

ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG, TIỀM NĂNG VÀ ĐỀ XUẤT CHIẾN LƯỢC CHUYỂN ĐỔI THỦY ĐIỆN NHỎ SANG CẤP NƯỚC SINH HOẠT, NƯỚC SẢN XUẤT KHU VỰC MIỀN NÚI PHÍA BẮC

Nguyễn Hồng Trường, Nguyễn Tiếp Tân

Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

Đỗ Ngọc Ánh

Viện Thủy điện và Năng lượng tái tạo

Tóm tắt: Vùng miền núi phía Bắc hiện đang tồn tại hàng trăm các thủy điện nhỏ và cực nhỏ được đầu tư xây dựng tại các vùng sâu, vùng xa theo chương trình điện khí hoá nông thôn trong những năm thập kỷ 90 của thế kỷ 20 và đầu thế kỷ 21. Hiệu suất hoạt động của các trạm thủy điện này thường thấp, nhiều trạm đã ngừng hoạt động do không hiệu quả kinh tế hoặc do đã có điện lưới quốc gia thay thế. Trong tổng số 355 trạm thủy điện hiện hữu thì có 57 (16,1%) trạm đã ngừng hoạt động, trong đó có một số thủy điện nhỏ đã chuyển đổi sang cấp nước hoặc kết hợp thêm mục tiêu cấp nước (Thủy điện Séo Hồ và Suối Chút 2). Việc chuyển đổi các trạm thủy điện nhỏ hoạt động không hiệu quả sang cấp nước phục vụ sinh hoạt và sản xuất được xem như giải pháp đáng giá khi tận dụng được cơ sở hạ tầng hiện có. Tuy nhiên, quyết định chuyển đổi này chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố phức tạp và đa chiều. Các yếu tố tác động đến quyết định chuyển đổi thủy điện nhỏ sang cấp nước như: Yếu tố kỹ thuật; Yếu tố kinh tế; Yếu tố môi trường- xã hội; Yếu tố pháp lý và chính sách. Trong nghiên cứu này, thực hiện phân tích SWOT kết hợp AHP, sẽ xem xét các yếu tố nào ảnh hưởng chính đến quá trình chuyển đổi, từ đó đề xuất các giải pháp chiến lược nhằm tận dụng tối đa các cơ hội, phát huy các điểm mạnh, giảm thiểu điểm yếu và đối phó với các thách thức.

Từ khóa: Công trình đa mục tiêu, thủy điện nhỏ, công trình cấp nước, chuyển đổi công năng.

Summary: The Northern Mountainous Region currently hosts hundreds of small and micro hydropower plants that were built in remote areas under the rural electrification programme of the 1990s and early 21st century. These plants generally operate with low efficiency, and many have ceased operation because they are no longer economically viable or have been supplanted by the national grid. Of the 355 existing stations, 57 (16,1 %) are inactive; a few of these have already been converted to, or combined with, water-supply functions (Séo Hồ and Suối Chút 2). Repurposing inefficient small hydropower plants into domestic and productive water-supply schemes is therefore a valuable option, as it makes use of existing infrastructure. However, the conversion decision is influenced by a complex, multi-dimensional set of factors, including technical, economic, environmental, social, legal, and policy considerations. Using a combined SWOT and AHP approach, this study identifies the most influential factors shaping the conversion process and proposes strategic solutions that maximise opportunities, leverage strengths, mitigate weaknesses, and address emerging challenges.

Keywords: multi-purpose infrastructure; small hydropower; water-supply works; functional conversion.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở vùng miền núi phía Bắc (MNPB), trong những năm thập kỷ 90 của thế kỷ 20 và đầu thế kỷ 21 đã có hàng trăm nhà máy thủy điện nhỏ và cực nhỏ (vài chục, vài trăm kW đến dưới 30 MW) được đầu tư xây dựng tại các

vùng sâu, vùng xa theo chương trình điện khí hoá nông thôn. Các nhà máy thủy điện này chủ yếu vận hành theo hình thức dẫn nước qua đường ống áp lực để phát điện, ít có hồ chứa đáng kể. Do thiếu dung tích điều tiết, thủy điện nhỏ hầu như không có khả năng cắt lũ hay bổ sung nước mùa kiệt. Hiệu suất hoạt động của các trạm thủy điện này thường thấp, nhiều trạm đã ngừng hoạt động hoặc hoạt động kém hiệu quả, nhiều trạm đã có điện lưới thay thế. Kết quả điều tra cho thấy, trong tổng số 355

Ngày nhận bài: 03/6/2025

Ngày thông qua phản biện: 11/7/2025

Ngày duyệt đăng: 25/7/2025

trạm thủy điện hiện hữu thì có 57 (16,1%) trạm đã dừng hoạt động, trong đó có một số thủy điện nhỏ đã chuyển đổi sang cấp nước hoặc kết hợp thêm mục tiêu cấp nước, như thủy điện Sáo Hồ có công suất 500 kW (huyện Đồng Văn, tỉnh Hà Giang) và Thủy điện Suối Chút 2 có công suất 10 MW (huyện Văn Bàn, tỉnh Lào Cai).

Việc cải tạo và chuyển đổi các trạm thủy điện nhỏ kém hiệu quả thành công trình cấp nước là một giải pháp cần nghiên cứu, vừa giúp tái sử dụng hiệu quả cơ sở hạ tầng sẵn có, vừa tránh lãng phí nguồn lực đầu tư ban đầu.

Tuy nhiên, việc chuyển đổi này cũng gặp khó khăn, vướng mắc khi nhiều nhà máy thủy điện nhỏ thuộc sở hữu tư nhân hoặc quyền quyết định thuộc về tư nhân (tỷ lệ vốn của tư nhân lớn hơn vốn nhà nước trong các dự án cổ phần hoặc các dự án PPP). Khi chuyển thủy điện sang mục đích cấp nước sạch, công trình công ích thì cần có cơ chế chuyển giao hoặc bồi hoàn tài sản cho chủ đầu tư, sự chấp nhận chuyển đổi của các chủ sở hữu thủy điện. Ngoài ra, còn có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến khả năng chuyển đổi như: Kỹ thuật và hạ tầng hiện hữu, Kinh tế – tài chính, Môi trường - xã hội, Thể chế, chính sách hỗ trợ của nhà nước, Sự phù hợp với quy hoạch phát triển kinh tế xã hội của địa phương...

Trước tình hình đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá thực trạng các trạm thủy điện nhỏ hiện hữu ở vùng MNPB, phân tích tiềm năng và tính khả thi chuyển đổi công năng sang cấp nước, đồng thời đề xuất các định hướng chiến lược chuyển đổi. Trên cơ sở thu thập số liệu thực tế và áp dụng phương pháp phân tích SWOT kết hợp AHP, nghiên cứu xem xét các yếu tố ảnh hưởng chính đến quá trình chuyển đổi, từ đó đề xuất các giải pháp chiến lược nhằm tận dụng tối đa các cơ hội, phát huy các điểm mạnh, giảm thiểu điểm yếu và đối phó với các thách thức.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phạm vi và đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là các trạm thủy điện nhỏ (nhà máy có công suất lắp máy dưới 30 MW)

hiện có trên địa bàn vùng miền núi phía Bắc.

Phạm vi không gian, nghiên cứu cho 14 tỉnh vùng miền núi phía Bắc và tập trung vào các tỉnh có nhiều thủy điện nhỏ như: Hà Giang, Cao Bằng, Lào Cai, Yên Bái, Lai Châu, Điện Biên, Sơn La, Tuyên Quang, Bắc Kạn, Lạng Sơn.

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

- Số liệu thứ cấp về quy hoạch và hiện trạng các dự án thủy điện nhỏ tại vùng nghiên cứu: Sổ tay các công trình thủy điện ở Việt Nam, [1]; Báo cáo quy hoạch thủy điện của Bộ Công Thương và UBND các tỉnh.

- Số liệu sơ cấp được thu thập thông qua khảo sát thực địa và phỏng vấn tại 7 tỉnh có nhiều thủy điện nhỏ (Hà Giang, Cao Bằng, Lào Cai, Yên Bái, Lai Châu, Điện Biên và Sơn La). Nội dung phỏng vấn nhằm thu thập thông tin về: chủ đầu tư, sở hữu các trạm thủy điện nhỏ, tình hình vận hành nhà máy; hiện trạng cấp nước sinh hoạt và tưới tiêu của cộng đồng hạ du và phạm vi lân cận công trình thủy điện; ý kiến của các bên về khả năng kết hợp chức năng cấp nước hoặc chuyển đổi mục đích công trình thủy điện nhỏ.

2.3. Phương pháp phân tích

- *Phương pháp phân tích SWOT*: Phân tích SWOT nhằm xác định các điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức trong việc chuyển đổi trạm thủy điện nhỏ sang hệ thống cấp nước.

- *Phương pháp phân tích thứ bậc (AHP)*: phương pháp AHP dựa trên việc xây dựng cấu trúc thứ bậc, so sánh cặp và tính toán trọng số (định lượng) các yếu tố để đưa ra quyết định tối ưu.

- *Kết hợp phương pháp SWOT và AHP*: kết hợp thế mạnh của cả hai phương pháp, giúp định lượng và hệ thống hóa quá trình ra quyết định chiến lược. SWOT cung cấp bức tranh toàn diện và định tính về các mặt điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức trong việc chuyển đổi trạm thủy điện nhỏ sang cấp nước, AHP giúp định lượng và so sánh mức độ quan trọng của các yếu tố trong SWOT, từ đó đưa ra các chiến lược dựa trên dữ liệu định lượng.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thực trạng các trạm thủy điện nhỏ tại vùng miền núi phía Bắc

3.1.1. Quy mô và hiện trạng hoạt động của các trạm thủy điện nhỏ

Theo thống kê của Cục điện lực, Bộ Công

Thương và kết quả điều tra của đề tài, 14 tỉnh miền núi phía Bắc có 355 nhà máy thủy điện nhỏ dưới 30 MW. Tập trung nhiều ở Hà Giang (53), Lào Cai (67), Yên Bái (38), Cao Bằng (31), Lai Châu (48), Điện Biên (22) và Sơn La (65).

Bảng 1: Hiện trạng các trạm thủy điện nhỏ vùng MNPB

Tên tỉnh	Số công trình	Tổng công suất lắp máy (MW)	Phân theo công suất (MW)			Trạng thái	
			< 1	1-10	10-30	Hoạt động	Dừng HĐ
Hà Giang	53	385	16	21	16	39	14
Tuyên Quang	3	84	0	0	3	3	0
Lào Cai	67	734	2	32	33	65	2
Yên Bái	38	308	13	13	12	33	5
Phú Thọ	3	9	1	2	0	2	1
Cao Bằng	29	195	11	12	6	19	10
Bắc Kạn	7	19	2	5	0	5	2
Lạng Sơn	7	48	1	4	2	7	0
Thái Nguyên	1	2	0	1	0	1	0
Bắc Giang	0	0	0	0	0	0	0
Lai Châu	48	448	16	12	20	33	15
Điện Biên	22	179	5	9	8	17	5
Sơn La	65	688	3	29	33	62	3
Hoà Bình	12	36	3	9	0	12	0
Tổng	355	3.135	73 (21%)	149 (42%)	133 (37%)	298 (83,9%)	57 (16,1%)

Nhìn chung, các nhà máy thủy điện nhỏ ở MNPB chủ yếu vận hành theo hình thức dẫn nước qua đường ống áp lực để phát điện, ít có hồ chứa đáng kể. Do thiếu dung tích điều tiết, thủy điện nhỏ hầu như không có khả năng cất lũ hay bổ sung nước mùa kiệt. Vào mùa mưa, nhiều hồ chứa nhỏ phải xả nước liên tục nhưng mùa khô lại cạn kiệt nước, khiến sản lượng điện rất thấp.

Do đặc thù của các thủy điện nhỏ là lưới cục bộ và không ổn định nên khi có lưới điện quốc gia kéo đến thì sự quan tâm sử dụng điện từ nguồn này giảm dần, các thủy điện không được bảo trì, hạ tầng xuống cấp. Ngoài ra, do các thủy điện được đầu tư xây dựng từ đã lâu, thiết bị lạc hậu, chi phí vận hành bảo dưỡng trên mỗi kWh điện năng cao (cao hơn nhiều so với thủy điện lớn), doanh thu không đủ bù đắp chi phí vận hành nên phải dừng hoạt động.

Trong tổng số 355 trạm thủy điện thì có 298 (83,9%) trạm đang vận hành, 57 (16,1%) trạm đã dừng hoạt động, trong đó có 2 trạm đã chuyển đổi công năng: thủy điện Sáo Hồ (Hà

Giang) chuyển đổi sang mục tiêu cấp nước sinh hoạt, nước tưới; thủy điện Suối Chút 2 (Lào Cai) mở rộng thêm mục tiêu cấp nước dân sinh. Thủy điện 304- Nậm Sừu tại Hà Giang hiện đã được đơn vị vận hành bàn giao cho địa phương để tiếp tục chuyển đổi sang cấp nước.

3.1.2. Hiện trạng về nguồn lực đầu tư, chủ sở hữu các thủy điện nhỏ

Trước năm 2000, các thủy điện siêu nhỏ (dưới 1 MW) trong vùng MNPB được đầu tư chủ yếu bởi nguồn ngân sách nhà nước (Chương trình Năng lượng nông thôn Việt Nam), được thực hiện và quản lý bởi các cơ quan quản lý nhà nước và chính quyền các địa phương.

Những năm giai đoạn 2006-2012, nhà nước từng khuyến khích mạnh mẽ đầu tư thủy điện nhỏ nhằm huy động nguồn lực xã hội hóa và tăng nguồn cung điện. Nhiều chính sách ưu đãi đã được áp dụng để thu hút doanh nghiệp xây dựng thủy điện nhỏ như: miễn giảm thuế, tín dụng ưu đãi, được đảm bảo mua điện với giá

tối thiểu,.. Nhờ đó, hàng trăm dự án thủy điện nhỏ ra đời.

Bảng 2: Hiện trạng nguồn lực đầu tư, chủ sở hữu các thủy điện nhỏ

TT	Tên tỉnh	Tổng số	Chủ sở hữu/Vai trò chủ sở hữu	
			Doanh nghiệp tư nhân (công ty TNHH, công ty CP tư nhân, công ty CP*, PPP*)	Nhà nước (100% vốn nhà nước, công ty CP**)
1	Hà Giang	53	39	14
2	Tuyên Quang	3	3	0
3	Lào Cai	67	64	3
4	Yên Bái	38	38	0
5	Phú Thọ	3	2	1
6	Cao Bằng	29	21	8
7	Bắc Kạn	7	4	3
8	Lạng Sơn	7	6	1
9	Thái Nguyên	1	1	0
10	Bắc Giang	0	0	0
11	Lai Châu	48	32	16
12	Điện Biên	22	13	9
13	Sơn La	65	61	4
14	Hoà Bình	12	12	0
	Tổng	355	296 (83,4%)	59 (16,6%)

Ghi chú: () : Công ty cổ phần (có góp vốn nhà nước), các dự án đầu tư theo hình thức đối tác công tư (PPP), trong đó tư nhân có tỷ lệ góp vốn cao hơn tỷ lệ vốn của nhà nước. Trong các trường hợp này, doanh nghiệp sẽ có quyền cao hơn trong đưa ra các kế hoạch, chiến lược quản lý kinh doanh dự án; (**): Công ty cổ phần có góp vốn của nhà nước với tỷ lệ trên 50%*

Trong toàn vùng, số lượng nhà máy thủy điện nhỏ thuộc sở hữu tư nhân hoặc quyền quyết định thuộc về tư nhân (tỷ lệ vốn của tư nhân lớn hơn vốn nhà nước trong các dự án cổ phần hoặc các dự án PPP) là 296 công trình (chiếm 83,4%). Số lượng nhà máy thuộc quyền sở hữu nhà nước là 59 công trình (chiếm 16,6%). Do sự đa dạng các loại chủ sở hữu, khi công trình này chuyển đổi sang cấp nước theo các quy trình và cách thức khác nhau.

3.2. Đánh giá những vấn đề tồn tại và tiềm năng chuyển đổi thủy điện nhỏ sang cấp nước

3.2.1 Vấn đề tồn tại đối với thủy điện nhỏ

Từ khoảng đầu những năm 2000, các tỉnh khu vực MNPB đã bùng nổ phong trào xây dựng thủy điện quy mô nhỏ (công suất dưới 30 MW) nhằm phục vụ phát điện tại chỗ. Tuy nhiên, việc phát triển ồ ạt thủy điện nhỏ ở miền núi đã bộc lộ nhiều bất cập.

Thứ nhất, hệ lụy về môi trường, hầu hết các thủy điện nhỏ ở đây là thủy điện kiểu đường dẫn, sau đập dâng không có cống xả dòng chảy môi trường, không đáp ứng theo quy định hiện nay.

Thứ hai, thiết bị, kỹ thuật vận hành hạn chế: Do đầu tư xây dựng từ đã lâu, không ít nhà máy vận hành với chất lượng điện năng kém, không ổn định do thiết bị lạc hậu. Các trạm phát điện nhỏ thường gặp khó khăn trong duy trì tần số, điện áp ổn định khi phụ tải biến động. Chi phí vận hành bảo dưỡng trên mỗi kWh cao hơn nhiều so với thủy điện lớn.

Thứ ba, hiện nay điện lưới quốc gia đã bao phủ hầu hết các địa bàn, ngay cả với vùng sâu vùng xa, nguồn điện từ thủy điện nhỏ trở nên dư thừa, chi phí vận hành cao, giá thành sản xuất 1 kWh điện cao khó cạnh tranh, doanh thu không đủ bù đắp chi phí nên phải dừng hoạt động.

Luật Điện lực 2024 (có hiệu lực từ 01-02-2025), [2], so với các phiên bản năm 2004, 2012, 2018 cho thấy vai trò của pháp luật trong điều chỉnh chính sách: từ giai đoạn “khuyến khích tối đa” chuyển sang giai đoạn “phát triển có kiểm soát”. Như vậy, có thể thấy thủy điện nhỏ đã hoàn thành “sứ mệnh” của nó, vai trò cấp điện đã không còn cần thiết như trước đây, hiện nay đã có điện lưới từ thủy điện lớn trong vùng và các nguồn năng lượng thay thế khác. Giờ đây, nhiều trong số các thủy điện này trở thành tài sản bỏ không một cách lãng phí và gây hệ lụy về môi trường- xã hội. Trước thực trạng đó, nảy sinh nhu cầu chuyển đổi các thủy điện nhỏ sang mục tiêu cấp nước phục vụ sinh hoạt và sản xuất nông nghiệp. Các công trình thủy điện nhỏ đã xây dựng (đập dâng, hồ chứa, kênh dẫn, đường ống...) là nguồn hạ tầng sẵn có có thể tận dụng cho mục tiêu cấp nước. Việc chuyển đổi này kỳ vọng giải quyết nhu cầu nước thiết yếu cho người dân, đồng thời tái sử dụng hiệu quả vốn đầu tư đã bỏ ra cho thủy điện, thay vì để lãng phí.

3.2.2. *Đánh giá tiềm năng, tính khả thi chuyển đổi thủy điện nhỏ sang cấp nước*

a) *Tính khả thi về tài nguyên và kỹ thuật*

Các công trình thủy điện nhỏ vốn được xây dựng trên sông, suối có lưu lượng nhất định, đủ để phát điện. Lưu lượng này cũng chính là nguồn nước quý giá có thể khai thác cho sinh hoạt và tưới tiêu. Mỗi nhà máy thủy điện nhỏ bao gồm các hạng mục chính: đập dâng, hồ chứa hoặc hồ điều tiết nhỏ, hệ thống dẫn nước (kênh hở hoặc đường ống áp lực) và nhà máy turbine phát điện. Khi chuyển đổi sang cấp nước, ta có thể tận dụng tối đa các hạng mục sẵn có này:

- Đập và hồ chứa thủy điện có thể đóng vai trò công trình đầu mối cấp nước, tương tự đập hồ thủy lợi. Hồ thủy điện nhỏ (thường là điều tiết ngày hoặc điều tiết tuần) thì cũng có dung tích trữ nước để cấp cho sinh hoạt hoặc tưới thường xuyên. Đập dâng giúp nâng mực nước, tạo áp lực cho cấp nước tự chảy về hạ lưu. Nếu hồ quá nhỏ, có thể nâng cao trình đập (đắp cao thêm) để tăng dung tích trữ cho cấp nước.

- Kênh dẫn/đường ống áp lực từ thủy điện có thể chuyển thành tuyến ống dẫn nước thô tới khu dân cư hoặc vùng tưới. Các đường ống thép vốn thiết kế chịu áp cao, hoàn toàn đáp ứng được việc dẫn nước. Hướng tuyến đường ống thủy điện thường đã tối ưu về mặt địa hình (dẫn nước xuống điểm thấp – nhà máy). Điểm này thường gần khu dân cư hoặc ruộng đồng, thuận lợi cho phân phối nước.

- Nhà máy: có thể cải tạo thành trạm điều tiết và xử lý nước. tháo dỡ turbine phát điện, lắp đặt bể lắng, bể lọc ngay bên trong hoặc cạnh nhà máy để xử lý nước thô từ hồ thành nước sinh hoạt đạt chuẩn. Nhà máy cũng có thể tận dụng làm nơi đặt máy bơm (nếu cần bơm nước lên cao) hoặc bể chứa điều hòa trước khi phân phối.

- Hệ thống điện, cơ khí hiện hữu: Nhà máy thủy điện nhỏ có sẵn lưới điện, máy phát, có thể được tận dụng để cung cấp điện vận hành bơm, đèn chiếu sáng, hoặc thậm chí vận hành lại máy phát như một máy phát điện dự phòng cho trạm cấp nước (phòng khi lưới điện hỏng thì chạy turbine phát điện để bơm nước). Tương tự, nhà điều hành, hệ thống SCADA, van cửa đang có cũng có thể tái sử dụng, giảm chi phí đầu tư mới.

Như vậy, về mặt nguồn nước và hạ tầng, có thể thấy tính khả thi kỹ thuật của việc chuyển đổi là cao. Nguồn nước và kết cấu công trình có sẵn giúp tiết kiệm đáng kể chi phí so với xây mới hệ thống cấp nước hoàn toàn.

b) *Lợi ích kinh tế - xã hội của chuyển đổi công năng*

- Phát huy vốn đầu tư và tài sản hiện có: Nhà nước và doanh nghiệp đã đầu tư hàng ngàn tỷ đồng vào thủy điện nhỏ vùng miền núi. Khi các nhà máy này ngừng hoạt động hoặc hiệu quả kém, tài sản bị bỏ đi hoang phí. Chuyển đổi công năng sang cấp nước sẽ biến những tài sản lãng phí đó thành hữu ích. So với việc xây mới công trình cấp nước từ đầu, tận dụng hạ tầng sẵn có giúp giảm chi phí đầu tư ban đầu. Nhiều hạng mục như đập, kênh dẫn đã làm xong, chỉ cần đầu tư bổ sung các hạng mục phục vụ cấp nước (xử lý, phân phối) với chi phí thấp hơn nhiều so với chi phí xây đập mới. Như vậy hiệu quả kinh tế vốn đầu tư được cải thiện.

- Cung cấp dịch vụ thiết yếu, nâng cao chất lượng cuộc sống và phát triển kinh tế: Lợi ích xã hội lớn nhất là đem lại nguồn nước ổn định cho người dân. Nước sạch giúp cải thiện sức khỏe, giảm bệnh tật, người dân không còn mất thời gian, công sức đi lấy nước xa. Trẻ em, phụ nữ sẽ có điều kiện học tập, lao động tốt hơn thay vì gùi nước. Bên cạnh đó, nước tưới dồi dào sẽ giúp tăng diện tích và vụ mùa canh tác, đa dạng cây trồng, nâng cao sản lượng nông nghiệp. Thu nhập nông hộ được cải thiện góp phần giảm nghèo bền vững. Có nước tưới, người dân có thể chuyển đổi cơ cấu cây trồng (trồng rau màu thay vì độc canh cây ngô) cho giá trị kinh tế cao hơn. Những lợi ích này rất đáng kể so với việc trước đây thủy điện nhỏ chỉ cung cấp một lượng điện nhỏ trong cơ cấu năng lượng điện quốc gia.

- Bảo vệ tài nguyên và môi trường: Khi thủy điện nhỏ chuyển sang nhiệm vụ cấp nước, đảm bảo dòng chảy tối thiểu sẽ là yêu cầu bắt buộc khi cấp nước (vì nước cấp sinh hoạt, tưới thường không dùng hết 100% dòng chảy, sẽ có phần xả lại sông). Do đó môi trường thủy sinh ở hạ lưu có thể được cải thiện so với trước đây. Ngoài ra, do tận dụng công trình cũ, tránh phải xây mới đập trên dòng sông, suối khác, giảm được việc chiếm đất, phá rừng mới. Trong bối cảnh nhiều dự án thủy điện mới đã bị loại bỏ để bảo vệ các tài nguyên thiên nhiên, việc chuyển công năng công trình cũ là giải pháp thân thiện hơn với môi trường.

3.2.3. Những thách thức khi chuyển đổi

- Vấn đề pháp lý và quản lý tài sản: Do sự đa dạng các loại chủ sở hữu, khi công trình này chuyển đổi sang cấp nước cần theo các quy trình và cách thức khác nhau. Với các dự án do tư nhân sở hữu khi chuyển sang mục đích cấp nước, cần có cơ chế chuyển giao hoặc bồi hoàn tài sản cho chủ đầu tư (nếu họ đã hết khấu hao hoặc chấp nhận chuyển đổi). Cơ quan quản lý cũng thay đổi từ ngành điện sang ngành nước - đòi hỏi sự phối hợp giữa Sở Công Thương và Sở Nông nghiệp & Môi trường, chính quyền địa phương. Cần khuôn khổ pháp lý rõ ràng để việc chuyển đổi không vướng mắc như giấy phép khai thác nước, điều

chỉnh các quy hoạch (nếu cần thiết) như quy hoạch thủy lợi, cấp nước và quy hoạch điện để các dự án chuyển đổi phù hợp với quy hoạch của địa phương.

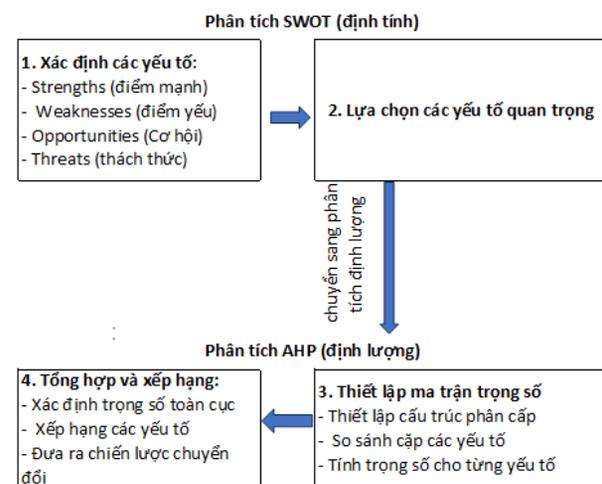
- Tài chính cho vận hành bền vững: cấp nước miền núi thường là dịch vụ công ích, khó thu phí người dân. Trong khi đó, vận hành hồ đập và xử lý nước đòi hỏi nhân lực, hóa chất, điện năng nhất định. Cần có cơ chế hỗ trợ ngân sách bù chi phí O&M (vận hành & bảo trì) hoặc xã hội hóa phù hợp.

- An toàn công trình khi chuyển đổi: Nhiều đập thủy điện nhỏ đã xuống cấp do không vận hành lâu ngày. Trước khi đưa vào sử dụng cấp nước, phải kiểm định an toàn đập, sửa chữa nếu cần để tránh sự cố vỡ đập gây nguy hiểm hạ du. Các hệ thống van công, tràn xả lũ của công trình thủy điện cũng cần được bảo dưỡng để hoạt động tốt trong chức năng cấp nước.

3.3. Đánh giá yếu tố ảnh hưởng chính và đề xuất giải pháp chiến lược chuyển đổi

3.3.1. Kết hợp SWOT và AHP đánh giá yếu tố ảnh hưởng chính

Phương pháp kết hợp SWOT và AHP là một cách tiếp cận mạnh mẽ giúp định lượng và hệ thống hóa quá trình ra quyết định chiến lược. SWOT cung cấp bức tranh toàn diện về tình hình chiến lược của tổ chức, trong khi AHP, [3], [4], giúp định lượng và so sánh mức độ quan trọng của các yếu tố trong SWOT, [5], từ đó đưa ra các chiến lược dựa trên dữ liệu định lượng.



Hình 2: Quy trình kết hợp phương pháp SWOT (định tính) và AHP (định lượng)

3.3.1.1. Phân tích, xác định các yếu tố SWOT

- **Điểm mạnh (Strengths):** Các lợi thế nội tại của các trạm thủy điện nhỏ hiện có:

S1-CSHT: Cơ sở hạ tầng sẵn có: Các trạm thủy điện nhỏ thường có các hạng mục như đập, hồ chứa, kênh dẫn nước và hệ thống điều tiết dòng chảy. Hạ tầng này có thể được tận dụng để chuyển đổi sang hệ thống cấp nước mà không cần xây dựng mới từ đầu.

S2-TCVH: Tổ chức quản lý vận hành: Đội ngũ kỹ thuật vận hành cấp điện đã quen địa bàn và có thể thuận lợi khi được tham gia vào quản lý công trình cấp nước.

S3-VTĐL: Vị trí địa lý: Gần các cộng đồng cần cấp nước, giảm chi phí vận chuyển và phân phối

- **Điểm yếu (Weaknesses):** Những yếu tố nội tại gây khó khăn cho việc chuyển đổi:

W1-NVĐT: Thiếu vốn đầu tư: Nguồn tài chính cho việc chuyển đổi có thể hạn chế.

W2-CN: Công nghệ lạc hậu: Một số công nghệ cần thiết cho việc chuyển đổi có thể chưa có sẵn hoặc chưa được áp dụng rộng rãi.

W3-CLCSHT: Chất lượng cơ sở hạ tầng: Các trạm thủy điện cũ có thể xuống cấp, không

đảm bảo tiêu chuẩn khi chuyển sang cấp nước.

- **Cơ hội (Opportunities):** Các cơ hội từ môi trường bên ngoài:

O1-CSHT: Chính sách hỗ trợ của nhà nước: Các chương trình và quỹ hỗ trợ cho việc chuyển đổi và phát triển hạ tầng cấp nước

O2-NCCN: Nhu cầu cấp nước tại các vùng miền núi: Các cộng đồng miền núi thiếu nước sạch, đặc biệt trong mùa khô

O3-PTBV: Xu hướng phát triển bền vững: Chuyển đổi sang cấp nước góp phần vào mục tiêu phát triển bền vững, sử dụng hiệu quả nguồn nước

d. **Thách thức (Threats):** Những yếu tố bên ngoài có thể gây khó khăn:

T1-BĐKH: Biến đổi khí hậu: Biến đổi khí hậu có thể ảnh hưởng đến lượng mưa và dòng chảy tự nhiên của các con sông, làm giảm nguồn nước cung cấp cho các trạm thủy điện và cả hệ thống cấp nước sau khi chuyển đổi.

T2-PL: Rào cản pháp lý: Quy định pháp lý về chuyển đổi mục đích sử dụng thủy điện có thể phức tạp.

T3-CTDA: Cạnh tranh với các dự án khác: Nhiều dự án cấp nước khác có thể tranh chấp nguồn vốn hoặc hạ tầng.

Bảng 5: Cấu trúc phân cấp AHP các yếu tố SWOT

Cấp 1 (Nhóm tiêu chí)	Cấp 2 (Yếu tố cụ thể)
Điểm mạnh (Strengths)	S1-CSHT: Cơ sở hạ tầng sẵn có
	S2-TCVH: Tổ chức quản lý vận hành
	S3-VTĐL: Vị trí địa lý
Điểm yếu (Weaknesses)	W1-TVĐT: Thiếu vốn đầu tư
	W2-CNLH: Công nghệ lạc hậu
	W3-CLCSHT: Chất lượng cơ sở hạ tầng
Cơ hội (Opportunities)	O1-CSHT: Chính sách hỗ trợ của nhà nước
	O2-NCCN: Nhu cầu cấp nước cao
	O3-PTBV: Xu hướng phát triển bền vững
Thách thức (Threats)	T1-BĐKH: Biến đổi khí hậu
	T2-PL: Rào cản pháp lý (pháp lý, quy hoạch)
	T3-CTDA: Cạnh tranh (nguồn vốn) với các dự án cấp nước khác

Giải thích cấu trúc:

Mục tiêu tổng quát của AHP: Đánh giá những yếu tố chủ yếu quyết định tới chuyển đổi các

trạm thủy điện nhỏ sang cấp nước sinh hoạt và sản xuất ở vùng miền núi phía Bắc

Cấp 1: Nhóm tiêu chí chính – Các yếu tố được

phân loại thành bốn nhóm SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) để cung cấp cái nhìn toàn diện về các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình chuyển đổi.

Cấp 2: Yếu tố cụ thể – Mỗi nhóm tiêu chí được chia nhỏ thành các yếu tố cụ thể, giúp xác định rõ ràng các yếu tố có ảnh hưởng chính đến khả năng thành công của quá trình chuyển đổi.

3.3.1.2 So sánh cặp và tính trọng số cho các nhóm, các yếu tố

a) So sánh cặp giữa các nhóm tiêu chí chính

(S-W-O-T)

Phương pháp AHP dựa trên việc so sánh cặp giữa các yếu tố để đánh giá mức độ quan trọng tương đối. Trong bước này, các yếu tố trong từng nhóm (S-W-O-T), sẽ được so sánh với nhau theo từng cặp. Giữa các cặp tiêu chí sẽ được so sánh để xác định tầm quan trọng. Việc yếu tố này quan trọng hơn yếu tố kia ở mức độ nào dựa vào bảng hỏi và điểm số của các chuyên gia, đánh giá mức độ quan trọng theo thang điểm 1 đến 9:

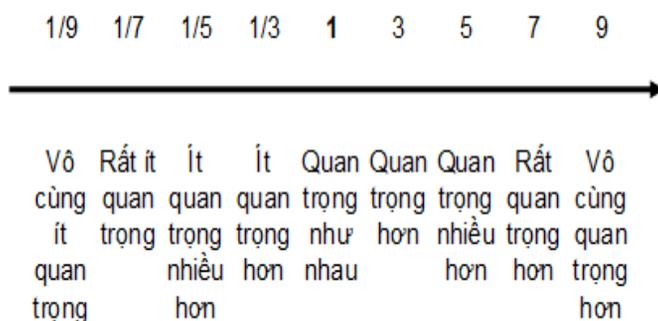
Bảng 6: Thang đánh giá tầm quan trọng tương đối (Saady, 1980)

Mức độ	Đánh giá	Diễn giải
1	Tầm quan trọng ngang nhau	Hai yếu tố đóng góp như nhau vào mục tiêu
3	Quan trọng trung bình	Yếu tố này quan trọng hơn yếu tố kia một chút
5	Quan trọng hơn	Yếu tố này quan trọng hơn rõ rệt
7	Rất quan trọng	Yếu tố này quan trọng hơn rất nhiều
9	Tuyệt đối quan trọng	Yếu tố này cực kỳ quan trọng hơn yếu tố kia
2,4,6,8	Giá trị trung gian	Các giá trị trung gian khi cần thỏa hiệp

Trọng số của mỗi yếu tố được tính toán bằng cách tìm giá trị riêng của ma trận so sánh cặp đôi. Trọng số cuối cùng phải thỏa mãn tính nhất quán của ma trận. Điều này có nghĩa là các so sánh cặp đôi phải logic và không mâu thuẫn lẫn nhau. Saaty cũng phát triển một chỉ số để kiểm tra tính nhất quán của ma trận, được gọi là chỉ số nhất quán (Consistency Ratio - CR). Tỷ lệ nhất

quán (CR) cho biết sự đồng nhất về ý kiến và nhất quán về điểm số của các chuyên gia. Nếu $CR \leq 0,1$ (10%) thì ý kiến của các chuyên gia là tương đối thống nhất, nhất quán, kết quả được chấp nhận. Ngược lại nếu $CR > 0,1$ (10%) thì ý kiến của các chuyên gia còn mang phần ngẫu nhiên, thể hiện sự thiếu nhất quán, cần phải thực hiện và đánh giá lại.

Bảng 7: Thang đánh giá tầm quan trọng tương đối giữa các cặp tiêu chí



Bảng 8: Ma trận so sánh cặp cho nhóm tiêu chí chính S-W-O-T

	S	W	O	T	Trọng số
S	1	4	1/2	4	0,32
W	1/4	1	1/5	1	0,09
O	2	5	1	5	0,50
T	1/4	1	1/5	1	0,09
CR = 1,544% < 10%					1,00

b) So sánh cặp và tính trọng số cho các yếu tố trong từng nhóm

Tương tự, xây dựng ma trận so sánh cặp và tính toán trọng số các yếu tố trong nhóm Strengths (điểm mạnh) và trong nhóm Weaknesses (điểm yếu)

Bảng 9: Ma trận so sánh cặp các tiêu chí Strengths (điểm mạnh)

	S1- CSHT	S2- TCVH	S3- VTĐL	Trọng số
S1- CSHT	1	3	5	0,63
S2- TCVH	1/3	1	3	0,26
S3- VTĐL	1/5	1/3	1	0,11
CR = 4,773% < 10%				1,00

Bảng 10: Ma trận so sánh cặp các tiêu chí Weaknesses (điểm yếu)

	W1- TVĐT	W2- CNLH	W3- CLCSHT	Trọng số
W1- TVĐT	1	7	5	0,72
W2- CNLH	1/7	1	1/3	0,08
W3- CLCSHT	1/5	3	1	0,19
CR = 9,60% < 10%				1,00

Kết quả xây dựng ma trận so sánh cặp và tính toán trọng số các yếu tố trong nhóm Opportunities (Cơ hội) và trong nhóm Threats (Thách thức)

Bảng 11: Ma trận so sánh cặp các tiêu chí Opportunities (Cơ hội)

	O1- CSHT	O2- NCCN	O3- PTBV	Trọng số
O1- CSHT	1	5	7	0,72
O2- NCCN	1/5	1	3	0,19
O3- PTBV	1/7	1/3	1	0,08
CR = 9,60% < 10%				1,00

Bảng 12: Ma trận so sánh cặp các tiêu chí Threats (Thách thức)

	T1- BĐKH	T2- PL	T3- CTDA	Trọng số
T1- BĐKH	1	1/5	2	0,17
T2- PL	5	1	7	0,74
T3- CTDA	1/2	1/7	1	0,09
CR = 2,13% < 10%				1,00

c) Tính trọng số tổng hợp cho các yếu tố SWOT

Trọng số tổng hợp cho mỗi yếu tố trong SWOT được tính bằng cách nhân trọng số của yếu tố với trọng số của nhóm mà nó thuộc về. Yếu tố nào có trọng số tổng hợp cao hơn sẽ có mức độ ưu tiên cao hơn trong quá trình ra quyết định.

Trọng số toàn cục = Trọng số của nhóm tiêu chí × Trọng số của yếu tố trong nhóm

Bảng 13: Kết quả tính trọng số tổng hợp cho các yếu tố SWOT

TT	Nhóm Tiêu chí	Tiêu chí	Trọng số nhóm	Trọng số tiêu chí trong nhóm	Trọng số toàn cục	Xếp hạng quan trọng
1	Strengths (Điểm mạnh)	S1-CSHT: Cơ sở hạ tầng sẵn có	0,32	0,63	0,202	2
		S2-TCVH: Tổ chức quản lý vận hành		0,26	0,083	4
		S3-VTĐL: Vị trí địa lý		0,11	0,034	8
2	Weaknesses (Điểm yếu)	W1-TVĐT: Thiếu vốn đầu tư	0,09	0,72	0,065	6
		W2-CNLH: Công nghệ lạc hậu		0,08	0,007	12
		W3-CLCSHT: Chất lượng cơ sở hạ tầng		0,19	0,017	9

3	Opportunities (Cơ hội)	O1-CSHT: Chính sách hỗ trợ của nhà nước	0,50	0,72	0,363	1
		O2-NCCN: Nhu cầu cấp nước cao		0,19	0,097	3
		O3-PTBV: Xu hướng phát triển bền vững		0,08	0,042	7
4	Threats (Thách thức)	T1-BĐKH: Biến đổi khí hậu	0,09	0,17	0,015	10
		T2-PL: Rào cản pháp lý		0,74	0,066	5
		T3-CTDA: Cạnh tranh (nguồn vốn) với các dự án cấp nước khác		0,09	0,008	11

Nhận xét:

O1-CSHT: Chính sách hỗ trợ của nhà nước là tiêu chí có trọng số toàn cục cao nhất (0,363), cho thấy đây là yếu tố quan trọng hàng đầu.

S1-CSHT: Cơ sở hạ tầng sẵn có và O2-NCCN: Nhu cầu cấp nước cao cũng có trọng số cao, xếp hạng lần lượt là thứ 2 và thứ 3, cho thấy chúng đóng vai trò quan trọng trong việc ra quyết định.

Các tiêu chí W2-CNLH: Công nghệ lạc hậu và T3-CTDA: Cạnh tranh từ các dự án khác có trọng số thấp nhất, phản ánh mức độ ảnh hưởng ít hơn trong quá trình đánh giá.

3.3.2. Đề xuất chiến lược chuyển đổi**a) Tận dụng tối đa các cơ hội (Opportunities)**

*) Yếu tố O1-CSHT (Chính sách và hỗ trợ của nhà nước) là yếu tố quan trọng nhất, cần tập trung vào việc:

- Tận dụng chính sách và quỹ hỗ trợ: Đẩy mạnh tiếp cận các chính sách hỗ trợ và quỹ đầu tư từ chính phủ, vốn từ các chương trình mục tiêu quốc gia, các quỹ tính dụng và các tổ chức quốc tế nhằm tăng cường nguồn vốn cho dự án chuyển đổi.

- Các chính sách đảm bảo sự thuận lợi và thúc đẩy các dự án chuyển đổi: Ban hành Nghị định, Thông tư hướng dẫn chuyển đổi công nghệ công trình thủy điện nhỏ; Chính sách quy hoạch và quản lý; Chính sách bù đắp giá và ưu đãi đầu tư các dự án chuyển đổi; Chính sách thu hút các thành phần kinh tế (đa dạng hoá các mô hình đầu tư, phát triển các mô hình PPP đơn giản cho dự án quy mô nhỏ,...)

*) Yếu tố O2-NCCN (Nhu cầu cấp nước cao) cho thấy nhu cầu về nước của cộng đồng có ý

nghĩa lớn trong quyết định chuyển đổi

- Xác định và ưu tiên vùng thiếu nước trầm trọng: Đánh giá nhu cầu cấp nước của các khu vực xung quanh trạm thủy điện và ưu tiên chuyển đổi cho những nơi thiếu nước nghiêm trọng.

- Tuyên truyền, vận động doanh nghiệp thủy điện: nâng cao nhận thức, hiểu rõ lợi ích của việc chuyển đổi trạm thủy điện thành hệ thống cấp nước, nhằm nhận được sự ủng hộ của doanh nghiệp thủy điện và chính quyền địa phương.

b) Phát huy các điểm mạnh (Strengths)

*) Yếu tố S1-CSHT (Cơ sở hạ tầng sẵn có) là yếu tố quan trọng thứ hai, cần tập trung vào:

- Tận dụng cơ sở hạ tầng hiện có: Sử dụng lại cơ sở hạ tầng của các trạm thủy điện (như hồ chứa, đập, kênh dẫn, đường ống áp lực,...) để giảm thiểu chi phí đầu tư cho hệ thống cấp nước.

- Tăng cường hiệu suất của cơ sở hạ tầng: Đánh giá và nâng cấp các cấu phần của trạm thủy điện để phù hợp với yêu cầu vận hành của hệ thống cấp nước.

*) Yếu tố S2-TCVH (Kinh nghiệm tổ chức vận hành) và S3-VTĐL (Vị trí địa lý thuận lợi) cũng là các yếu tố cần khai thác:

- Sử dụng đội ngũ vận hành hiện có: Đội ngũ kỹ thuật của các trạm thủy điện đã có kinh nghiệm quản lý, cần đào tạo họ thêm để sẵn sàng cho việc vận hành hệ thống cấp nước.

- Tận dụng vị trí địa lý: Các trạm thủy điện thường nằm gần các cộng đồng dân cư thiếu nước, giúp giảm chi phí phân phối và truyền tải nước.

c) Giảm thiểu điểm yếu (Weaknesses)

*) Các điểm yếu như W1-TVĐT (Thiếu vốn đầu tư) và W2-CNLH (Công nghệ lạc hậu) cần

được xử lý bằng cách:

- Huy động vốn và thu hút đầu tư: Tận dụng các chương trình tài trợ quốc tế, các khoản vay ưu đãi, xã hội hoá và hợp tác công tư (PPP) để đảm bảo đủ nguồn vốn cho dự án.

- Nâng cấp công nghệ: Xem xét áp dụng các công nghệ mới và bền vững để tăng hiệu suất và tuổi thọ của hệ thống cấp nước.

*) Yếu tố W3-CLCSHT (Chất lượng cơ sở hạ tầng): cần được kiểm tra các trạm thủy điện hiện có và tiến hành bảo dưỡng, sửa chữa hoặc nâng cấp để đảm bảo chất lượng và an toàn cho hệ thống cấp nước.

d. Đối phó với các thách thức (Threats)

*) Để giảm thiểu tác động của T2-PL (Rào cản pháp lý) và T1-BĐKH (Biến đổi khí hậu), chiến lược cần chú trọng:

- Đánh giá các điểm nghẽn thể chế, pháp lý trong việc chuyển đổi thủy điện nhỏ sang cấp nước (Luật Đầu tư, Luật Tài nguyên nước, Luật Điện lực, Luật Đất đai, Luật Quy hoạch,...) để có các đề nghị Chính phủ, các Bộ ngành liên quan ban hành các chính sách tháo gỡ hoặc cơ chế đặc thù.

- Xây dựng hệ thống dự phòng và quản lý rủi ro: Thiết kế hệ thống cấp nước có khả năng chống chịu với biến đổi khí hậu, đảm bảo cung cấp nước ổn định ngay cả trong các điều kiện bất lợi.

*) Ngoài ra, T3-CTDA (Cạnh tranh từ các dự án khác) có thể là một thách thức về nguồn vốn:

- Tạo sự khác biệt: Tập trung vào các giá trị xã hội và môi trường mà dự án mang lại để thu hút sự quan tâm và hỗ trợ từ các nhà tài trợ và

cơ quan quản lý.

- Xây dựng mối quan hệ hợp tác: Tìm kiếm các đối tác chiến lược để phối hợp thực hiện dự án, chia sẻ nguồn lực.

4. KẾT LUẬN

- Tận dụng hiệu quả cơ sở hạ tầng thủy điện nhỏ sẵn có nhằm giải quyết nhu cầu nước sạch, nước sản xuất tại các vùng miền núi khó khăn về nước là hướng tiếp cận phù hợp với bối cảnh hiện nay (ở trong nước và trên thế giới), khi các dự án thủy điện nhỏ đang dần bị phá bỏ để trả lại dòng chảy môi trường.

- Phân tích SWOT-AHP đã xác định được những yếu tố ảnh hưởng chính đến khả năng chuyển đổi thủy điện nhỏ sang cấp nước. Kết quả cho thấy chính sách và các hỗ trợ của Nhà nước là yếu tố giữ vai trò quyết định hàng đầu đối với sự thành công của quá trình chuyển đổi.

- Giải pháp trọng tâm thúc đẩy chuyển đổi công năng các thủy điện nhỏ sang cấp nước, trước hết, cần hoàn thiện và bổ sung các thể chế, chính sách và cơ chế đặc thù cho các dự án chuyển đổi.

LỜI CẢM ƠN: Nội dung của bài báo là một phần kết quả của Đề tài KHCN cấp Bộ “*Nghiên cứu các giải pháp sử dụng nước thủy điện nhỏ cấp nước phục vụ sản xuất, sinh hoạt cho vùng miền núi phía Bắc*” do Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam chủ trì thực hiện. Tập thể tác giả xin trân trọng cảm ơn Bộ Nông nghiệp và Môi trường đã tạo điều kiện để có thể hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Sổ tay các công trình thủy điện ở Việt Nam, Nhà xuất bản Thông tin và truyền thông, Tháng 01/2023.
- [2] Quốc hội, Luật số 61/2024/QH15: Luật Điện lực.
- [3] Saaty, T.L, "Decision making with the Analytic Hierarchy Process", Int. J. Services, Sciences, 1(1), pp.83–98, 2008, 2008.
- [4] Saaty, T. L. (1980), The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill.
- [5] Humphrey, A. (1960), SWOT analysis for strategic planning.