

**CÁCH TIẾP CẬN ĐA TIÊU CHÍ TRONG PHÂN BỐ, CHIA SẺ
NGUỒN NƯỚC LƯU VỰC SÔNG VU GIA THU BỒN, VIỆT NAM**

Bùi Du Dương¹, Nguyễn Hùng Anh¹, Vũ Minh Cát², Nguyễn Thị Thủy³

Tóm tắt: Nghiên cứu đề xuất một khung phân bổ nước lưu vực dựa trên phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) để cung cấp bộ công cụ hỗ trợ các quy trình ra quyết định trong việc xác định cách phân bổ tối ưu. Bài báo tập trung phân tích tối ưu phương án phân bổ nguồn nước với kết quả đạt được là thứ tự ưu tiên và tỷ lệ phân bổ dựa trên phương pháp phân tích thứ bậc AHP thông qua mô hình DAME để tìm ra phương án chung trong phân bổ, hướng tới phát triển KT-XH chung cả lưu vực sông Vu Gia –Thu Bồn. Nghiên cứu xác định kịch bản phân bổ nguồn nước đến 2020 của Quảng Nam, Đà Nẵng và lưu vực Vu gia Thu bồn dựa trên phân tích AHP đa tiêu chí dành cho 4 đối tượng sử dụng nước bao gồm: trồng trọt, chăn nuôi, công nghiệp, thủy sản với kết quả tỷ lệ phân bổ tương ứng như sau: 5.27%, 25.06%, 58.12%, 11.56% tương ứng kịch bản Quảng Nam; 1.60%, 42.80%, 49.60%, 6.00% tương ứng kịch bản Đà Nẵng; 3.90%, 33.40%, 53.80%, 8.90% tương ứng kịch bản lưu vực.

Từ khoá: Phương pháp tiếp cận đa tiêu chí; AHP; DAME; Phân bổ nguồn nước; Hạn hán; lưu vực sông Vu Gia – Thu Bồn

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nước được sử dụng bởi các lĩnh vực khác nhau, do đó giải quyết hạn hán đòi hỏi một cách tiếp cận liên ngành trong đó các cơ quan chính phủ khác nhau ở nhiều cấp độ có liên quan. Điều quan trọng là xác định các ưu tiên phân bổ và cơ chế chia sẻ giữa những người sử dụng nước để tránh khủng hoảng nước xảy ra.

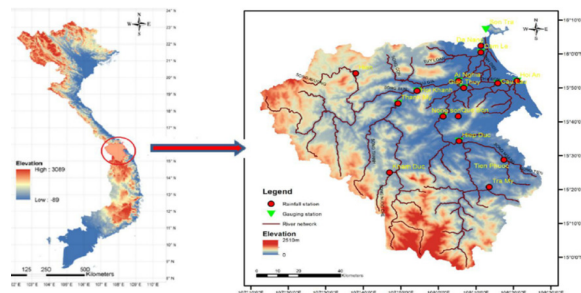
AHP là phương pháp phân tích đa tiêu chí đã được áp dụng tại nhiều ngành, hiện nay, đã có nhiều nghiên cứu, giáo trình trong nước và ngoài nước về phân tích AHP, cụ thể: Nghiên cứu Xây dựng chỉ số hiệu suất bền vững tổng hợp cho ngành thép (Singh, et al 2007); Nghiên cứu đánh giá tính bền vững của các nguồn tài nguyên nước khu vực theo khuôn khổ DPSIR (Sun, et al 2016); Nghiên cứu phương pháp GP-AHP để giải quyết các vấn đề về AHP gây ra các quyết định nhóm (Yu, et al 2002); Nguyên tắc cơ bản của việc ra quyết định và lý thuyết ưu

tiên (Saaty, et al 2000); Nghiên cứu đưa ra lựa chọn trong việc phân bổ nước cho hồ chứa nước Lam Pao Kalasin bằng cách phân tích AHP (Kangrang, et al 2012).

Trong phạm vi bài báo này, tác giả giới thiệu kết quả nghiên cứu khuôn khổ tối ưu phân bổ nước trong hạn hán và ứng dụng nó trong lưu vực sông Vu Gia Thu Bồn (VGTB). Các kết quả và kết quả từ cách tiếp cận mới này không chỉ đóng góp cho các tài liệu về khung quản lý rủi ro hạn hán mà còn cung cấp một bộ công cụ dựa trên bằng chứng hữu ích cho người ra quyết định để đáp ứng và thích nghi với hạn hán trong thực tế.

2. GIỚI THIỆU VỀ VÙNG NGHIÊN CỨU VÀ DỮ LIỆU TÍNH TOÁN

2.1 Vùng nghiên cứu



Hình 1. Lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn

¹ Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước quốc gia, Việt Nam

² Trường Đại học Thủy lợi, Việt Nam

³ Trường Đại học Oregon, Hoa Kỳ

Sông Vu Gia - Thu Bồn được bắt nguồn từ vùng núi cao sườn phía Đông của dãy Trường Sơn, Bồn gồm 2 nhánh chính bao gồm: (1). Sông Vu Gia gồm nhiều nhánh sông hợp thành, đáng kể là các sông Đak Mi (sông Cánh), sông Bung, sông A Vương, sông Con. Sông Vu Gia có chiều dài đến cửa ra tại Đà Nẵng là 204 km; (2). Sông

Thu Bồn được bắt nguồn từ vùng biên giới 3 tỉnh Quảng Nam, Kon Tum và Quảng Ngãi.

2.2 Các điều kiện tính toán

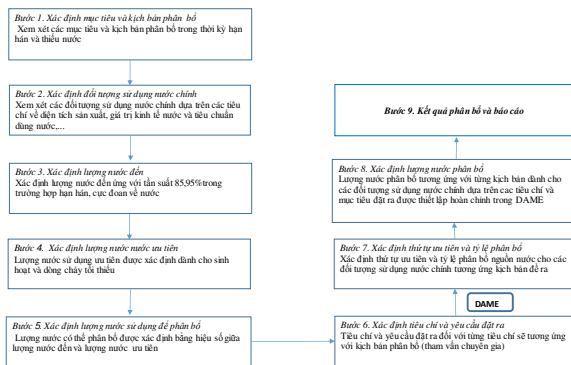
Tính toán theo kịch bản phát triển kinh tế xã hội của 2 tỉnh Quảng Nam và Đà Nẵng thuộc lưu vực đến 2020, định hướng đến 2025 với thời kỳ nền 2016.

Bảng 1. Số liệu đầu định thứ tự ưu tiên và tỷ lệ phân bổ cho Quảng Nam và Đà Nẵng

Đối tượng	Quảng Nam				Đà Nẵng			
	Lượng nước sử dụng (m ³)	GTSX ¹ (tỷ đồng)	Tỷ trọng ngành (%)	Tăng trưởng (%/năm)	Lượng nước sử dụng (m ³)	GTSX ² (tỷ đồng)	Tỷ trọng ngành (%)	Tăng trưởng (%/năm)
Trồng trọt	19,266	8,993.62	3	4	17,500	430.23	0.21	1.5
Chăn nuôi	57.67	6,123.67	4	13.65	57.67	581.32	0.21	4
Công nghiệp	7300	171,524.46	46	15	10,950	88,156.85	42.80	12.3
Thủy sản	15,360	3,854.89	3	16	4,000	46.92	1.17	5.7

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1 Sơ đồ khung tiếp cận tính toán



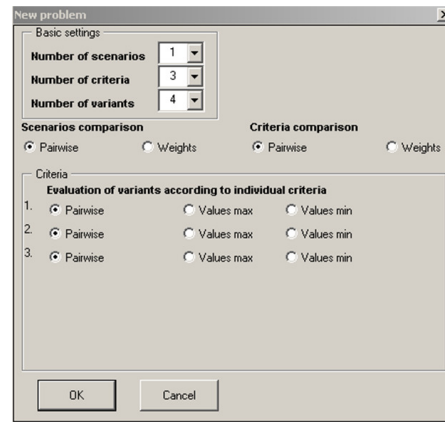
Hình 2. Sơ đồ khung phân bổ nước lưu vực trong thời kỳ hạn hán, thiếu nước

3.2 Phương pháp phân tích thứ bậc AHP và mô hình DAME phân tích ra quyết định

Được phát triển bởi Saaty và Vargas (1987), AHP là một trong những phương pháp ra quyết định đa tiêu chí mạnh mẽ và phổ biến nhất đối phó với các vấn đề đa dạng và không có cấu trúc như khoa học chính trị, kinh tế, xã hội và quản lý (Yu, et al 2002). AHP là phương pháp thường được sử dụng để giải quyết các vấn đề ra quyết định trong

các lĩnh vực ứng dụng khác nhau như các vấn đề về tính bền vững và khu vực có vấn đề tài nguyên nước (Sun, et al 2016) do khả năng đối phó với các vấn đề đa chiều như vậy.

DAME (Decision Analysis Module for Excel) là công cụ phân tích cấp bậc thường được sử dụng là cách tiếp cận để hỗ trợ đưa ra quyết định giải quyết các vấn đề. Có rất nhiều chương trình, phần mềm sử dụng cách tiếp cận đó tuy nhiên nhược điểm chính của là tương đối đắt và thiếu tính toán trung gian. DAME có ưu điểm là có thể làm việc với các kịch bản hoặc nhiều người ra quyết định và hiển thị các tính toán trung gian.



Hình 3. Bảng thiết lập phân tích đa tiêu chí trong mô hình DAME

¹ GTSX 2020 dựa trên tốc độ tăng trưởng với GTSX nền nằm trong NGTK Quảng Nam và Đà Nẵng 2016

² GTSX 2020 dựa trên tốc độ tăng trưởng với GTSX nền nằm trong NGTK Quảng Nam và Đà Nẵng 2016

Người dùng có thể cấu trúc mô hình quyết định của họ thành ba cấp độ - kịch bản/người ra quyết định (scenarios), tiêu chí (criterias) và biến thể (variants). Tất cả các cấp độ trên có thể được đánh giá bằng trọng lượng (weight) hoặc so sánh theo cặp (pair-wise comparisons).

3.3 Phương pháp tính toán nhu cầu nước

Tiêu chuẩn dùng nước bao gồm: **Trồng trọt:** Dựa trên: (1) Quy hoạch thủy lợi tỉnh Quảng Nam; và (2) Quy hoạch tài nguyên nước mặt tại thành phố Đà Nẵng đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2035, tổng lượng nước được sử dụng để canh tác như sau: Quảng Nam: 19.266m³/ha; Đà Nẵng: 17,500 m³/ha; **Chăn nuôi:** Lượng nước cần thiết cho chăn nuôi ở Quảng Nam và Đà Nẵng như sau: Trâu: 70 ÷ 100 l / ngày; Lợn: 15 ÷ 25 l / ngày; Gia cầm: 1 ÷ 2 l / ngày; **Nuôi trồng thủy sản:** Lượng nước sử dụng cho nuôi trồng thủy sản nước ngọt trong các ao nhỏ và đầm phá như sau: Quảng Nam: 15,360 m³/ha/năm; Đà Nẵng 4,000 m³/ha/năm; **Công nghiệp:** Nước dùng cho các khu công nghiệp ở hai tỉnh: Sản xuất rượu, bia, chế biến thực phẩm, giấy: 45 m³/ha/ngày; Các ngành khác: 22 m³/ha-ngày. Lượng trung bình trong khu vực nghiên cứu: 30 m³/ha/ngày; **Sinh hoạt:** Theo tiêu chuẩn quốc gia (TCXDVN 33-2006) của Bộ Xây dựng, mức tiêu thụ nước đến 2020 như sau: Sinh hoạt Quảng Nam và Đà Nẵng 150l/ngày.đêm; Nông thôn Quảng Nam 80l ngày.đêm, Đà Nẵng 150l ngày.đêm.

3.4 Phương pháp xác định tài nguyên nước

Xác định phân bổ nguồn nước trong trường hợp cực đoan, thiếu nước và thời kỳ hạn hán ứng với tần suất nước đến P_{85, 95%} thuộc lưu vực theo phương pháp kinh nghiệm tính toán dòng chảy với công thức tính như sau:¹

$$Q = (A_p * \varphi * H_p * F * \delta_i)$$

Trong đó: A_p: Mô duyn dòng chảy (l/s.km²); φ : Hệ số dòng chảy (không có đơn vị); H_p: Lượng mưa ngày thiết kế (mm); δ_i : hệ số xét tới ảnh hưởng làm nhỏ đỉnh lũ do ao, hồ (không có đơn vị); F: Diện tích lưu vực (km²)

3.5 Phương pháp xác định lượng nước ưu tiên

Lượng nước ưu tiên trước khi sử dụng để phân bổ bao gồm lượng nước đảm bảo cho sinh và lượng nước đảm bảo dòng chảy tối thiểu trong sông như sau: $W_{UT} = W_{sh} + W_{dctt}$

Trong đó: W_{UT} là lượng nước được ưu tiên; W_{sh}: Lượng nước dành cho sinh hoạt ; W_{dctt}: Lượng nước dành cho dòng chảy tối thiểu (Khoản 2 Điều 4 thông tư số 64/2017/TT-BTMT Quy định về xác định dòng chảy tối thiểu trên sông suối và hạ lưu hồ chứa, đập dâng)

3.6 Phương pháp xác định lượng nước phân bổ

Phương pháp xác định lượng nước sử dụng để phân bổ bằng hiệu số giữa lượng nước đến và lượng nước ưu tiên (sinh hoạt và dòng chảy tối thiểu) như sau:²

$$TNN_{CTPB} = TNN_{P85, 95\%} - W_{UT}$$

3.7 Phương pháp xác định thứ tự ưu tiên và tỷ lệ phân bổ nguồn nước

Xác định thứ tự ưu tiên và tỷ lệ phân bổ nguồn nước của các đối tượng sử dụng nước chính tương ứng kịch bản đề ra thông qua thông qua phương pháp phân tích thứ bậc AHP và mô hình tối ưu hỗ trợ ra quyết định DAME (Decision Analysis Module for Excel) với các cách so sánh: (1). Theo mục tiêu (Max, Min); (2). So sánh cặp (Pair-wise comparison).

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1 Xác định kịch bản phân bổ và mục tiêu

Kịch bản phân bổ nguồn nước dựa trên cách nhìn nhận của từng địa phương về phân bổ tài nguyên nước tối ưu, đảm bảo hài hòa lợi ích phát triển kinh tế xã – xã hội và các ngành của Quảng Nam và Đà Nẵng đến 2020, bao gồm: (1). Quảng Nam; (2). Đà Nẵng với 2 mục tiêu như sau: (1). Xác định thứ tự ưu tiên và tỷ lệ phân bổ nguồn nước đến 2020 của 2 địa phương Quảng Nam và Đà Nẵng; (2). Xác định tối ưu thứ tự ưu tiên và tỷ lệ phân bổ nguồn nước chung trên toàn bộ lưu vực sông Vu Gia Thu Bồn đến 2020.

4.2 Xác định nhu cầu đối với các đối tượng sử dụng nước chính

Dựa trên đặc điểm kinh tế xã hội của Quảng Nam và Đà Nẵng quy hoạch 2020:

¹ Quy phạm tính toán thủy văn thiết kế, Bộ Thủy lợi, 1977.

² Thông tư 42/2015-TT-BTNMT về Quy định kỹ thuật quy hoạch tài nguyên nước

Bảng 2. Nhu cầu dùng nước 5 tiểu lưu vực thuộc Vu Gia - Thu Bồn

Tiểu lưu vực	Trồng trọt	Chăn nuôi	Công nghiệp	Thủy sản	Tổng (triệu m ³ /năm)
Hạ lưu Vu Gia Tụy Loan	126.37	2.473	8.55	53.00	190.40
Hạ lưu Thu Bồn Ly Ly	289.07	5.382	12.844	12.69	319.98
Thu Bồn tới Giao Thủy	156.57	3.923	24.161	20.57	205.23
Vu Gia tới Thành Mỹ	20.00	6.19	329	2.53	357.72
Thành Mỹ tới Ái Nghĩa	86.08	1.663	3.696	12.43	103.87
Lưu vực	678.096	14.059	49.579	101.22	1,177.19

4.3 Xác định lượng nước ưu tiên

Lượng nước ưu tiên 2020 được xác định dựa trên định hướng phát triển KTXH của Quảng Nam với kết quả như sau: Sinh hoạt và Dòng chảy tối thiểu bao gồm: (1). Hạ lưu Vu Gia Tụy Loan 10.34; 149.48 triệu m³; (2). Hạ lưu Thu Bồn Ly Ly 2.14; 383.79 triệu m³; (3). Thu Bồn tới Giao Thủy 0.96; 2,398 triệu m³; (4) Vu Gia

tới Thành Mỹ 0.13; 173.45 triệu m³; (5). Thành Mỹ tới Ái Nghĩa 0.76; 1,091 triệu m³.

4.4 Xác định lượng nước có thể phân bổ

Lượng nước có thể phân bổ trong điều kiện hạn hán, cực đoan P_{85%} về nguồn nước dành cho được xác định dựa trên tổng tài nguyên nước và lượng nước ưu tiên tương ứng của từng tiểu lưu vực được tính toán với kết quả sau:

Bảng 3. Tổng hợp lượng nước có thể phân bổ thuộc 5 tiểu lưu vực VGTB

Tiểu lưu vực	Tháng (triệu m ³)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Hạ lưu Vu Gia Tụy Loan	32.59	5.04	-0.97	-5.9	-6.17	1.22	-0.14	-6.07	3.07	240.99	130.26	136.86
Hạ lưu Thu Bồn Ly Ly	91.58	27.7	15.99	11.18	9.45	19.6	17.36	9.06	18.13	371.15	225.69	322.33
Thu Bồn tới Giao Thủy	403.9	171.39	114.85	115.7	125.6	123.97	135.68	74.52	241.57	2261.16	1725.91	2630.31
Vu Gia tới Thành Mỹ	183.22	77.15	42.02	22.77	14.23	7.15	4.79	2.61	240.56	902.29	569.95	1204.97
Thành Mỹ tới Ái Nghĩa	230.99	93.72	49.94	33.26	487.87	462.38	388.92	205.71	380.51	1176.35	615.31	921.52

4.5 Xác định tiêu chí và yêu cầu đặt ra (có tham vấn chuyên gia)

4.5.1 Xác định tiêu chí

Nghiên cứu xác định ra 4 tiêu chí bao gồm: (1). Lượng nước sử dụng của mỗi đối tượng³; (2). Giá trị sản xuất đến 2020⁴; (3). Tỷ trọng;

³ Quy hoạch thủy lợi

⁴ NGTK địa phương 2016 và Định hướng phát triển KTXH địa phương đến 2020

(4). Tốc độ tăng trưởng⁵.

4.5.2 Xác định yêu cầu đặt ra

Các tiêu chí nêu trên cần thỏa mãn các ràng buộc để đi tới mục đích chung phân bổ tối ưu và hài hòa giữa các đối tượng dụng nước được thống kê lại sau đây trong bước nhập dữ liệu vào mô hình DAME như sau:

⁵ QH phát triển KTXH, ngành của địa phương thuộc lưu vực đến 2020

Bảng 4. Bảng khai báo tiêu chí và ràng buộc được thiết lập trong DAME

Tiêu chí	Lượng nước sử dụng	Giá trị sản xuất	Tỷ trọng ngành	Tốc độ tăng trưởng ngành
Mục tiêu	Minimum	Maximum	Pairwise comparison	Pairwise comparison

Bảng 5. Kết quả quyền ra quyết định giữa các địa phương thuộc VGTB

Names of scenarios:
 Quảng Nam Đà Nẵng

Names of criteria:
 Lượng dùng nước Giá trị sản xuất Tỷ trọng Tốc độ tăng trưởng

Names of variants:
 Trồng trọt Chăn nuôi Công nghiệp Thủy sản

Criteria weights evaluation method:
 0

Method: Geom. mean

Scenarios comparison:

Scenarios	Value	Scenarios weights
Quảng Nam	161293	0.529
Đà Nẵng	143818	0.471

Bồn chảy qua 2 tỉnh Quảng Nam và Đà Nẵng với trọng lượng quyết định (Scenarios weights) căn cứ vào GDP 2016 của Quảng Nam và Đà Nẵng với những kết quả quyền ra quyết định như sau: Quảng Nam 0.529; Đà Nẵng 0.471

4.6 Xác định thứ tự ưu tiên (priority) và tỷ lệ phân bổ (weights)

Dựa trên hiện trạng kinh tế - xã hội, nhu cầu khai thác sử dụng của Quảng Nam và Đà Nẵng, lượng nước sẵn có của lưu vực thì dữ liệu đầu vào đưa vào mô hình DAME bao gồm các đối tượng dùng nước chính là: trồng trọt, chăn nuôi, công nghiệp, thủy sản và các tiêu chí đánh giá được thể hiện như sau:

Để phân tích rõ quyền được phân bổ, chia sẻ nguồn nước của lưu vực sông Vu Gia – Thu

Bảng 6. Kết quả trọng số trong DAME của 2 kịch bản Quảng Nam và Đà Nẵng

TIÊU CHÍ	Quảng Nam				Kết quả trọng số	Đà Nẵng				Kết quả trọng số
	LDN	GTSX	TT	TTTT		LDN	GTSX	TT	TTTT	
LDN ⁶	1	1/2	1/2	1/2	0.143	1	2	2	2	0.40
GTSX ⁷	2	1	1	1	0.286	0.5	1	1	1	0.20
TT ⁸	2	1	1	1	0.286	0.5	1	1	1	0.20
TTTT ⁹	2	1	1	1	0.286	0.5	1	1	1	0.20

(Trọng số tiêu chí so sánh cùng nhau được xác định thông qua sự tham vấn của chuyên gia, là đại diện các sở ban ngành sử dụng nước thuộc 2 địa phương Quảng Nam và Đà Nẵng thuộc lưu vực sông Vu Gia – Thu Bồn)

Bảng 7. Bảng kết quả trọng số theo các tiêu chí đã thiết lập trong DAME

Đối tượng	Quảng Nam				Đà Nẵng			
	LDN (m ³)	GTSX ¹⁰ (tỷ đồng)	TT (%)	TTTT (%/năm)	LDN (m ³)	GTSX ¹¹ (tỷ đồng)	TT (%)	TTTT (%/năm)
Trồng trọt	0.003	0.047	0.054	0.082	0.003	0.005	0.005	0.064
Chăn nuôi	0.986	0.032	0.071	0.281	0.978	0.007	0.005	0.170
Công nghiệp	0.008	0.900	0.821	0.308	0.005	0.988	0.964	0.523

⁶ Lượng dùng nước

⁷ Giá trị sản xuất

⁸ Tỷ trọng

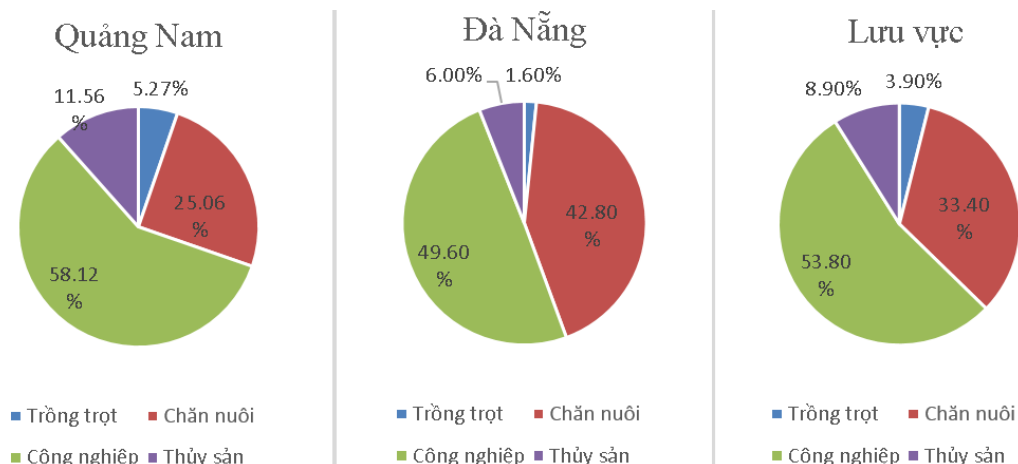
⁹ Tốc độ tăng trưởng

¹⁰ GTSX 2020 dựa trên tốc độ tăng trưởng với GTSX nền nằm trong NGTK Quảng Nam và Đà Nẵng 2016

¹¹ GTSX 2020 dựa trên tốc độ tăng trưởng với GTSX nền nằm trong NGTK Quảng Nam và Đà Nẵng 2016

Đối tượng	Quảng Nam				Đà Nẵng			
	LDN (m ³)	GTSX ¹⁰ (tỷ đồng)	TT (%)	TTTT (%/năm)	LDN (m ³)	GTSX ¹¹ (tỷ đồng)	TT (%)	TTTT (%/năm)
Thủy sản	0.004	0.020	0.054	0.329	0.014	0.001	0.026	0.243

Kết quả với thứ tự ưu tiên và tỷ lệ phân bổ nguồn nước dành cho các đối tượng thuộc: (1). Kịch bản Quảng Nam và Đà Nẵng; (2). Kịch bản chung của lưu vực được xác định trong DAME như sau:



Hình 4. Kết quả xác định trọng số (tỷ lệ phân bổ) phân trong DAME

4.7 Xác định lượng nước phân bổ

Lượng nước cần phân bổ được xác định dựa trên nguyên lý phân bổ nguồn nước với đặc biệt tại tình huống lượng nước đến không đủ đáp ứng nhu cầu của các đối tượng. Sau kết quả tính

toán lượng nước có thể sử dụng phân bổ cho thấy đối với tiểu lưu vực Hạ lưu Vu Gia Túy Loan, Hạ lưu Thu Bồn Ly, Vu Gia tới Thành Mỹ với kết quả sau:

Bảng 8. Lượng nước cần phân bổ với căn cứ đa tiêu chí đề ra trong DAME

Đơn vị: triệu m³

Tiểu lưu vực	Hạ lưu Vu Gia Túy Loan			Hạ lưu Thu Bồn Ly Ly							Vu Gia tới Thành Mỹ				
	2	6	9	3	4	5	6	7	8	9	4	5	6	7	8
Trồng trọt	0.18	0.04	0.11	0.57	0.40	0.33	0.69	0.61	0.32	0.64	0.81	0.50	0.25	0.17	0.09
Chăn nuôi	1.68	0.41	1.02	5.34	3.73	3.16	6.54	5.80	3.02	6.05	7.60	4.75	2.39	1.60	0.87
Công nghiệp	2.73	0.66	1.66	8.66	6.05	5.12	10.61	9.40	4.91	9.82	12.33	7.71	3.87	2.59	1.41
Thủy sản	0.45	0.11	0.27	1.43	1.00	0.84	1.75	1.55	0.81	1.62	2.03	1.27	0.64	0.43	0.23

5. KẾT LUẬN

Bài báo tập trung phân tích tối ưu phương án phân bổ nguồn nước với kết quả đạt được là thứ tự ưu tiên và tỷ lệ phân bổ thông qua mô hình DAME để tìm ra phương án chung trong phân bổ, hướng tới phát triển KT-XH chung cả lưu

vực sông Vu Gia –Thu Bồn. Sau kết quả tính toán, nghiên cứu xác định kịch bản phân bổ nguồn nước đến 2020 của Quảng Nam, Đà Nẵng và lưu vực Vu Gia Thu Bồn dựa trên phân tích AHP đa tiêu chí dành cho 4 đối tượng sử dụng nước bao gồm: trồng trọt, chăn nuôi, công

ngành, thủy sản với kết quả tỷ lệ phân bổ tương ứng như sau: 5.27%, 25.06%, 58.12%, 11.56% tương ứng kịch bản Quảng Nam; 1.60%, 42.80%, 49.60%, 6.00% tương ứng kịch bản Đà Nẵng; 3.90%, 33.40%, 53.80%, 8.90% tương ứng kịch bản lưu vực.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong đề tài mã số 105.06-2016.15

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Niên giám thống kê tỉnh Quảng Nam, (2016), Quảng Nam
Niên giám thống kê tỉnh Đà Nẵng, (2016), Đà Nẵng.
Quy hoạch thủy lợi tỉnh Quảng Nam.
Quy hoạch tài nguyên nước mặt tại TP. Đà Nẵng đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2035.
Singh, R.K., Murty, H.R., Gupta, S.K. and Dikshit, A.K. (2007). *Development of composite sustainability performance index for steel industry*. Ecological Indicators 7(3), 565-588.
Sun, S., Wang, Y., Liu, J., Cai, H., Wu, P., Geng, Q. and Xu, L. (2016). *Sustainability assessment of regional water resources under the DPSIR framework*. J. Hydrol., Vol.532, pp.140-148.
Yu, C.S. (2002). *AGP-AHP method for solving group decision-making fuzzy AHP problems*. Computers & Operations Research 29, 1969- 2001.
Saaty, T.L. (2000). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory*. Pittsburgh. RWS Publications, PA
Kangrang (2012). *Making choices in the water allocation for the Lam Pao Reservoir Kalasin by Analysis Hierarchy Process*. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(8): 43-49, 2012

Abstract:

MULTI-CRITERIA APPROACH FOR BASIN WATER ALLOCATION: A CASE STUDY OF A TRANSBOUNDARY VU GIA THU BON RIVER BASIN, VIETNAM

The study proposes a watershed allocation framework based on hierarchical analysis (AHP) to provide a toolkit that supports decision-making processes in determining optimal allocation. The paper focuses on the optimal analysis of the water allocation plan with the results obtained as a priority and allocation ratio based on the AHP hierarchy analysis through the DAME model to find a common solution in Allocated to socio-economic development in the whole Vu Gia-Thu Bon river basin. The study to determine the water allocation scenarios for Quang Nam, Da Nang and the Thu Bon basin by 2020 based on a multi-criteria AHP analysis for four water users including cropping, industry, fishery with the result that the proportion corresponding to 5.27%, 25.06%, 58.12%, 11.56% corresponding to the scenario of Quang Nam, 1.60%, 42.80%, 49.60%, 6.00% respectively scenario Danang; 3.90%, 33.40%, 53.80%, 8.90% respectively of the basin scenario.

Keywords: Multi-criteria approach; AHP; DAME; Water allocation; Drought; Vu Gia - Thu Bon river basin.

Ngày nhận bài: 02/8/2018

Ngày chấp nhận đăng: 24/9/2018