của mực nước hạ lưu		Đã được cấp bằng 2018	
	Nguyễn Hữu Năm Nghiên cứu sử dụng hỗn hợp đất tại chỗ xi măng-puzzolan để làm kết cấu chống thấm đập đất vừa và nhỏ vùng Tây Nguyên		Đào tạo Nghiên cứu sinh, đã bảo vệ thành công cấp Cơ sở, đang hoàn thiện thủ tục để nghiệm thu cấp NN	
	Phạm Văn Ban: Nghiên cứu chế độ tưới hợp lý cho cây hồ tiêu vùng Tây Nguyên		Hỗ trợ đào tạo, Nghiên cứu sinh, đang thực hiện	Cơ sở đào tạo: Viện Khoa học Thủy lợi

TT	Tên sản phẩm	Số lượng	Chỉ tiêu chất lượng	Ghi chú
				Việt Nam
V	Sản phẩm đăng ký sở hữu trí tuệ	1/1		
	Phương pháp điều tiết chống thiên tai, hạn hán		Đơn đăng ký đã được tiếp nhận theo quyết định số 92311/QĐ-SHTT ngày 21-10-2019	Đạt yêu cầu của thuyết minh: Đơn đăng ký được tiếp nhận

4. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ

4.1. KẾT LUẬN

Những kết quả đạt được

Từ các số liệu điều tra, thu thập, khảo sát và tham vấn các chuyên gia, các nhà quản lý địa phương, đề tài đã thống kê, đánh giá được tổng quan về TNNM Tây Nguyên, tổng hợp, thống kê được kết quả khảo sát của 385 mẫu thí nghiệm chất lượng nước thuộc 4 lưu vực sông trên địa bàn để phân tích, đánh giá chất lượng nước vùng nghiên cứu, nguyên nhân ô nhiễm cục bộ nguồn nước. Từ số liệu về hiện trạng công trình khai thác nước mặt do Chi cục Thủy lợi – Sở Nông nghiệp và PTNT và Sở Công Thương cung cấp, đề tài đã thống kê, phân tích đánh giá được hiện trạng công trình khai thác nước mặt vùng nghiên cứu, ưu nhược điểm và tồn tại của hệ thống khai thác nước mặt. Theo đó có 2.524 công trình khai thác nước mặt, cấp nước tưới cho 216.556 ha cây trồng, phát điện với công suất là 5.745 MW, tổng $W_{trữ} = 9.906$ triệu m^3 , $W_{hi} = 7.284$ triệu m^3 , trong đó chỉ có 1.339 triệu m^3 được khai thác để tưới và cấp nước sinh hoạt. Có 5 doanh nghiệp thuộc 5 tỉnh, có 648 tổ chức Hợp tác dùng nước để quản lý các hệ thống khai thác nước mặt. Những công trình này đã và đang góp phần đáng kể vào việc phát triển kinh tế xã hội các tỉnh trong khu vực và cải thiện môi trường sinh thái. Tuy nhiên còn nhiều hạn chế bất cập như diện tích tưới bằng công trình thủy lợi còn thấp (28%), tần suất đảm bảo thấp (75%), các công trình bị bồi lấp, hỏng hóc, thấm mất nước.... nhiều công trình thường xuyên có xả thừa trong khi hạ lưu và các khu vực lân cận vẫn thiếu nước như hồ Buôn Tría, Buôn Triết (Đăk Lăk), Iazung, Biển Hồ (Gia Lai)..., nhiều đập dâng được xây dựng nhưng thượng lưu có thể làm hồ trữ nước trong khi nhu cầu nước dùng vẫn thiếu nhất là mùa khô...

Từ các tài liệu thu thập, khảo sát khí tượng thủy văn, hiện trạng và kế hoạch phát triển kinh tế xã hội các ngành sử dụng nước đến năm 2030 và dự báo đến năm 2050, kịch bản BĐKH năm 2016 của Bộ TNMT, đề tài đã tiến hành phân vùng sử dụng TNNM vùng nghiên cứu thành 23 tiểu khu thuộc 4 vùng nghiên cứu tương ứng với 4 lưu vực. Đã tính toán tổng nhu cầu dùng nước của các ngành dùng nước có sử dụng nước mặt (trồng trọt, chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản, công nghiệp, môi trường...), lượng nước đến với các tần suất $P=75\%$ và $P=85\%$ các giai đoạn phát

triển kinh tế xã hội và có xét đến BĐKH. Đề tài đã sử dụng mô hình MIKE BASIN để tính toán cân bằng nước các giai đoạn cho 23 tiểu vùng nghiên cứu. Kết quả tính toán cân bằng nước cho thấy, mặc dù tổng lượng nước dùng là 13 tỷ - 14,38 tỷ m³, chỉ chiếm 28,9-35,5 % tổng lượng nước, tuy nhiên do lượng nước đến phân bố không đều theo thời gian và không gian nên tổng lượng nước thiếu từ 4,9-6,3 tỷ m³ vào mùa khô, nhất là lưu vực sông Sê San và sông Sêrêpôk.

Đề tài sử dụng các phần mềm Map in for, Vertical Mapper, ARCMAP đã xây dựng được 3 loại bản đồ đẳng trị mưa, 4 loại bản đồ mô đun dòng chảy. Các bản đồ đẳng trị dễ dàng tra cứu và giúp cho địa phương cũng như các đơn vị tư vấn, các cơ quan nghiên cứu dễ dàng và tra cứu nhanh các số liệu mưa của từng địa danh cần tìm.

Đề tài tổng hợp, phân tích, đánh giá được các ưu, nhược điểm, điều kiện áp dụng của các nhóm giải pháp công nghệ nhằm lưu trữ và khai thác hiệu quả nguồn nước như: Nhóm công nghệ khôi phục dung tích hồ chứa (công nghệ chống thấm, công nghệ nạo vét bùn cát; các cải pháp hạn chế bồi lắng lòng hồ như tạo ruộng bậc thang, xây đập trên các chi lưu, xây dựng công trình xả cát, bể lắng cát và bể lắng, bẫy cát...; các giải pháp sửa chữa, nâng cấp cống dưới đập như giải pháp chống thấm ngược; Bọc gia cường một lớp vải sợi thủy tinh ...); Nhóm công nghệ tăng dung tích trữ của hồ chứa với mục tiêu tận dụng tối đa các hạng mục công trình chính như đập cao su; tràn kiểu lật - đập cầu chì, tràn xả lũ kiểu răng cưa phím Piano...); Nhóm giải pháp công nghệ và giải pháp chuyển nước hồ chứa (đường dẫn nước bằng đường hầm, đường ống kín (ống thép, ống composit sợi thủy tinh, ống HDPE..) và kênh hở (kênh bê tông tấm lát, kênh đổ bê tông), ...; Nhóm công nghệ bơm cột nước cao như bơm ly tâm hỗn hợp, bơm va, bơm thủy luân; Công nghệ lưu trữ nước có quy mô nhỏ như ao hồ có màng HDPE; ao xi măng đất; ao, hồ xi măng vỏ mỏng và ao hồ gạch xây; công nghệ hồ treo trữ nước và túi nhựa dẻo; công nghệ Check Dam; công nghệ trữ nước trong đới trầm tích bờ dời; công nghệ tưới tiết kiệm.... Trên cơ sở điều kiện tự nhiên, kế hoạch phát triển các loại cây trồng và tập quán canh tác... đề tài đã đề xuất ứng dụng từng loại công nghệ này vào từng công trình, từng vùng cụ thể của Tây Nguyên. Cụ thể như sau:

Đề tài phân tích, đánh giá đề xuất xử lý thấm ở đập chính của 21 hồ chứa, ở mang cống của 5 công trình, ở khe nối khoang tràn 1 công trình. Sửa chữa nâng cấp cống lấy nước, tiêu năng, tràn xả lũ ở 36 công trình. Xử lý bồi lắng lòng hồ ở hầu hết các công trình hồ chứa. Đề xuất tăng dung tích cho 73 công trình hồ chứa đã có, nâng cấp đập dâng thành hồ chứa ở 26 công trình; tăng dung tích và đề xuất mới 270 công trình hồ chứa; kết nối và chuyển nước cho 21 hệ thống; đề xuất xây dựng 17 hệ thống trạm bơm cột nước cao lấy nước ở các hồ chứa lớn thủy lợi và hồ thủy điện cấp nước chống hạn... Tổng dung tích trữ tăng thêm của các giải pháp này là **3,745 tỷ m³** (Chi tiết xin xem các phụ lục của báo cáo Tổng kết). Ngoài ra kết hợp với các giải pháp khai thác hiệu quả TNNM Tây Nguyên như công nghệ tưới TKN, công nghệ đào ao dọc kênh tưới, đào ao trữ nước mặt ngầm,

lưu giữ nước mặt vào đới trầm tích bờ dời trong mùa mưa khai thác sử dụng mùa khô... Giải quyết nước tưới cục bộ nhất là vào mùa khô rất hiệu quả.

Đề tài đã xây dựng được 6 loại bản đồ về hiện trạng vị trí công trình hồ chứa có quy mô từ 1 triệu m³ trở lên, bản đồ vị trí đập dâng và bản đồ các vị trí hồ chứa, đập dâng có thể tăng dung tích và tạo thành hồ chứa, đặc biệt, đề tài đã xây dựng được 2 loại bản đồ định hướng giải pháp công nghệ lưu giữ nước mặt vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1:100.000.

Những tồn tại

Những đề xuất về giải pháp như giải pháp tăng dung tích hồ chứa các hồ hiện tại, giải pháp nâng cấp đập dâng thành hồ chứa, giải pháp nâng dung tích hồ chứa, giải pháp hồ vệ tinh, giải pháp chuyển nước hay cột nước cao mặc dù được tính toán tương đối chi tiết, tuy nhiên nguồn tài liệu đầu vào bị hạn chế như thủy văn đến tính theo phương pháp tương tự, địa hình theo bản đồ 1/10.000 và 1/50.000 nên không tránh khỏi những sai số nhất định.

Đối với các giải pháp chuyển nước hồ chứa ban đầu cũng đã đưa ra được giải pháp tương đối chi tiết cho từng tuyến là đường hầm hay kênh hở hay đường ống kín... nhưng cũng đã trình bày ở trên, do kinh phí và thời gian có hạn, đề tài không đi khảo sát, điều tra thực địa nên chỉ nghiên cứu trên bản đồ. Do đó cần làm chi tiết giải pháp chuyển nước cụ thể ở giai đoạn sau

4.2. KIẾN NGHỊ

Trong quá trình tổng hợp, các biểu mẫu hiện trạng công trình tại các tỉnh không đồng nhất, tài liệu thiết kế ban đầu bị thất lạc, không đầy đủ, nhất là quan hệ lòng hồ, số liệu quan trọng để phục vụ cho công tác vận hành công trình. Kiến nghị Bộ NN&PTNT nghiên cứu, ban hành quy định cụ thể về mẫu biểu theo dõi và thống nhất thực hiện trên toàn quốc. Khôi phục lại đường quan hệ của các hồ để thuận lợi cho việc quản lý vận hành công trình và chỉ đạo sản xuất.

Kết quả tính toán chỉ tiêu dùng nước cho trồng trọt cho thấy, nhu cầu nước tưới cho lúa cả năm (vụ đông xuân+ mùa) khoảng từ 8.000-12.000 m³/ha, thậm chí có vùng lên tới trên 12.500 m³/ha, lớn gấp 4-5 lần so với nhu cầu nước tưới cho cây cà phê hoặc cây ngô. Điều đó cho thấy đối với vùng thiếu nước mà không nằm trong vùng an ninh lương thực thì địa phương nên chuyển đổi cơ cấu cây trồng, chuyển từ diện tích trồng lúa sang trồng màu, hoặc giảm diện tích lúa sang tưới cho màu và cây công nghiệp.

Kết quả tính toán cân bằng nước cho thấy, việc phân phối lượng nước đến cho các ngành dùng nước của TTCP trong quy trình vận hành hồ chứa phù hợp, cụ thể trên lưu vực sông Sê San nước dùng cho duy trì dòng chảy môi trường mùa kiệt là 3,57 tỷ m³ lớn hơn cả lượng nước đến mùa kiệt (W đến mùa kiệt=3,28 tỷ). Do đó, kiến nghị cho nghiên cứu, xem xét lại quy trình liên hồ chứa trong mùa kiệt cho các lưu vực sông trong vùng nghiên cứu. Tây Nguyên thiếu nước rất trầm trọng vào mùa khô, trong khi hiện tại vẫn phải chuyển hàng tỷ m³ nước sang lưu vực khác như Thủy điện như An Khê - Kanak chuyển nước từ sông Ba qua sông Kone, thủy điện Đa Nhim và Đại Ninh chuyển nước từ sông Đồng Nai sang sông Cái Phan

Rang và sông Lũy, Thượng Kon Tum chuyển nước từ sông Đăk Bla (Kon Tum) sang sông Trà Khúc (Quảng Ngãi)... Chính vì vậy trong các quy hoạch sử dụng tài nguyên nước mặt Tây Nguyên nên cân nhắc kỹ vấn đề chuyển nước lưu vực. Hoặc khi bắt buộc phải chuyển nước sang các lưu vực khác thì cân nhắc nên tìm nguồn nước trữ bù lại cho Tây Nguyên.

Nhóm nghiên cứu đã tận dụng và khai thác tối đa mọi tài liệu hiện có, tham khảo tài liệu của các vùng lân cận và các kết quả nghiên cứu, tính toán trước đây để chọn ra kết quả hợp lý, phục vụ cho công tác nghiên cứu và đề xuất các giải pháp tăng dung tích cũng như nối mạng các hệ thống công trình hồ chứa. Tuy nhiên, do nguồn tài liệu còn hạn chế không có kinh phí đo đạc cụ thể, đề tài chủ yếu nghiên cứu tính toán trên bản đồ địa hình và trên google map và thủy văn lưu vực tương tự nên sai số là không tránh khỏi. Do đó đề tài kiến nghị cần làm chi tiết hơn ở các bước tiếp theo như cần khảo sát, đo đạc địa hình, địa chất, thủy văn. Phải so sánh các giải pháp trên cơ sở tính toán cả về kinh tế lẫn kỹ thuật trên cơ sở các giải pháp đã nghiên cứu có thể áp dụng được ở vùng nghiên cứu.

Với giải pháp chuyển nước hồ chứa: Nghiên cứu này là bước đầu xem xét khả năng nối mạng của hệ thống công trình thủy lợi các tỉnh vùng nghiên cứu. Để các giải pháp nối mạng hệ thống công trình thủy lợi các tỉnh sớm đi vào thực hiện, kính đề nghị UBND các tỉnh hoặc Bộ Nông nghiệp và PTNT cho lập quy hoạch chi tiết hệ thống công trình nối mạng của tỉnh mình hoặc quy hoạch nối mạng công trình thủy lợi theo các lưu vực để tính toán cụ thể, chi tiết hơn cả về nguồn nước và kinh phí thực hiện của các phương án nối mạng. Khi đầu tư công trình theo quy hoạch chuyển nước và nối mạng là mang lại hiệu quả lớn, tuy nhiên không thể mang lại hiệu quả khi thiếu quy trình vận hành. Đề nghị cho nghiên cứu xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa cho các giải pháp nghiên cứu.

Đề tài đã nghiên cứu, phân tích đánh giá ưu, nhược điểm và điều kiện ứng dụng các loại công nghệ đã được nghiên cứu và ứng dụng trong nước và trên thế giới. Sơ bộ ban đầu đề tài cũng đã nghiên cứu, đề xuất định hướng giải pháp công nghệ này cho từng vùng quy hoạch. Tuy nhiên do kinh phí và thời gian không nhiều nên ở đề tài mới chỉ sơ bộ đề xuất định hướng giải pháp. Đề nghị Bộ Nông nghiệp và PTNT xem xét cho thực hiện quy hoạch chi tiết công trình và công nghệ thủy lợi cho 4 lưu vực sông vùng nghiên cứu.

GP khai thác nước xả thừa của các công trình thủy điện không ảnh hưởng đến khả năng phát điện mà còn giảm lũ cho hạ du. Tuy nhiên việc tính toán phải cụ thể trên cơ sở lưu lượng xả thừa các năm để tính toán đường dẫn cho kinh tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] **Báo điện tử, Cục Quản lý tài nguyên nước– Bộ Tài nguyên và môi trường, tra cứu 20/5/2015.** Hội thảo “Giới thiệu công nghệ Đập cầu chì cho phép giảm tác động của biến đổi khí hậu;
- [2] **Báo điện tử Hội đập lớn và phát triển nguồn nước Việt nam, tra cứu 17/5/2015.** Đập Saloun (Bình Thuận) đặt tràn cầu chì để tăng lượng nước trữ trong hồ;
- [3] **Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.** Quyết định số 4325/QĐ-BNN-TCTL ngày 02/11/2018 về việc phê duyệt quy hoạch tổng thể thủy lợi vùng Tây Nguyên giai đoạn đến năm 2030, định hướng đến năm 2050;
- [4] **Brett Tucker -Blackwatch Consulting, Australia – Water partners for development;**
- [5] **Bùi Văn Lâm. 2004.** *Bồi lắng và giải pháp phát huy hiệu quả khai thác đối với hồ chứa vừa và nhỏ ở Việt Nam*, Luận văn Thạc sỹ kỹ thuật, trường Đại học Thủy lợi Hà Nội;
- [6] **Bộ Nông Nghiệp & PTNT, 2014,** Đề án nâng cao hiệu quả QLKT các CTTL hiện có;
- [7] **Bùi Hiếu, Nguyễn Quang Phi, 2011.** *Cân bằng sử dụng nước trên vùng đất bazan Tây Nguyên.* Báo Tài nguyên và Môi trường điện tử, Bộ Tài nguyên & Môi trường;
- [8] **Bùi Hiếu** chủ biên và biên chính (2007): *Quản lý hệ thống thủy nông nâng cao, Giáo trình Cao học Đại học Thủy lợi*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội;
- [9] **Cơ sở dữ liệu Đài KTTV khu vực Tây Nguyên;**
- [10] **Chi cục Thủy lợi và phòng chống lụt bão Kon Tum, 2016,** Hiện trạng thủy lợi tỉnh Kon Tum;
- [11] **Chi cục Thủy lợi tỉnh Đắk Lắk, 2016,** Hiện trạng thủy lợi tỉnh Đắk Lắk;
- [12] **Chi cục Thủy lợi và phòng chống lụt bão tỉnh Đắk Nông, 2016,** Hiện trạng thủy lợi tỉnh Đắk Nông;
- [13] **Chi cục Thủy lợi tỉnh Lâm Đồng, 2016,** Hiện trạng thủy lợi tỉnh Lâm Đồng;
- [14] **Chi cục Thủy lợi tỉnh Gia Lai, 2016,** Hiện trạng thủy lợi tỉnh Gia Lai;
- [15] **Đặng Hoàng Thanh và NNC, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, 2014.** Báo cáo Tổng kết đề tài cấp Nhà nước Nghiên cứu đề xuất các giải pháp nâng cao năng lực hồ chứa vừa và nhỏ đáp ứng nhu cầu cấp nước cho sản xuất, sinh hoạt và phát triển bền vững TNN vùng Tây Nguyên mã số TN3/T30 (KH-CN-TN/16);
- [16] **Đình Tuấn Anh, Nguyễn Trung Anh, 2014.** *Bài báo Vấn đề nâng cao khả năng tích nước hồ chứa vừa và nhỏ thông qua giải pháp nâng tràn xả lũ;*
- [17] **Hà Lương Thuần.** *Các giải pháp nâng cao hiệu quả hệ thống tưới theo hướng công nghiệp hóa – hiện đại hóa,* Báo cáo hợp phần thuộc Báo cáo tổng kết đề tài NCKH cấp nhà nước KC07.28. Viện Khoa học Thủy lợi chủ trì;
- [18] **Hà Văn Khôi, Trường Đại học Thủy lợi, 2008.** Giáo trình thủy văn công trình;
- [19] **Hội đồng nhân dân tỉnh Đắk Lắk, 2014.** Nghị quyết số 137/2014/NQ-HĐND ngày 13/12/2014 của Hội đồng Nhân dân tỉnh Đắk Lắk về việc “Rà soát, điều chỉnh, quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội tỉnh Đắk Lắk đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030;
- [20] **Luật Thủy lợi** số 08/2017/QH 14 ngày 19/6/2017 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam;

- [21] **Luật Tài nguyên nước** số 17/2012/QH13 ngày 21/6/2012 của Quốc hội nước Cộng Hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam;
- [22] **Luật quy hoạch** số 21/2017/QH 14 ngày 24/11/2017 của Quốc hội nước Cộng Hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam;
- [23] **Lương Mạnh Hùng, 2007.** *Nghiên cứu ứng dụng giải pháp thiết kế đường hầm không có lớp áo lót hoặc lớp áo lót bằng phun vữa để tối ưu hoá phương án thiết kế đường hầm thủy công*, luận văn thạc sỹ;
- [24] **Lương Quang Xô, 2014.** *Đổi mới, nâng cao chất lượng quy hoạch thủy lợi phục vụ tái cơ cấu ngành nông nghiệp*. Tạp chí Khoa học kỹ thuật thủy lợi môi trường số 46, 2014;
- [25] **Nhà xuất bản Bản đồ, 2011.** Tập Atlas hành chính Việt Nam;
- [26] **NXB Tài Nguyên môi trường và Bản đồ Việt Nam, 2016.** Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt nam, Bộ Tài Nguyên và Môi trường;
- [27] **Nguyễn Lập Dân, Viện Hàn Lâm khoa học và Công nghệ Việt nam, 2015.** Báo cáo Tổng kết đề tài cấp Nhà nước Nghiên cứu cơ sở khoa học cho giải pháp tổng thể giải quyết các mâu thuẫn lợi ích trong việc khai thác sử dụng tài nguyên nước lãnh thổ Tây Nguyên mã số TN3/T02(KHCN-TN/16);
- [28] **Nguyễn Ngọc Vượng, NNC, Viện Khoa học Thủy lợi Miền Nam, 2017.** Nghiên cứu đề xuất các giải pháp nối mạng hệ thống các công trình hồ chứa thủy lợi nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nước trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận;
- [29] **Nguyễn Thế Quảng, Đoàn Doãn Tuấn (2005),** “*Phương pháp phân tích, đánh giá hiệu quả hoạt động của hệ thống thủy nông*”, Đặc san KHCN thủy lợi, Viện Khoa học Thủy lợi;
- [30] **Nguyễn Văn Cung, nnk, 1977.** Công trình tháo lũ trong đầu mối hệ thống thủy;
- [31] **Nguyễn Vũ Việt, Viện Khoa học thủy lợi Việt Nam.** Các vấn đề đặt ra cho nghiên cứu tài nguyên nước mặt nhằm giảm thiểu hạn hán và phục vụ phát triển bền vững khu vực Tây Nguyên. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, số 35, năm 2016;
- [32] **Quy chuẩn Việt Nam, QCVN 04-05: 2012/BNNPTNT.** Quy chuẩn Quốc gia - Công trình thủy lợi – Các quy định chủ yếu về thiết kế;
- [33] **Quy phạm, QP TLC 8-76 -2003.** Tính toán thủy lực đập tràn;
- [34] **Quy chuẩn Việt Nam QCVN 04-04:2012/BNNPTNT.** Công trình thủy lợi-khoan nổ mìn đào đá yêu cầu kỹ thuật;
- [35] **Sổ tay kỹ thuật thủy lợi, chương 8, phần 2, tập 2.** Công trình thủy lợi;
- [36] **Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Kon Tum, (2013),** Quyết định 623a/QĐ-SNN ngày 10 tháng 10 năm 2013 Ban hành Chương trình hành động thực hiện Đề án “Tái cơ cấu kinh tế gắn với chuyển đổi mô hình tăng trưởng theo hướng nâng cao chất lượng, hiệu quả và năng lực cạnh tranh giai đoạn 2013-2015”;
- [37] **Sở Tài nguyên môi trường Đắk Lắk, 2015.** Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2011-2015;
- [38] **Sở Tài nguyên môi trường Gia Lai, 2015.** Báo cáo hiện trạng tài nguyên môi trường tỉnh Gia Lai giai đoạn 2011-2015;
- [39] **Sở Tài nguyên môi trường Kon Tum, 2015.** Báo cáo hiện trạng tài nguyên môi trường tỉnh Kon Tum giai đoạn 2011-2015;
- [40] **Sở Tài nguyên môi trường Kon Tum, 2015.** Phụ lục kết quả quan trắc nước mặt các năm 2011-2014 tỉnh Kon Tum;

- [41] **Sở Tài nguyên môi trường Lâm Đồng, 2010.** Báo cáo hiện trạng tài nguyên môi trường tỉnh Lâm Đồng giai đoạn 2009-2010;
- [42] **Sở NN& PTNT, Chi cục Thủy lợi và PCLB các tỉnh Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Đắk Nông, Lâm Đồng, 2016.** Báo cáo tình hình hạn hán;
- [43] **Sustainable underground concepts,** Norwegian Tunnelling Society, Publication No 15, 2006;
- [44] **Thủ tướng chính phủ, 2009.** Quyết định số 1590/QĐ-TTg ngày 9 tháng 10 năm 2009 phê duyệt định hướng chiến lược phát triển thủy lợi Việt Nam;
- [45] **Thủ tướng Chính Phủ, 2012.** Quyết định số 124/TTg ngày 02/02/2012 về việc phê duyệt “Quy hoạch tổng thể phát triển ngành nông nghiệp cả nước đến năm 2020 và tầm nhìn đến 2030”;
- [46] **Thủ tướng Chính Phủ, 2014.** Quyết định số 1194/QĐ-TTg ngày 22/7/2014 về việc phê duyệt Dự án Quy hoạch xây dựng vùng Tây Nguyên;
- [47] **Thủ tướng Chính Phủ, 2013.** Quyết định số 1942/QĐ-TTg ngày 22/10/2013 về việc phê duyệt Dự án Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội Đắk Nông đến năm 2020;
- [48] **Thủ tướng Chính Phủ, 2011.** Quyết định số 581/QĐ-TTg ngày 22/04/2011 về việc phê duyệt Dự án Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội Kon Tum đến năm 2020;
- [49] **Thủ tướng Chính Phủ, 2013.** Quyết định số 889/QĐ-TTg ngày 10/6/2013 về việc phê duyệt Đề án tái cơ cấu nền kinh tế, trong đó tập trung vào tái cơ cấu ngành nông nghiệp;
- [50] **Thủ tướng Chính Phủ, 2014.** Quyết định số 1182/QĐ-TTg ngày 17/7/2014 của Thủ tướng Chính phủ, nguyên tắc vận hành liên hồ chứa trong mùa cạn trên lưu vực sông Sê San;
- [51] **Thủ tướng Chính Phủ, 2014.** Quyết định số 1077/QĐ-TTg ngày 7/7/2014 của Thủ tướng Chính phủ, Nguyên tắc vận hành liên hồ chứa trong mùa cạn trên lưu vực sông Ba;
- [52] **Thủ tướng Chính Phủ, 2014.** Quyết định số 1201/QĐ-TTg ngày 23/7/2014 của Thủ tướng Chính phủ, nguyên tắc vận hành liên hồ chứa trong mùa cạn trên lưu vực sông Srêpok;
- [53] **Thủ tướng Chính Phủ, 2014.** Quyết định số 471/QĐ-TTg ngày 24/3/2016 của Thủ tướng Chính phủ, nguyên tắc vận hành liên hồ chứa trong mùa cạn trên lưu vực sông Đồng Nai;
- [54] **Tiêu chuẩn Việt Nam 8636-2011.** Công trình thủy lợi – đường ống áp lực bằng thép- yêu cầu kỹ thuật trong thiết kế, chế tạo và lắp đặt;
- [55] **Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9662:2014.** Ống composite nhựa nhiệt rắn gia cường sợi thủy tinh;
- [56] **Tiêu chuẩn Việt Nam, TCVN 8302:2009** – Quy hoạch phát triển Thủy lợi- Quy định chủ yếu về thiết kế;
- [57] **Tổng cục thống kê, 2016,** Niên giám thống kê các tỉnh Gia Lai; Kon Tum, Đắk Lắk; Đắk Nông;
- [58] **Trần Đức Khâm, 2014.** Các bài học kinh nghiệm về lập quy hoạch và quản lý quy hoạch thủy lợi- Bồi dưỡng nghiệp vụ làm công tác quy hoạch thủy lợi;
- [59] **Trần Thanh Xuân (chủ biên), 2012.** Tài nguyên nước các hệ thống sông chính Việt Nam;

- [60] **Trần Thái Hùng và NNC, Viện khoa học Thủy lợi miền Nam, 2011.** Dự án Quy hoạch nối mạng các hệ thống công trình thủy lợi tỉnh Bình Thuận;
- [61] **Trần Văn Nâu, 2016.** Quy hoạch thủy lợi và quy hoạch tổng hợp thủy lợi các lưu vực sông;
- [62] **Ủy ban nhân dân tỉnh Đắk Nông, 2018.** Đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững tỉnh Đắk Nông đến năm 2020, định hướng đến năm 2030;
- [63] **Ủy ban nhân dân tỉnh Đắk Lắk, 2016.** Đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững tỉnh Đắk Lắk đến năm 2020, định hướng đến năm 2030;
- [64] **Ủy ban nhân dân tỉnh Lâm Đồng, 2015.** Đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững tỉnh Lâm Đồng đến năm 2020, định hướng đến năm 2030;
- [65] **Ủy ban Nhân dân tỉnh Lâm Đồng, 2017.** Quyết định số 1614/QĐ-UBND ngày 24/7/2017 của UBND tỉnh Lâm Đồng về việc phê duyệt “Rà soát điều chỉnh quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội tỉnh Lâm Đồng đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030”;
- [66] **Viện Quy hoạch Thủy lợi, Tổng cục Thủy lợi, năm 2013.** Báo cáo Chất lượng nước Tây Nguyên dự án Quy hoạch Tổng thể thủy lợi Tây Nguyên có xét đến Biên đổi khí hậu;
- [67] **Viện Quy hoạch Thủy lợi, Tổng cục Thủy lợi, 2010.** Tài liệu bồi dưỡng cán bộ quy hoạch thủy lợi – Mô hình Mike Basin;
- [68] **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”
- [69] **Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 2016.** Báo cáo tóm tắt kết quả thực hiện chương trình của Chương trình Khoa học học và công nghệ phục vụ phát triển kinh tế-xã hội vùng Tây Nguyên . Mã số KH-CN-TN3/11-15;
- [70] **Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 2016.** Báo cáo tổng kết Chương trình Khoa học học và công nghệ phục vụ phát triển kinh tế-xã hội vùng Tây Nguyên . Mã số KH-CN-TN3/11-15;
- [71] **Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam -Kỷ yếu hội thảo, Pleiku (2013),** Quản lý bền vững đất và nước ứng phó với hạn hán, hoang mạc hóa và lũ lụt vùng Tây Nguyên;
- [72] **Viện Khoa học Thủy lợi Miền Nam (12/2006),** Báo cáo tổng kết đề tài NCKH cấp Bộ Nghiên cứu các giải pháp KH-CN để trữ và bảo vệ nguồn nước mặt, nước ngầm phục vụ cây trồng, vật nuôi vùng khan hiếm nước Tây nguyên;
- [73] **Viện Khí tượng Thủy văn, Tổng cục Khí tượng Thủy văn xuất bản, 1985.** Đặc trưng hình thái lưu vực sông Việt Nam;
- [74] **Viện KHTL Việt Nam, 2016.** Tài liệu điều tra hiện trạng công trình hồ chứa trên 1 triệu m³ các tỉnh Tây Nguyên;
- [75] **Viện Khoa học Thủy lợi (2006),** Báo cáo tổng kết hợp phần Đề tài NCKH cấp nhà nước: Các giải pháp nâng cao hiệu quả hệ thống tưới theo hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa.