

Đề xuất giải pháp cải tạo đập dâng thành hồ chứa cho khu vực Tây Nguyên

Nguyễn Vũ Việt^{1*}, Trần Thị Nhung²

¹*Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam*

²*Viện Thủy điện và Năng lượng tái tạo, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam*

Ngày nhận bài 22/4/2019; ngày chuyển phản biện 25/4/2019; ngày nhận phản biện 24/5/2019; ngày chấp nhận đăng 29/5/2019

Tóm tắt:

Trữ nước bằng hồ chứa là giải pháp tương đối hữu hiệu để cung cấp nguồn nước cho nông nghiệp, sinh hoạt vào mùa khô ở khu vực Tây Nguyên. Tuy nhiên, hiện nay những vị trí có thể xây dựng được hồ chứa với suất đầu tư thấp ở khu vực này không còn nhiều. Để giải quyết nhu cầu nước cho sản xuất và sinh hoạt, có một giải pháp khả thi là nâng cấp những công trình đập dâng có vị trí thuận lợi thành hồ chứa. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu giải pháp tăng khả năng trữ nước cho Tây Nguyên bằng việc cải tạo một số đập dâng hiện có thành hồ chứa.

Từ khóa: đập dâng, hồ chứa, tài nguyên nước mặt, Tây Nguyên.

Chỉ số phân loại: 2.1

Proposing solutions to improve dams into reservoirs in the Central Highlands

Vu Viet Nguyen^{1*}, Thi Nhung Tran²

¹*Vietnam Academy for Water Resources (VAWR)*

²*Institute of Hydropower and Renewable Energy, VAWR*

Received 22 April 2019; accepted 29 May 2019

Abstract:

Water storage by reservoirs is a relatively effective solution to providing water for agriculture and living during the dry season in the Central Highlands. However, the locations where reservoirs can be built with low investment rates in this area currently are not left much. Resolving the water demand for production and living, there is a feasible solution, that is upgrading the dams with convenient locations into reservoirs. The paper presents the results of researching solutions to increase water storage capacity for the Central Highlands by improving existing dams into reservoirs.

Keywords: Dams, reservoirs, the Central Highlands, the surface water resource.

Classification number: 2.1

Đặt vấn đề

Tây Nguyên có 972 đập dâng nước, đảm bảo tưới cho 18,8% diện tích được tưới của toàn vùng. Các công trình này được đầu tư nghiên cứu và xây dựng trong nhiều giai đoạn và điều kiện kinh tế cũng như kỹ thuật khác nhau. Trong đó, có một số đập dâng có khả năng nâng cấp được thành hồ chứa nhưng vì các lý do khác nhau mà không xây hồ chứa (như kinh phí, yêu cầu sử dụng nước...). Ngày nay, do phát triển kinh tế - xã hội, mở rộng sản xuất và đặc biệt là diễn biến phức tạp của thời tiết, biến đổi khí hậu ngày càng trở lên gay gắt, hạn hán liên tục đã biến Tây Nguyên thành vùng thiếu nước trầm trọng. Bên cạnh đó là nhu cầu nước cho các ngành dùng nước tăng cả về số lượng, chất lượng với mức đảm bảo cấp nước tăng.

Theo kết quả nghiên cứu tính toán của Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, mặc dù tiềm năng nguồn nước mặt của Tây Nguyên rất lớn, với tần suất $P=85\%$, vào năm 2050, tổng lượng nước đến là 40,9 tỷ m^3 , tổng lượng dùng là 14,8 tỷ m^3 (chỉ chiếm 29-32%), nhưng Tây Nguyên vẫn thiếu 5,5 tỷ m^3 và thiếu vào các tháng mùa khô (tháng 1, 2, 3 và 4). Điều đó đòi hỏi phải có các giải pháp lưu trữ và sử dụng hợp lý tài nguyên nước mặt cho khu vực này, và việc nghiên cứu cải tạo đập dâng thành hồ chứa trữ nước là giải pháp khả thi cần được xem xét đến.

Nội dung và kết quả nghiên cứu

Đánh giá khả năng lưu trữ của các đập dâng theo địa hình

Hiện tại, Tây Nguyên đã xây dựng được 972 công trình

*Tác giả liên hệ: Email: vietvuvn@yahoo.com

đập dâng trên tổng số 2.354 công trình thủy lợi, tưới cho 40.734 ha cây trồng, chiếm 18,8% diện tích được tưới toàn vùng [1-5]. Trong đó, số lượng đập dâng nhiều nhất phải kể đến là tỉnh Kon Tum (443) và Lâm Đồng (194), Đắk Nông chỉ có 42 công trình. Trên cơ sở các tiêu chí lựa chọn những công trình đập dâng để đưa vào nghiên cứu, như vị trí công trình có bụng hồ, có nhu cầu cần mở rộng diện tích tưới hoặc nhu cầu cấp nước khác, qua rà soát danh mục các công trình đập dâng toàn vùng, chúng tôi đã đưa ra danh mục, vị trí của 54 công trình đập dâng có thể nâng cấp thành hồ chứa. Trong đó, Kon Tum có 29 công trình, Gia Lai có 4 công trình, Đắk Lắk có 18 công trình và Lâm Đồng có 3 công trình. Sau khi nghiên cứu trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1/50.000 và bản đồ địa hình tỷ lệ 1/25.000, xem xét khả năng lưu trữ theo địa hình của các công trình, nhóm nghiên cứu đã lựa chọn được 26 vị trí công trình có khả năng trữ

nước hơn hiện tại 5-20 m, riêng với tỉnh Kon Tum chỉ cao hơn hiện tại từ 5-10 m (bảng 1).

Nghiên cứu, tính toán dòng chảy đến và phân phối dòng chảy đến thiết kế

Để tính toán được dòng chảy đến hồ chứa, nhóm nghiên cứu sử dụng bản đồ mô duyn dòng chảy trung bình năm để xác định mô duyn của từng công trình. Từ việc xác định các thông số thống kê gồm hệ số bất đối xứng C_v và hệ số thiên lệch C_s đã tính được mô duyn dòng chảy năm thiết kế ứng với tần suất $P=85\%$. Việc tính toán được thực hiện dựa trên mô hình phân phối dòng chảy năm điển hình của các trạm thủy văn tương tự hoặc công trình tương tự đã được nghiên cứu tính toán thiết kế gần đây. Kết quả tính toán chi tiết được nêu trong bảng 2.

Bảng 1. Danh mục các đập dâng có khả năng lưu trữ theo địa hình vùng Tây Nguyên.

TT	Tên công trình	Địa điểm	Flv (km ²)	Nghiên cứu khả năng lưu trữ qua địa hình
I Tỉnh Kon Tum				
1	Đập Kon Trang Kla	Đăk La - Đăk Hà	64,00	Đưa đập lên cao sẽ ngập lụt nhiều vùng lòng hồ, nhưng có thể tăng cao độ ngưỡng tràn thêm 2 m bằng giải pháp công trình cửa van, tràn zíc zắc
2	Đập Ja Tang	Ya Xiêr - Sa Thầy	21,00	Không có bụng hồ để trữ, nhưng có thể tăng cao độ ngưỡng tràn thêm 2 m bằng giải pháp công trình cửa van, tràn zíc zắc
3	Đập Đăk San	Hơ Moong - Sa Thầy	4,60	Có bụng hồ nhưng thuộc vùng lòng hồ thủy điện Plei Krong
4	Đập Đăkcar	Rờ Cời - Sa Thầy	42,00	Có thể đưa lên cao trình 680 m, tương đương diện tích mặt hồ là 23,68 ha (đập cao 10 m)
5	Đập Ba Đốc I	Sa Sơn - Sa Thầy	5,06	Có thể lưu trữ đến cao trình 720 m, tương đương diện tích mặt hồ là 20,96 ha (đập cao khoảng 30 m)
6	Đập Ya Rai I	Sa Sơn - Sa Thầy	4,00	Có thể lưu trữ đến cao trình 640 m, tương đương diện tích mặt hồ là 9,35 ha (đập cao khoảng 10 m)
7	Đập Tả Cang	Diên Bình - Đăk Tô	1,50	Bụng hồ không lớn, nhưng có thể tăng cao độ ngưỡng tràn thêm 2 m bằng giải pháp công trình cửa van, tràn zíc zắc
8	Đập Cầu Ri	Diên Bình - Đăk Tô	1,50	Có thể lưu trữ đến cao trình 580 m, tương đương diện tích mặt hồ là 23,08 ha (đập cao khoảng 15 m)
9	Đập Măng Rương	Đăk Trăm - Đăk Tô	7,20	Có bụng hồ nhưng chỉ nên tăng thêm đến cao trình 750 m, tăng khoảng 1,5 m so với đập hiện tại
10	Đập Đăk P Lô (Đăk Rô Gia)	Đăk Trăm - Đăk Tô	9,00	Có bụng hồ
11	Đập Đăk Long	Sa Long - Ngọc Hồi	44,00	Bụng hồ không lớn, nhưng có thể tăng cao độ ngưỡng tràn thêm 2 m bằng giải pháp công trình cửa van, tràn zíc zắc
12	Đập Đăk Pam	Đăk P Lô - Đăk Glei	4,70	Bụng hồ không lớn, nhưng có thể tăng cao độ ngưỡng tràn thêm 2 m bằng giải pháp công trình cửa van, tràn zíc zắc
13	Đập Đăk Gu	Đăk Tơ Re - Kon Rẫy	8,50	Có thể lưu trữ đến cao trình 640 m, tương đương diện tích mặt hồ là 17,54 ha (đập cao khoảng 20 m)
14	Đăk Pô Công	Đăk Tơ Re - Kon Rẫy	4,00	Có thể lưu trữ đến cao trình 660 m, tương đương diện tích mặt hồ là 3,06 ha (đập cao khoảng 15 m)
15	Đập Đăk Pô II	Đăk Pnê - Kon Rẫy	4,00	Có thể lưu trữ đến cao trình 740 m, tương đương diện tích mặt hồ là 10,83 ha (đập cao khoảng 20 m)
16	Đập Kon Braih 2	Đăk Long - Kon Rẫy	10,00	Có thể lưu trữ đến cao trình 940 m, tương đương diện tích mặt hồ là 49,8 ha (đập cao khoảng 15 m)
II Tỉnh Gia Lai				
1	Đập Ia Sao	Biển Hồ - Pleiku	500,00	Có thể trữ đến cao trình 710 m
2	Đập Ia Poh (Chư Đăng Ya)	Chư Đăng Ya - Chư Pá	50,00	Có thể trữ đến cao trình 820 m
III Tỉnh Đắk Lắk				
1	Đập rọ đá Ea Dìng I	Cư M'gar - Cư M'gar	46,69	Có thể trữ đến cao trình 420 m
2	Đập dâng Phú Sơn	Cư M'gar - Cư M'gar	8,20	Có thể trữ đến cao trình 400 m
3	Đập dâng Ea Nung I	Cư M'gar - Cư M'gar	6,47	Có thể trữ đến cao trình 460 m
4	Đập dâng Buôn Biáp	Yang Tao - Lăk	22,83	Có thể đưa lên cao trình 560 m
5	Đập Khánh Xuân	TP Buôn Ma Thuột	23,36	Có thể trữ đến cao trình 400 m
IV Tỉnh Lâm Đồng				
1	Đập dâng KaZam	Ka Đô - Đơn Dương	15,80	Có thể trữ đến cao trình 1063,5 m
2	Đập dâng Măng	Lạc Lâm - Đơn Dương	31,30	Có bụng hồ để trữ nước
3	Hệ thống Cam Ly Thượng	Nam Ban - Lâm Hà	116,00	Có thể trữ ở cao trình 1060. Tuy nhiên cần phải xem xét đến vấn đề ngập lụt lòng hồ

Ghi chú: Flv là diện tích lưu vực.

Bảng 2. Phân phối dòng chảy năm với tần suất P=85 % các công trình vùng nghiên cứu.

TT	Tên công trình	Địa điểm	Flv (km²)	Tổng lượng dòng chảy (tr.m³)												
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
I	Tỉnh Kon Tum															
1	Đập Kon Trang Kla	Đăk La - Đăk Hà	64,00	1,48	0,86	0,73	0,86	1,70	2,13	3,77	8,38	9,01	7,09	6,43	4,34	46,79
2	Đập Ja Tang	Ya Xiêr - Sa Thây	21,00	0,59	0,38	0,36	0,34	0,46	1,06	1,75	3,30	3,20	2,76	2,24	1,46	17,90
3	Đập Đăk San	Hơ Moong - Sa Thây	4,60	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,29	0,55	0,53	0,46	0,37	0,24	2,72
4	Đập Đăkcar	Rờ Cơi - Sa Thây	42,00	1,17	0,75	0,72	0,68	0,92	2,13	3,50	6,60	6,41	5,52	4,47	2,92	35,79
5	Đập Ba ĐGốc I	Sa Son - Sa Thây	5,06	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,32	0,60	0,59	0,50	0,41	0,27	2,99
6	Đập Ya Rai I	Sa Son - Sa Thây	4,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,25	0,48	0,46	0,40	0,32	0,21	2,36
7	Đập Tà Cang	Diên Bình - Đăk Tô	1,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,06	0,14	0,17	0,16	0,15	0,09	0,83
8	Đập Cầu Ri	Diên Bình - Đăk Tô	1,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,06	0,14	0,17	0,16	0,15	0,09	0,83
9	Đập Măng Rung	Đăk Trăm - Đăk Tô	7,20	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,28	0,69	0,81	0,78	0,73	0,43	3,97
10	Đập Đăk P lô (Đăk Rô Gia)	Đăk Trăm - Đăk Tô	9,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,36	0,86	1,01	0,97	0,91	0,54	4,96
11	Đập Đăk Long	Sa Long - Ngọc Hồi	44,00	0,88	0,73	0,71	0,65	0,76	1,15	2,29	5,53	6,55	6,27	5,86	3,49	34,87
12	Đập Đăk Pam	Đăk P Lô - Đăk Glei	4,70	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,24	0,39	0,47	0,45	0,43	0,25	2,49
13	Đập Đăk Gu	Đăk Tơ Re - Kon Rẫy	8,50	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,32	0,70	0,76	0,59	0,54	0,36	3,57
14	Đăk Pô Công	Đăk Tơ Re - Kon Rẫy	4,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,15	0,33	0,36	0,28	0,25	0,17	1,68
15	Đập Đăk Pô II	Đăk Pnê - Kon Rẫy	4,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,15	0,33	0,36	0,28	0,25	0,17	1,68
16	Đập Kon Braih 2	Đăk Long - Kon Rẫy	10,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,37	0,83	0,89	0,70	0,63	0,43	4,20
II	Tỉnh Gia Lai															
1	Đập Ia Sao	Biển Hồ - Pleiku	500,00	17,76	11,42	10,90	10,30	13,87	32,23	53,02	99,92	97,08	83,55	67,77	44,26	542,09
2	Đập Ia Poh (Chư Đăng Ya)	Xã Chư Đăng Ya - Chư Pă	50,00	0,96	0,56	0,48	0,56	1,10	1,39	2,45	5,45	5,86	4,61	4,18	2,82	30,44
III	Tỉnh Đăk Lăk															
1	Đập rọ đá Ea Ding I	Cư M'gar - Cư M'gar	46,69	0,58	0,40	0,46	0,80	1,32	1,55	2,64	3,21	3,52	2,92	2,01	1,72	21,13
2	Đập dâng Phú Sơn	Cư M'gar - Cư M'gar	8,20	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,35	0,43	0,47	0,39	0,27	0,23	2,42
3	Đập dâng Ea Nung I	Cư M'gar - Cư M'gar	6,47	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,28	0,34	0,37	0,31	0,21	0,18	1,91
4	Đập dâng Buôn Biăp	Yang Tao - Lăk	22,83	0,49	0,37	0,41	0,59	0,99	1,22	2,32	2,57	2,74	1,84	1,22	1,31	16,06
5	Đập Khánh Xuân	TP Buôn Ma Thuột	23,36	0,29	0,20	0,23	0,40	0,66	0,78	1,32	1,61	1,76	1,46	1,01	0,86	10,57
IV	Tỉnh Lâm Đồng															
1	Đập dâng KaZam	Ka Đô - Đơn Dương	15,80	0,35	0,28	0,26	0,31	0,45	0,38	1,18	0,95	0,81	3,19	0,92	0,59	9,68
2	Đập dâng M'rang	Lạc Lâm - Đơn Dương	31,30	0,69	0,56	0,51	0,61	0,90	0,75	2,35	1,88	1,61	6,32	1,83	1,17	19,17
3	Hệ thống Cam Ly Thượng	Nam Ban - Lâm Hà	116,00	3,55	2,90	2,62	3,14	4,60	3,82	12,02	9,64	8,25	32,41	9,38	6,03	98,37

Nghiên cứu, tính toán và đề xuất danh mục đập dâng cải tạo thành hồ chứa

Sau khi tính toán phân phối dòng chảy năm, nhóm nghiên cứu tiến hành tính toán cân bằng nước sơ bộ đề: i) Xác định dung tích trữ và cao trình trữ; ii) Hoặc theo giải pháp sửa chữa nâng cấp theo hướng tận dụng tối đa địa hình và khả năng nước đến; iii) Hoặc nâng cao trình ngưỡng tràn bằng giải pháp thay thế tràn hiện có bằng các tràn kiểu mới mà không tăng chiều cao đập như tràn piano, đập cao su,

đập cầu chì hoặc cửa van điều tiết... [6].

Kết quả tính toán cụ thể cho 26 đập dâng có thể cải tạo thành hồ chứa với tổng dung tích trữ nước là 49,01 triệu m³. Trong đó, tỉnh Gia Lai có 2 công trình với tổng dung tích trữ 2,74 triệu m³; Kon Tum có 16 công trình, tổng dung tích trữ 15,01 triệu m³; Đăk Lăk có 5 công trình với tổng dung tích trữ 19,45 triệu m³; Lâm Đồng có 3 công trình với tổng dung tích trữ 11,81 triệu m³. Kết quả tính toán cụ thể được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Tổng hợp kết quả tính toán nâng cấp đập thành hồ chứa vùng Tây Nguyên.

TT	Tên công trình	Địa điểm	Flv (km ²)	Khả năng trữ tối đa theo địa hình		W trữ theo thủy văn (P=85%)	W đến sau tổn thất (10 ⁶ m ³)	Đề xuất	
				Cao trình (m)	W (10 ⁶ m ³)			Cao trình (m)	W trữ (10 ⁶ m ³)
I	Tỉnh Kon Tum								15,01
1	Đập Kon Trang Kla	Đăk La - Đăk Hà	64,00			46,79	42,11	Chiều cao ngưỡng tràn nâng lên 2 m	0,37
2	Đập Ja Tang	Ya Xiêr - Sa Thầy	21,00			17,90	16,11	Chiều cao ngưỡng tràn nâng lên 2 m	1,10
3	Đập Đăk San	Hơ Moong - Sa Thầy	4,60			2,72	2,44	Chiều cao ngưỡng tràn nâng lên 2 m	0,28
4	Đập Đăkcar	Rờ Cơi - Sa Thầy	42,00	680	0,95	35,79	32,21	680	0,95
5	Đập Ba ĐGốc 1	Sa Sơn - Sa Thầy	5,06	720	2,52	2,99	2,69	720,00	2,52
6	Đập Ya Rai 1	Sa Sơn - Sa Thầy	4,00	640	0,44	2,36	2,13	640,00	0,44
7	Đập Tà Cang	Diên Bình - Đăk Tô	1,50			0,83	0,74	Chiều cao ngưỡng tràn nâng lên 2 m	0,10
8	Đập Cầu Ri	Diên Bình - Đăk Tô	1,50	580	1,38	0,83	0,74	574,00	0,70
9	Đập Măng Rung	Đăk Trăm - Đăk Tô	7,20			3,97	3,57	Chiều cao ngưỡng tràn nâng lên 1,5 m	0,13
10	Đập Đăk P lô (Đăk Rô Gia)	Đăk Trăm - Đăk Tô	9,00			4,96	4,47		2,46
11	Đập Đăk Long	Sa Long - Ngọc Hồi	44,00			34,87	31,38	Chiều cao ngưỡng tràn nâng lên 2 m	0,14
12	Đập Đăk Pam	Đăk P Lô - Đăk Glei	4,70			2,49	2,24	Chiều cao ngưỡng tràn nâng lên 2 m	0,06
13	Đập Đăk Gu	Đăk Tơ Re - Kon Rẫy	8,50	640	1,64	3,57	3,22	640,00	1,64
14	Đăk Pô Công	Đăk Tơ Re - Kon Rẫy	4,00	660	0,21	1,68	1,51	660,00	0,21
15	Đập Đăk Pô II	Đăk Pnê - Kon Rẫy	4,00	740	1,01	1,68	1,51	740,00	1,01
16	Đập Kon Braih 2	Đăk Long - Kon Rẫy	10,00	940	2,9	4,20	3,78	940	2,9
II	Tỉnh Gia Lai								2,74
1	Đập Ia Sao	Biển Hồ - PleiKu	500,00	710	1,29	542,09	487,88	710,0	1,29
2	Đập Ia Poh (Chư Đăng Ya) - Chư Pă	Xã Chư Đăng Ya - Chư Pă	50,00	820	1,45	30,44	27,39	820,0	1,45
III	Tỉnh Đăk Lăk								19,45
1	Đập rọ đá Ea Dìng 1	Cư M'gar - Cư M'gar	46,69	420	1,17	21,13	19,02	420,0	1,17
2	Đập dâng Phú Sơn	Cư M'gar - Cư M'gar	8,20	400	4,72	2,42	2,18	397,0	2,47
3	Đập dâng Ea Nung 1	Cư M'gar - Cư M'gar	6,47	460	1,19	1,91	1,72	460,0	1,19
4	Đập dâng Buôn Biếp	Yang Tao - Lăk	22,83	560	1,19	16,06	14,45	560,0	1,19
5	Đập Khánh Xuân	TP Buôn Ma Thuột	23,36	400	13,43	10,57	9,52	400,0	13,43
IV	Tỉnh Lâm Đồng					0,00	0,00		11,81
1	Đập dâng KaZam	Ka Đô - Đơn Dương	15,80			9,68	8,71	1.063,5	4,14
2	Đập dâng Mrăng	Lạc Lâm - Đơn Dương	31,30			19,17	17,26		6,22
3	Hệ thống Cam Ly Thượng	Nam Ban - Lâm Hà	116,00			98,37	88,53	Chiều cao ngưỡng tràn nâng lên 2 m	1,45
Tổng		26							49,01

Ghi chú: W là dung tích.

Kết luận và kiến nghị

Kết quả điều tra phân tích số liệu, nghiên cứu thực địa, phối hợp với các chuyên gia ở địa phương, nghiên cứu, tính toán trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1/50.000 và bản đồ địa hình tỷ lệ 1/25.000, nhóm nghiên cứu đã xác định được khả năng trữ tối đa theo điều kiện địa hình của các công trình đập dâng có khả năng cải tạo thành hồ chứa để trữ nước. Nhóm nghiên cứu đề xuất danh mục 26 công trình đập dâng có thể cải tạo thành hồ chứa với tổng dung tích trữ khoảng 49,01 triệu m³.

Do không thực hiện trên bản đồ địa hình tỷ lệ lớn, và tính toán thủy văn theo phương pháp tương tự, nên kết quả tính toán có sai số lớn. Nhưng đó là các đóng góp có ý nghĩa và là tiền đề cho nghiên cứu chi tiết ở các bước tiếp theo.

LỜI CẢM ƠN

Nội dung bài báo là kết quả nghiên cứu của đề tài cấp nhà nước “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). Các tác giả xin chân thành cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Chi cục Thủy lợi tỉnh Kon Tum (2016), *Hiện trạng thủy lợi tỉnh Kon Tum*.
- [2] Chi cục Thủy lợi tỉnh Gia Lai (2016), *Hiện trạng thủy lợi tỉnh Gia Lai*.
- [3] Chi cục Thủy lợi tỉnh Đăk Lăk (2016), *Hiện trạng thủy lợi tỉnh Đăk Lăk*.
- [4] Chi cục Thủy lợi tỉnh Đăk Nông (2016), *Hiện trạng thủy lợi tỉnh Đăk Nông*.
- [5] Chi cục Thủy lợi tỉnh Lâm Đồng (2016), *Hiện trạng thủy lợi tỉnh Lâm Đồng*.
- [6] Đinh Tuấn Anh, Nguyễn Trung Anh (2014), *Vấn đề nâng cao khả năng tích nước hồ chứa vừa và nhỏ thông qua giải pháp nâng tràn xả lũ*, Viện Bơm và Thiết bị Thủy lợi.