

HIỆN TRẠNG QUẢN LÝ CÁC CÔNG TRÌNH CẤP NƯỚC SẠCH TẬP TRUNG TẠI KHU VỰC NÔNG THÔN HUYỆN TUYÊN HOÁ, TỈNH QUẢNG BÌNH

Hoàng Thị Liễu¹, Phạm Minh Tâm², Trần Hạnh Lợi¹,
Nguyễn Thị Mai¹, Lê Thanh An¹

Ngày nhận bài: 19/10/2023

Ngày nhận bản sửa: 03/11/2023

Ngày duyệt đăng: 29/12/2023

Tóm tắt. Đánh giá thực trạng quản lý và vận hành các công trình cấp nước sạch tại nông thôn là một phần quan trọng trong việc đảm bảo sự tiếp cận nước sạch và cải thiện chất lượng cuộc sống của cộng đồng. Lợi ích của đánh giá này không chỉ tạo điều kiện sống tốt hơn cho cư dân mà còn góp phần vào sự phát triển kinh tế. Mục tiêu của nghiên cứu là phân tích 6 khía cạnh quan trọng trong quản lý và vận hành hệ thống cấp nước sạch nông thôn, bao gồm: Nguồn nước đầu vào, Khả năng đáp ứng nhu cầu, Nguồn nhân lực, Cơ chế và chính sách, Tài chính, và Môi trường. Nghiên cứu đã tiến hành khảo sát tại 19 công trình cấp nước sạch tập trung khu vực nông thôn huyện Tuyên Hoá. Kết quả cho thấy, mức độ bền vững của các công trình cấp nước sạch vẫn còn khá thấp. Dựa trên kết quả phân tích, nghiên cứu đề xuất 6 gợi ý chính sách, bao gồm: 1) Nâng cao nhận thức của cộng đồng; 2) Tăng cường năng lực của cán bộ quản lý; 3) Ban hành các chính sách và cơ chế tài chính nhằm hỗ trợ cho cán bộ và đối tượng hộ nghèo; 4) Thiết lập nguồn ngân sách cho các hoạt động duy tu, bảo dưỡng công trình; 5) Thiết lập biện pháp bảo vệ nguồn nước, xử lý và xả thải theo tiêu chuẩn; 6) Tăng cường ứng dụng các tiến bộ khoa học công nghệ và số hoá.

Từ khoá: Quản lý, vận hành; Công trình cấp nước sạch tập trung; Nước sạch nông thôn; Bền vững; Huyện Tuyên Hoá.

1. Đặt vấn đề

Nước là nguồn gốc của sự sống, là nguồn cung cấp năng lượng và là yếu tố quyết định cho sự phát triển bền vững của mọi quốc gia (Kofi Annan, cựu Tổng Thư ký Liên Hợp Quốc). Tuy nhiên, tình trạng thiếu nước sạch hiện nay đang là một vấn đề đáng báo động và ngày càng trở nên nghiêm trọng hơn trên phạm vi toàn cầu. Theo báo cáo năm 2020 của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) chỉ ra rằng có khoảng 2,2 tỷ người trên thế

¹ Trường Đại học Kinh tế, Đại học Huế, email: htliieu@hce.edu.vn

² Sở Kế hoạch Đầu Tư, Tỉnh An Giang

giới, tương đương với hơn một nửa dân số nông thôn, không được tiếp cận với dịch vụ cung cấp nước sạch và vệ sinh. Dự báo cho năm 2030, có khoảng 60 quốc gia sẽ lâm vào tình trạng thiếu nước sạch trầm trọng do nhu cầu về nguồn nước của con người vượt ngưỡng cung 40%.

Việt Nam, theo Hiệp hội tài nguyên nước quốc tế (IWRA), hiện nằm trong nhóm các quốc gia có tình trạng thiếu nước, với nguồn nước nội địa ở mức trung bình kém so với mức bình quân toàn cầu, khoảng 3,850 m³/người/năm năm 2015 trong khi đó mức bình quân toàn cầu là hơn 4,000 m³/người/năm. Tình trạng này đặt ra thách thức đối với việc cung cấp nước sạch cho cộng đồng, đặc biệt là ở các vùng miền núi và nông thôn.

Huyện Tuyên Hoá là một huyện miền núi thuộc tỉnh Quảng Bình, do địa hình phức tạp và sự phân tán dân cư đã gây ra những khó khăn trong việc cung cấp nước sạch cho người dân sống trên địa bàn, đặc biệt là vùng nông thôn. Mặc dù đã xây dựng một số trạm cấp nước sạch nông thôn, nhưng một số trạm cấp nước đã xuống cấp sau một thời gian hoạt động. Trên tổng số 118 công trình cấp nước sạch nông thôn của toàn tỉnh, chỉ có 19 công trình đang hoạt động trên địa bàn huyện Tuyên Hoá.

Đánh giá tính bền vững trong quản lý, vận hành các công trình cấp nước sạch nông thôn trên địa bàn huyện mới chỉ tập trung vào khía cạnh kỹ thuật như công suất hoạt động và chất lượng nước. Tuy nhiên, một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng để đánh giá tính bền vững cần xem xét các yếu tố khác nhau không chỉ đơn thuần là khía cạnh kỹ thuật (Crispim và cs., 2021; Nguyễn Thị Thu Quỳnh và cs., 2021; Domínguez; Kativhu và cs., 2019; Dube, 2012; Peter, 2012; Hoàng Thái Đại và cs., 2007).

Với mục đích nghiên cứu này, chúng tôi muốn tìm hiểu các yếu tố tác động đến sự bền vững của công trình cấp nước sạch liên quan đến hoạt động quản lý, vận hành công trình, đồng thời so sánh mức độ bền vững của ba mô hình quản lý đang triển khai trên địa bàn nghiên cứu. Chúng tôi hy vọng rằng thông tin thực tiễn thu được sẽ hỗ trợ nhà hoạch định chính sách trong việc đưa ra các quyết định liên quan đến quản lý và vận hành các công trình này theo hướng phát triển bền vững.

2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

2.1. Mô hình quản lý và tính bền vững của hệ thống cấp nước sạch khu vực nông thôn

Dựa vào đặc điểm của khu vực nông thôn miền núi, các mô hình quản lý và vận hành công trình cấp nước sạch tập trung đang được thiết kế để tối ưu hóa việc quản lý, vận hành, và bảo trì hệ thống cung cấp nước sạch, đảm bảo tính bền vững của dự án, và đáp ứng nhu cầu của người dân ở vùng nông thôn. Dưới đây là một số đặc điểm của các mô hình quản lý, vận hành hiện đang triển khai trên địa bàn huyện Tuyên Hoá:

❖ Mô hình quản lý, vận hành do Trung tâm nước sạch và vệ sinh môi trường nông thôn (TTNS&VNMTNT) quản lý: Mô hình này trực thuộc Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn và tập trung vào quản lý, vận hành các công trình cấp nước sạch nông thôn. Điểm mạnh của mô hình này là quản lý dễ dàng, có hiệu quả tài chính, và có đội ngũ chuyên môn. Ngoài ra, mô hình này thường có ngân sách hỗ trợ cho hoạt động sửa chữa, duy tu và bảo dưỡng.

❖ Mô hình quản lý, vận hành do Ủy ban nhân dân xã (UBND xã) quản lý: Ủy ban nhân dân xã đảm nhận trách nhiệm quản lý, vận hành, và duy trì trạm cung cấp nước sạch tại xã. Mô hình này khuyến khích sự tham gia cộng đồng và thường yêu cầu cơ cấu tài chính từ bên ngoài để đảm bảo nguồn lực cho việc vận hành và bảo trì. Ủy ban nhân dân xã thường có vai trò quyết định liên quan đến việc cung cấp nước, xác định giá nước và thu phí dịch vụ.

❖ Mô hình quản lý, vận hành do cộng đồng địa phương (CĐDP) quản lý: Mô hình này tập trung vào sự tham gia tích cực của cộng đồng trong việc quản lý và vận hành hệ thống cung cấp nước sạch. Cộng đồng tự quản lý và tự tài trợ nguồn lực cho trạm cấp nước sạch, thường sử dụng nguồn tài chính của cộng đồng sử dụng nước, vật liệu và lao động địa phương trong hoạt động sửa chữa hư hỏng, khắc phục sự cố. Mô hình này thường có cơ cấu đơn giản, linh hoạt, tương đối phù hợp với những đặc trưng của vùng miền núi.

Để trả lời câu hỏi liệu mô hình quản lý khác nhau có ảnh hưởng đến tính bền vững của các hệ thống cung cấp nước sạch nông thôn hay không? Trước hết nghiên cứu tiến hành lựa chọn yếu tố để đưa vào đánh giá tính bền vững của các trạm cấp nước sạch nông thôn thông qua hoạt động quản lý, vận hành.

Bảng 1: Yếu tố đo lường mức độ bền vững trong quản lý, vận hành các công trình CNSTT nông thôn từ một số nghiên cứu tiền nhiệm

Tác giả	Các yếu tố chính	Địa điểm nghiên cứu
Crispim D. L. và cs., (2022)	Có 5 yếu tố được đưa vào để đánh giá, bao gồm: Năng lực; Nguồn nước; Sử dụng nước; Khả năng tiếp cận nước sạch; Môi trường.	Brazil
Nguyễn Thị Thu Quỳnh và cs., (2021)	Có 6 yếu tố được đưa vào để đánh giá, bao gồm: Nguồn nước đầu vào; Công suất hoạt động; Nguồn nhân lực; Tài chính; Công nghệ; Khả năng cung cấp nước sạch.	Hải Phòng, Việt Nam
Domínguez I., (2019)	Có 17 yếu tố được đưa vào đánh giá, bao gồm: Đặc điểm của dân cư; Khả năng tiếp cận nước sạch; Tính minh bạch; Kế hoạch hành động; Xung đột trong sử dụng; Cơ chế, chính sách, quy định; Quản lý, duy tu, bảo dưỡng; Hỗ trợ sau xây lắp công trình; Công nghệ; Hạ tầng; Khả năng đối phó với biến đổi khí hậu; Chất lượng nước; Kiến thức tài chính; Quỹ hỗ trợ; Rủi ro; Tác động môi trường.	Colombia
Kativhu T. và cs., (2017)	Có 5 yếu tố được đưa vào để đánh giá, bao gồm: Kỹ thuật; Xã hội; Cơ chế, chính sách; Tài chính; Môi trường.	Zimbabwe
Dube T., (2013)	Có 4 yếu tố được đưa vào để đánh giá, bao gồm: Khả năng tiếp cận nước sạch; Sở hữu nguồn nước; Cam kết của người dân; Thách thức.	Zimbabwe
Peter G., (2012)	Có 5 yếu tố được đưa vào để đánh giá, bao gồm: Tài chính; Xã hội; Kỹ thuật; Môi trường; Thể chế.	Swaziland
Hoàng Thái Đại và cs., (2007)	Có 6 yếu tố được đưa vào để đánh giá, bao gồm: Nguồn nước; Công trình; Tài chính; Có sự tham gia của cộng đồng; Công nghệ; Tổ chức.	Bắc Giang, Việt Nam

Nguồn: Tác giả tổng hợp, năm 2023

Nguồn nước đầu vào: Tính ổn định của nguồn nước đầu vào đóng vai trò quan trọng đối với sự phát triển bền vững, bao gồm cả việc đảm bảo nguồn nước luôn có sẵn và chất lượng nước được duy trì. Dưới tác động của biến đổi khí hậu dẫn đến thay đổi lượng mưa và nhiệt độ có thể ảnh hưởng lớn đến khả năng cung cấp nước và gây ra sự thiếu hụt trong nguồn cung. Khi xem xét yếu tố nguồn nước, các nghiên cứu của Nguyễn Thị Quỳnh Thu và cs. (2021); Crispim D. L., và cs. (2022), và Domínguez I. (2019) đã đánh giá dựa vào sự ổn định của nguồn nước, chất lượng của nguồn nước và khả năng bảo vệ nguồn nước đầu vào tránh sự ô nhiễm. Ngoài ra, một số nghiên cứu cũng đề xuất cần phải xem xét khả năng theo dõi mức nước của nguồn nước đầu vào để dự trữ nước đủ sử dụng.

Khả năng đáp ứng nhu cầu: Ở khu vực nông thôn, các yếu tố kỹ thuật đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì và nâng cao hiệu suất của hệ thống cung cấp nước. Các

yếu tố này có thể bao gồm thiết kế hệ thống, công nghệ xử lý nước, trạm bơm, và hệ thống đường ống. Hạ tầng bị bỏ mặc có thể dẫn đến sự cố hệ thống, đa dạng hoá nguồn nước và tăng chi phí. Trong số các nghiên cứu có đề cập yếu tố Khả năng đáp ứng nhu cầu ở Bảng 1, các nghiên cứu đã chỉ ra rằng việc chọn lựa các yếu tố kỹ thuật phù hợp có thể cải thiện hiệu quả và tiết kiệm năng lượng, tài nguyên và nguồn vốn. Trong đó, nghiên cứu của Peter G. (2012) đã đưa ra kết luận rằng yếu tố kỹ thuật đóng vai trò quan trọng nhất trong số các yếu tố được đưa vào đánh giá tính bền vững trong quản lý, vận hành hệ thống cấp nước sinh hoạt nông thôn. Bên cạnh đó, công suất của trạm cấp nước có ảnh hưởng đến tính bền vững của hệ thống cung cấp nước sạch nông thôn. Khi công suất không đủ, dẫn đến nguy cơ thiếu nước và sự cố kỹ thuật. Ngược lại, công suất quá lớn gây lãng phí năng lượng, tài nguyên, và tăng chi phí bảo trì. Đồng thời, công suất ảnh hưởng đến chất lượng nước và khả năng đáp ứng nhu cầu.

Nguồn nhân lực: Mặc dù yếu tố nguồn nhân lực không được đề cập trong nhiều nghiên cứu ở Bảng 1, nhưng do sự khác nhau lớn về nguồn nhân lực giữa các mô hình quản lý trong nghiên cứu này nên cần được đưa ra đánh giá như một yếu tố chính. Nghiên cứu của Nguyễn Thị Thu Quỳnh và cs. (2021) xem xét yếu tố nguồn nhân lực trong quản lý, vận hành công trình nước sạch ở nông thôn dựa trên trình độ học vấn, kinh nghiệm làm việc, tham gia tập huấn, đào tạo và số lượng đáp ứng công việc.

Cơ chế, chính sách: dựa vào yếu tố quản lý (bảng hỏi) và yếu tố xã hội: Nghiên cứu của Dickson và cs. (2016) nhấn mạnh rằng: Cần có pháp luật và chính sách để định nghĩa vai trò, trách nhiệm và thủ tục quy định và điều phối các hoạt động của một hệ thống cung cấp nước, không chỉ cho việc tiếp cận nước sạch mà còn liên quan đến các quy định về thu tiền cước và bảo dưỡng cơ sở hạ tầng. Nghiên cứu của Peter chỉ ra mặt tồn tại của những quy định này là còn thiếu và cần có cơ chế để thực thi chúng. Hơn thế nữa, nghiên cứu này cũng xác định yếu tố cơ chế chính sách là một trong hai yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng tới tính bền vững trong quản lý, vận hành công trình cấp nước sạch tập trung ở Swaziland. Khi nghiên cứu về khả năng đáp ứng các yêu cầu về pháp và chính sách của dịch vụ cấp nước sạch nông thôn Colombia, kết quả cho thấy rằng hệ thống quản lý, vận hành đã không tuân thủ các quy định dẫn đến mức điểm đánh giá thấp (1,0/5,0) (Domínguez I., 2019). Ngoài ra, xem xét cơ chế để khuyến khích sự tham gia của cộng đồng cũng được đề cập trong một vài nghiên cứu (Hoàng Thái Đại (2007), Peter G. (2012)).

Tài chính: Hầu hết các nghiên cứu đều đề cập yếu tố tài chính là một trong số các yếu tố chính được đưa ra để đánh giá tính bền vững của hệ thống quản lý, vận hành (Bảng 1). Những nghiên cứu này chỉ ra những đặc trưng của yếu tố này, bao gồm: Số lượng buổi đào tạo về tài chính trong năm qua; Tồn tại quỹ với đủ nguồn lực để thực

hiện các hoạt động vận hành và bảo dưỡng; và Tồn tại quỹ với đủ nguồn lực để đầu tư vào cải thiện hệ thống. Thông qua đó để nhấn mạnh rằng cán bộ làm việc trong hệ thống quản lý, vận hành cần phải có kiến thức và kỹ năng để lập ngân sách cho các nhu cầu của hệ thống, hiểu về các chi phí và quản lý một tài khoản ngân hàng. Yếu tố này đạt điểm rất thấp khi xem xét tính bền vững của hệ thống bởi vì sự thiếu hụt thu chi cho hệ thống, việc bỏ qua tổng chi phí trong cung cấp dịch vụ, chưa nhận được đào tạo về tài chính và không có ngân sách cho các chi phí thường xuyên, vận hành và bảo dưỡng (KatiVhu T. (2017), Domínguez I., (2019)).

Môi trường: Hoạt động quản lý và vận hành các công trình cấp nước sạch có liên quan đến tác động môi trường đã được xem xét trong nhiều nghiên cứu (Crispim D. L. (2022), Domínguez I. (2019), Kativhu T. và cs. (2017), Peter G. (2012). Thông thường, tác động môi trường được xác định trước khi triển khai thực hiện dự án, tuy nhiên tác động này thường không được đánh giá đúng mức. Trong các nghiên cứu đã đề cập ở trên, yếu tố tác động môi trường thường được xem xét dựa trên các khía cạnh như: Khả năng bảo vệ nguồn nước; Thực trạng sử dụng tài nguyên; Xử lý nước thải; Quản lý và giám sát môi trường. Trong nghiên cứu của Domínguez I. chỉ ra rằng, yếu tố này được đánh giá có tính bền vững cao (4,7/5,0), hệ thống cấp nước đã không gây ra những tác động tiêu cực đến môi trường như tạo ra khí thải, chất thải rắn, và gây tiếng ồn.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Nghiên cứu này, tác giả sử dụng kết hợp phương pháp định tính và định lượng để thực hiện nghiên cứu. Sử dụng 2 nguồn dữ liệu, gồm số liệu thứ cấp và số liệu sơ cấp.

Số liệu thứ cấp về số lượng công trình cấp nước sạch tập trung, vốn đầu tư, công suất thiết kế, công suất hoạt động thực tế, các chính sách có liên quan đến hoạt động quản lý, vận hành công trình được thu thập thông qua các nghị định, thông tư của chính phủ; các báo cáo, đề án của các sở, ban ngành của tỉnh Quảng Bình như Sở NN&PTNT, Sở Kế hoạch và Đầu tư, Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Tuyên Hoá và Ủy ban Nhân dân các xã quản lý trạm cấp nước sạch. Ngoài ra, nghiên cứu còn sử dụng tài liệu từ các sách, báo, tạp chí trong và ngoài nước có liên quan.

Số liệu sơ cấp, nhóm tác giả đã tiến hành thu thập dữ liệu thông qua phỏng vấn sâu cán bộ vận hành và quản lý tại 19 công trình cấp nước sạch trên địa bàn huyện. Thời gian thu thập dữ liệu được tiến hành vào tháng 7 và tháng 8 năm 2023. Dữ liệu thu thập chủ yếu liên quan đến đánh giá tính bền vững của hệ thống cung cấp nước sạch thông qua 6 yếu tố chính theo các mô hình quản lý khác nhau. Do đặc điểm các trạm cấp nước sạch nông thôn trên địa bàn nghiên cứu thường có quy mô nhỏ, số lượng cán bộ quản lý

tại mỗi trạm không nhiều nên nghiên cứu tiến hành phỏng vấn sâu trung bình mỗi trạm một cán bộ kết hợp với số liệu thứ cấp để tiến hành phân tích thực trạng.

2.2.2. Phương pháp phân tích số liệu

Dựa vào các nghiên cứu đã được thực hiện trước đó, hầu hết các nghiên cứu này đều sử dụng phương pháp tính điểm tổng hợp có trọng số để đánh giá tính bền vững trong quản lý, vận hành công trình cấp nước sạch nông thôn. Mặc dù thang điểm để tính điểm tổng hợp giữa các nghiên cứu là không đồng nhất, nhưng cách thức cho điểm cho từng yếu tố có tính thống nhất cao. Thang điểm từ 0 đến 3 điểm được sử dụng để cho điểm từng yếu tố độc lập, sau đó tính điểm tổng để kết luận về tính bền vững (Nguyễn Thị Thu Quỳnh và cs., 2021; Domínguez I., 2019). Trong khi đó, nghiên cứu của Kativhu và cs. (2017) lại sử dụng thang điểm từ 0% đến 100% với 4 mức độ: Rất bền vững; Bền vững; Tương đối bền vững; và Kém bền vững để đánh giá. Ngoài ra, một số nghiên cứu kết hợp việc cho điểm cho từng yếu tố cùng với việc gán trọng số cho từng yếu tố cụ thể dựa vào mức độ quan trọng của nó. Trọng số này thể hiện mức độ ảnh hưởng của từng yếu tố đến tính bền vững của từng yếu tố, yếu tố có ảnh hưởng lớn sẽ được gán với trọng số cao và ngược lại. Một số nghiên cứu gán trọng số bằng tỷ lệ phần trăm với tổng trọng số gán cho tất cả các yếu tố bằng 100% (Crispim và cs., 2012), trong khi một số nghiên cứu khác lại gán trọng số bằng điểm số (Hoàng Thái Đại và cs., 2007; Trương Đức Toàn, 2023). Trong nghiên cứu này, tác giả sử dụng phương pháp tính điểm có trọng số để xác định tính bền vững của hệ thống và sau đó tiến hành so sánh điểm số tổng hợp giữa các mô hình quản lý khác nhau.

❖ Điểm tổng hợp

Để xác định tính bền vững trong quản lý, vận hành hệ thống cung cấp nước sạch nông thôn, trước tiên nghiên cứu tiến hành tính toán giá trị của từng yếu tố chính (6 yếu tố) được cấu thành từ các thành phần khác nhau. Các yếu tố được đưa vào tính toán có giá trị dao động từ 1 đến 4 (Hoàng Thái Đại và cs., 2007; Trương Đức Toàn, 2023). Cuối cùng, điểm tổng hợp được xác định theo công thức sau đây:

$$E = \sum_{i=1}^6 C_i * W_i$$

Trong đó: E là điểm tổng hợp dùng để xác định tính bền vững trong quản lý, vận hành CTCNSTT; i là yếu tố được đưa vào mô hình để tính toán, trong nghiên cứu này có 6 yếu tố chính; C_i là điểm của yếu tố i; W_i là trọng số được gán cho yếu tố i.

❖ **Xác định điểm cho từng yếu tố**

Dựa vào các nghiên cứu tiền nhiệm, nghiên cứu này áp dụng thang đo Likert 4 mức độ để xác định điểm, bao gồm: Rất bền vững; Bền vững; Kém bền vững; và Không bền vững. Thang đo để xác định mức độ bền vững được phân loại như sau: Mức rất bền vững, tương ứng với 4 điểm; Mức bền vững, tương ứng với 3 điểm; Mức kém bền vững, tương ứng với 2 điểm; Mức không bền vững, tương ứng với 1 điểm.

❖ **Xác định trọng số của từng yếu tố**

Trọng số được xác định dựa vào mức độ quan trọng của từng yếu tố ảnh hưởng đến tính bền vững trong quản lý, vận hành các công trình. Các nghiên cứu khác nhau có các giả định khác nhau về trọng số này. Trong nghiên cứu của Crispim và cộng sự (2012) xác định trọng số bằng tỷ lệ % dựa vào tổng hợp ý kiến từ các chuyên gia (Khả năng cung cấp (19,09%); Nguồn nước (21,36%); Sử dụng (19,32%); Tiếp cận nước sạch (23,18%); và Môi trường (17,05%)) trong khi đó các nghiên cứu ở khu vực nông thôn Việt Nam lại xác định trọng số bằng một thang điểm (Hoàng Thái Đại và cs., 2007; Trương Đức Toàn, 2023). Do có nét tương đồng về bối cảnh nghiên cứu nên trong nghiên cứu này đã sử dụng một thang điểm để xác định trọng số.

Nguồn nước đầu vào được gán trọng số bằng 2; Khả năng đáp ứng nhu cầu được gán trọng số bằng 2; Nguồn nhân lực gán trọng số bằng 2; Cơ chế, chính sách gán trọng số bằng 1; Tài chính gán trọng số bằng 2; và Môi trường gán trọng số bằng 1.

Sau khi có được điểm của từng yếu tố kết hợp với trọng số sẽ xác định được Điểm tổng hợp E. Tính bền vững trong quản lý, vận hành các công trình cấp nước sạch tập trung nông thôn (CNSTTNT) được phân loại như sau:

Rất bền vững: Giá trị E nằm trong khoảng >36 đến ≤ 40 điểm; Bền vững: Giá trị E nằm trong khoảng >30 đến ≤ 36 điểm; Kém bền vững: Giá trị E nằm trong khoảng >19 đến ≤ 30 điểm; Không bền vững: Giá trị E ≤ 19 điểm.

❖ **Mô hình hồi quy đa biến**

Sau khi tính điểm số tổng hợp và xác định tính bền vững trong quản lý, vận hành của các công trình CNSTTNT. Nghiên cứu tiến hành hồi quy để kiểm tra sự ảnh hưởng của từng yếu tố lên tính bền vững của hệ thống CNSTT.

Xét mô hình hồi quy gồm biến phụ thuộc là biến “Tính bền vững” trong quản lý, vận hành công trình ký hiệu là biến TBV. Biến độc lập được lựa chọn trên cơ sở kết quả của các nghiên cứu tiền nhiệm, gồm có 5 biến độc lập. Thứ nhất, biến Mô hình do TTNS&VSMTNT quản lý ký hiệu là TTNS, mô hình do Ủy ban nhân dân xã quản lý ký hiệu là UBND, và mô hình do Cộng đồng quản lý là biến cơ sở để so sánh với hai mô hình còn lại. Thứ hai, biến Thời gian hoạt động của công trình ký hiệu là TGHD. Thứ ba, biến Công suất thiết kế ký hiệu là CSTK. Thứ tư, biến Công suất thực tế ký hiệu là

CSTT. Thứ năm, biến Vốn đầu tư theo m^3 cho công trình ký hiệu là $VĐT$, đơn vị tính triệu đồng/ m^3 . Mô hình hồi quy có thể được viết như sau:

$$TBV_i = \beta_0 + \beta_1 * TTNS_i + \beta_2 * UBND_i + \beta_3 * TGHĐ_i + \beta_4 * CSTK_i + \beta_5 * CSTT_i + \beta_6 * VĐT_i + \epsilon_i$$

Trong đó, β_0 là hệ số chặn; β là véc tơ hệ số của biến độc lập, hệ số này mô tả tác động của biến độc lập lên biến phụ thuộc; TBV là biến phụ thuộc phản ánh tính bền vững trong quản lý, vận hành các công trình CNSTT; $TTNS$, $UBND$, $TGHĐ$, $CSTK$, $CSTT$, và $VĐT$ là các biến độc lập được giải thích ở trên; i là số lượng công trình CNSTT được khảo sát ; ϵ_i là sai số ngẫu nhiên.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Dựa vào số liệu được trình bày ở Bảng cho có một sự đa dạng trong mô hình quản lý các công trình CNSTT trên địa bàn huyện Tuyên Hoá. Điều này có thể mang lại sự linh hoạt trong quản lý và tối ưu hoá hiệu quả quản lý trong từng bối cảnh cụ thể. Có một sự khác biệt lớn về số lượng công trình do mỗi mô hình quản lý hiện đang đảm nhận.

Bảng 2: Một số thông tin cơ bản về các công trình CNSTT theo mô hình quản lý

STT	Mô hình quản lý	Số lượng trạm	Tỷ trọng (%)
1	Trung tâm NS&VSMTNT	2	10,530
2	Ủy ban nhân dân xã	12	63,160
3	Cộng đồng địa phương	5	26,310
	Tổng	19	100

Nguồn: Số liệu điều tra, năm 2023

Mô hình do TTNS&VSMTNT quản lý hiện nay đang trực tiếp quản lý, vận hành 2 công trình phục vụ người dân trên địa bàn 4 xã Tiến Hoá, Văn Hoá, Châu Hoá và Mai Hoá. Tuy số lượng công trình quản lý không nhiều nhưng đây là mô hình quản lý công trình có công suất hoạt động lớn nhất trên địa bàn huyện, cung cấp 2000 m^3 /ngày-đêm và phục vụ gần 5000 hộ dân.

Mô hình do Ủy ban nhân dân xã quản lý chiếm phần lớn với 12 công trình chiếm hơn 63% tổng số công trình đang hoạt động trên địa bàn. Mặc dù chiếm ưu thế về số lượng, tuy nhiên, công suất thiết kế trung bình chỉ ở mức khoảng 130 m^3 /ngày-đêm và công trình có công suất hoạt động thực tế lớn nhất cung cấp khoảng 264 m^3 /ngày-đêm. Nhìn chung các công trình này đều hoạt động lớn hơn công suất thiết kế, trung bình

113% và phục vụ trung bình 280 hộ/ công trình. Như vậy, một số công trình cung cấp nước nhiều hơn công suất thiết kế có thể ảnh hưởng đến chất lượng nước sạch cung cấp và có khả năng ảnh hưởng đến trữ lượng nguồn nước trong tương lai.

Mô hình do Cộng đồng địa phương quản lý gồm có 5 công trình. Cộng đồng tham gia quản lý là một tín hiệu tích cực thể hiện sự quan tâm, vai trò và trách nhiệm của họ với tài nguyên nước. Mặc dù có công trình hoạt động hiệu suất cao, cung cấp nước vượt mức thiết kế 130%, nhưng phần lớn các công trình có công suất nhỏ trung bình 186 m³/ngày-đêm và hiệu suất hoạt động trung bình chỉ đạt khoảng 44% so với công suất thiết kế, đáp ứng khoảng 50,2% số hộ dân so với thiết kế. Điều này có thể phản ánh ảnh hưởng của các yếu tố như địa hình, nguồn nước đầu vào, và mức hỗ trợ từ cộng đồng. Vì hầu hết các công trình này được phân bố ở các vùng có địa hình khó khăn và mật độ dân số thấp, với nguồn nước đầu vào chủ yếu từ các khe, suối.

Bảng 3: Điểm tổng hợp tính bền vững theo từng yếu tố

Yếu tố	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị lớn nhất	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị trung bình/ Giá trị kỳ vọng (%)
Nguồn nước đầu vào	4,547	0,426	5,200	4,000	56,838%
Khả năng đáp ứng nhu cầu	4,505	0,566	6,000	3,600	56,313%
Nguồn nhân lực	3,526	0,569	5,000	2,700	44,075%
Cơ chế, chính sách	1,667	0,304	2,500	1,300	41,675%
Tài chính	3,909	0,653	5,700	5,100	48,863%
Môi trường	1,558	0,255	2,200	1,200	38,950%

Nguồn: Số liệu điều tra, năm 2023

Kết quả tổng hợp từ Bảng 3 cung cấp cái nhìn tổng quan về mức độ bền vững của các yếu tố quan trọng liên quan đến quản lý và vận hành các công trình CNSTT. Nhìn chung các công trình được đánh giá không đạt được giá trị cao nhất cho 6 yếu tố, trong đó Bền vững về Khả năng đáp ứng nhu cầu có được giá trị lớn nhất là 6,0/8,0, và Bền vững về Môi trường là yếu tố có mức độ bền vững được đánh giá là thấp nhất với số điểm tối đa chỉ đạt mức 2,2/4,0. Điều này có thể là do hiện nay toàn bộ các công trình trên địa bàn chưa có hệ thống xử lý nước xả thải, hầu như nước thải từ các trạm cấp nước được xả trực tiếp ra môi trường. Bên cạnh đó, không có sự khác biệt nhiều về điểm tổng hợp cho yếu tố Nguồn nước đầu vào và Khả năng đáp ứng nhu cầu, khi có giá trị trung bình là gần bằng nhau 4,5/8,0, đây cũng là số điểm tổng hợp cao nhất so với 4 yếu tố còn lại. Hai yếu tố Bền vững về Tài chính và Bền vững về Nguồn nhân lực với điểm tổng hợp lần lượt là 3,9/8,0; và 3,5/8,0. Điều này cho thấy tính bền vững về

mặt tài chính của hệ thống cấp nước sạch còn khá thấp. Qua khảo sát được biết, nhiều trạm cấp nước không có cán bộ chuyên trách về mảng tài chính, đặc biệt tại trạm cấp nước sạch thôn 1 và thôn 2 thuộc xã Lâm Hoá hiện nay không có cán bộ quản lý tại trạm thường xuyên. Bên cạnh đó, nhiều trạm hầu như không có ngân sách cố định cho hoạt động duy tu bảo dưỡng trạm nước.

Bền vững về nguồn nước đầu vào: hiện nay 100% các trạm cấp nước sạch trên địa bàn đang sử dụng nguồn nước mặt làm nguồn nước duy nhất để cung cấp nước sạch cho cộng đồng. Chủ yếu lấy từ các khe, suối như Xai Thượng, Khe Teng, Khe Táu, Khe Đeng, Khe Trôi, và đặc biệt là nguồn nước từ sông Gianh chảy qua nhiều xã trên địa bàn huyện. Vì không có sự đa dạng trong nguồn nước đầu vào đã dẫn đến tình trạng nhiều trạm cấp nước phải áp dụng cấp nước luân phiên (vài giờ/ngày), do thiếu nước vào mùa hè và hiện tượng nước đục màu vào mùa mưa lũ. Theo anh K. nhân viên trạm nước quản lý theo mô hình TTNS&VSMTNT cho biết “nguồn nước cung cấp tại trạm hiện đang thiếu trầm trọng, đặc biệt vào mùa hạn nguồn nước bị nhiễm mặn lên đến 2000 mg/l trong khi nguồn nước có thể dùng có mức tối đa là 250 mg/l, ngoài ra tần suất lấy mẫu nước để kiểm tra chất lượng chỉ được thực hiện 1-2 lần/năm do trung tâm y tế huyện tiến hành”. Cần xây dựng phương án có thêm nguồn nước đầu vào thay thế để giải quyết tình trạng thiếu nước vào mùa hạn thay vì chỉ lấy từ một nguồn duy nhất như hiện nay (anh L. nhân viên quản lý trạm cho hay).

Bền vững về khả năng đáp ứng nhu cầu: tất cả các trạm cấp nước đều thể hiện sự biến động về khả năng cung cấp nước so với hồ sơ thiết kế ban đầu. Mô hình do TTNS&VSMTNT quản lý phục vụ gấp nhiều lần số hộ trong thiết kế ban đầu, đặc biệt trạm cấp nước tại xã Mai Hoá cung cấp nước vượt xa đến 1446 hộ dân, trong khi thiết kế ban đầu chỉ dự định phục vụ 208 hộ. Nguyên nhân là do tăng dân số và tăng nhu cầu sử dụng nước trong cộng đồng dân cư đã dẫn đến việc cung cấp nước cho nhiều hộ dân hơn so với thiết kế ban đầu. Trong khi đó, mô hình do UBND xã quản lý có đến 7 trạm phục vụ dưới mức thiết kế và mô hình do Cộng đồng địa phương quản lý chỉ đang đáp ứng khoảng 50,2% số hộ dân theo thiết kế. Điển hình là trạm cấp nước thuộc xã Thạch Hoá chỉ có thể cung cấp nước cho khoảng 351/1938 hộ dân so với dự kiến ban đầu. Do hai mô hình quản lý này đang gặp khó khăn trong việc duy trì và nâng cấp cơ sở hạ tầng, dẫn đến việc cung cấp nước ít hơn so với mức thiết kế ban đầu. Khi hiệu suất hoạt động của công trình quá cao có thể ảnh hưởng đến trữ lượng cũng như chất lượng nguồn nước cung cấp, ngược lại nếu hiệu suất hoạt động quá thấp sẽ gây ra sự lãng phí.

Bền vững về nguồn nhân lực: tình hình nguồn nhân lực hiện nay đang đối mặt với một loạt thách thức đáng kể. Trong tổng số 19 công trình cấp nước đang hoạt động, có đến 4 trạm cấp nước sạch vẫn chưa có cán bộ quản lý, vận hành trực thường xuyên, gồm

công trình CNSTT tại Bản Kè và Bản Cáo thuộc xã Lâm Hoá, công trình CNSTT tại xã Thanh Hoá và xã Thạch Hoá. Đa số các trạm này do cộng đồng địa phương tự quản lý, điều này gây ra sự khó khăn trong giải quyết sự cố phát sinh. Ngoài ra, 100% cán bộ quản lý, vận hành tại tất cả các trạm hiện nay đều là nam giới dẫn đến sự thiếu đa dạng về nguồn nhân lực. Điểm đánh giá tính bền vững về nguồn nhân lực trên thực tế còn khá thấp 3,5/8,0, trong đó mô hình do TTNS&VSMTNN quản lý đạt điểm cao nhất là 5,0/8,0 điểm, ngược lại mô hình do UBND xã quản lý và Cộng đồng quản lý chỉ đạt lần lượt khoảng 3,2/8,0 và 2,4/8,0. Ngoài ra, trong 3 mô hình quản lý thì chỉ có các trạm cấp nước do TTNS&VSMTNN quản lý mới có nhân viên được đào tạo về kiến thức kỹ thuật và quản lý chất lượng nước. Trung bình, mỗi trạm cấp nước do UBND xã và cộng đồng địa phương quản lý chỉ có từ 1-2 nhân viên, thường thực hiện các nhiệm vụ cơ bản như bơm nước lên bể chứa, cung cấp nước đến các hộ dân và thu tiền sử dụng nước. Đa số nhân viên thiếu sự đào tạo chuyên môn và cơ hội tham gia các khóa tập huấn. Anh A. nhân viên làm việc tại trạm do Cộng đồng địa phương quản lý cho biết “mặc dù được đào tạo trung cấp Điện, chuyên ngành không liên quan gì đến công việc hiện tại nhưng tôi đã làm việc ở trạm hơn 2 năm rồi”. Chính vì chưa qua đào tạo nên sẽ không tránh khỏi những trở ngại trong quá trình quản lý công trình. Hơn nữa, chỉ có trạm cấp nước do TTNS&VSMTNN quản lý mới cung cấp chỗ ở qua đêm cho nhân viên trực. Các trạm khác đều thiếu cơ sở vật chất và tiện nghi cơ bản để tạo điều kiện thuận lợi cho nhân viên thực hiện công việc hiệu quả. Bên cạnh đó, thu nhập của nhân viên còn khá thấp trong khi công việc đòi hỏi phải trực thay ca ngày và đêm, có nhiều nhân viên làm việc xa nhà, điều này đã ảnh hưởng đến động lực làm việc và sự gắn bó lâu dài của nhân viên. Theo anh Linh, phó Trưởng trạm cấp nước Tiến Hoá đề xuất rằng “cần quan tâm hơn nữa về đời sống của nhân viên, nâng cao thu nhập vì hiện nay có một số nhân viên đã nghỉ việc để tìm kiếm công việc có thu nhập tốt hơn”.

Bền vững về cơ chế, chính sách: Hiện nay, quản lý hệ thống cung cấp nước sạch ở huyện chưa đồng bộ giữa các mô hình khác nhau, điểm bền vững trung bình chỉ đạt xấp xỉ 1,7/4,0. Mô hình do TTNS&VSMTNT thể hiện tính bền vững cao nhất với điểm 2,4/4,0, nhờ quy trình quản lý rõ ràng và sử dụng công nghệ trong quản lý. Ngược lại, mô hình do UBND xã và cộng đồng quản lý chỉ đạt điểm thấp lần lượt là 1,4/4,0; 1,3/4,0, cho thấy mức độ không bền vững do giám sát kém và thiếu ứng dụng công nghệ. Trong việc thúc đẩy sự tham gia của cộng đồng, mô hình hiện tại chưa khuyến khích đủ sự tham gia của người dân trong quản lý và vận hành công trình. Tình trạng người dân ăn trộm nước vẫn còn phổ biến ở nhiều trạm vì chế tài xử phạt còn yếu, theo anh A. “có hiện tượng người dân không đóng tiền nước, và một số hộ còn có hành vi ăn trộm nước nhưng khi phát hiện chỉ nhắc nhở vì thường rơi vào các hộ nghèo, hộ chỉ có ông bà già”.

Chương trình tuyên truyền về tiết kiệm nước và bảo vệ nguồn nước chưa mang lại hiệu quả, người dân thiếu tiếng nói trong các quyết định liên quan đến công trình. Ngoài ra, hỗ trợ từ tổ chức phi chính phủ chưa được phân bổ hợp lý, tập trung chủ yếu vào trạm do TTNS&VSMTNT quản lý. Theo anh L. cán bộ trạm “cần ứng dụng công nghệ thông tin và chuyển đổi số vào quy trình quản lý, vận hành. Thiết kế các bảng điều khiển từ xa cho các máy bơm bằng công nghệ thông tin; đưa bản đồ số vào quản lý van vòi, vị trí các hộ dân sử dụng nước; đưa đồng hồ kiểm soát tổn thất vào các nhánh cụ thể”.

Bền vững về Tài chính: Các mô hình quản lý hiện tại đang đối diện với hạn chế về nguồn ngân sách, thiếu minh bạch và trách nhiệm tài chính. Mô hình TTNS&VSMTNT quản lý đạt điểm bền vững cao nhất với 2,8/4,0, ngược lại mô hình do cộng đồng quản lý có mức độ bền vững về tài chính được đánh giá thấp nhất chỉ đạt 1,4/4,0 chủ yếu là do thiếu hỗ trợ tài chính và nguồn thu rất hạn chế. Mô hình do UBND xã quản lý đạt mức bền vững 1,8/4,0. Về ngân sách, các công trình nhỏ chủ yếu dựa vào cân đối thu chi. Giá nước được thu theo quy định của UBND tỉnh, đây nguồn thu chủ yếu cho các công trình CNSTT trên địa bàn. Về minh bạch và trách nhiệm tài chính, chỉ duy nhất TTNS&VSMTNT có kế toán và có báo cáo tài chính định kỳ và xuất hoá đơn thu tiền nước. Các mô hình khác không có báo cáo và không xuất hoá đơn, làm khó khăn trong quản lý nguồn thu tiền từ người dùng. Ngân sách giành cho hoạt động duy tu, bảo dưỡng chưa được chú trọng. Đường ống xuống cấp chưa được thay thế, đồng hồ nước lâu năm không được thay mới. Theo anh A. cán bộ trạm nước cho biết “hiện nay hệ thống đồ hồ đo nước của các hộ dân đã quá cũ, với thời gian sử dụng trên 10 năm dẫn đến kết quả thống kê qua đồng hồ thường thấp hơn so với khối lượng nước thực tế sử dụng”. Chính điều này đã làm giảm số tiền thu về, và cán bộ quản lý phải bù vào khoản tiền này. Bên cạnh đó, do nhiều trạm không có nguồn quỹ cho hoạt động duy tu bảo dưỡng đặc biệt là các trạm do UBND xã và cộng đồng quản lý nên khi phát sinh sự cố thì cán bộ phải tự bỏ tiền túi ra để mua máy móc, vật liệu khắc phục rồi sau đó mới nhận lại khoản tiền này từ nguồn thu tiền nước tháng tới (theo anh A. cán bộ trạm nước). Ngoài ra, do thiếu cơ chế hỗ trợ các hộ có hoàn cảnh khó khăn – hộ khó chi trả tiền nước, gây ra sự khó khăn cho người quản lý.

Bền vững về Môi trường: các mô hình quản lý, vận hành các công trình CNSTT hiện nay trên địa bàn đang ở mức kém bền vững về môi trường. Đây là yếu tố có điểm số thấp nhất trong số 6 yếu tố được đưa vào đánh giá chỉ đạt gần 1,6/4,0, trong đó mô hình do TTNS&VSMTNT có điểm cao nhất là 2,1/4,0 và mô hình do UBND xã và Cộng đồng quản lý có điểm lần lượt 1,2/4,0 và 1,6/4,0. Các khía cạnh đánh giá về môi trường như bảo vệ nguồn nước, sử dụng tiết kiệm tài nguyên, xử lý và xả thải, tính bền vững đối với môi trường và cộng đồng, giám sát và quản lý môi trường đều đang gặp

khó khăn. Công tác bảo vệ nguồn nước chưa được quan tâm đúng mức, với nguy cơ ô nhiễm nguồn nước từ sông và khe suối. Theo anh K. cán bộ trạm nước “tình trạng người dân tắm ở đầu nguồn nước vẫn đang xảy ra mặc dù đã có các biển cấm tắm được đặt tại khu vực này, tình trạng này thường xảy ra vào mùa hè”. Cùng với đó, qua khảo sát được biết có nhiều trạm cấp nước lấy nguồn nước từ sông Gianh - gần với khu dân cư, nơi hiện nay vẫn có nhiều người dân trực tiếp sử dụng nguồn nước cho mục đích sinh hoạt hàng ngày như tắm, giặt do đó sẽ ảnh hưởng trực tiếp tới chất lượng nguồn nước. Bên cạnh đó, theo anh A. cán bộ trạm nước “cộng đồng chưa được khuyến khích để sử dụng tiết kiệm nước và tài nguyên”. Hệ thống cấp nước không hiệu quả, gây lãng phí và thất thoát nước cao. Ngoài ra, theo anh N. cán bộ trạm nước “việc xử lý và xả thải từ các trạm cấp nước đang là mối lo ngại, đặc biệt vào mùa mưa lũ. Vì hiện nay hầu như các trạm chưa có quy trình xử lý nước xả thải, và đang xả trực tiếp nước thải ra môi trường xung quanh”.

Bảng 4: Mức độ bền vững theo mô hình quản lý hệ thống cấp nước sạch tập trung tại huyện Tuyên Hoá, tỉnh Quảng Bình

Mô hình quản lý	Số lượng trạm	Điểm tổng hợp (E)	Mức độ bền vững
Trung tâm NS&VSMTNT	2	25,6	Kém bền vững
Ủy ban nhân dân xã	12	19,9	Kém bền vững
Cộng đồng địa phương	5	18,7	Không bền vững
Tổng	19	21,4	Kém bền vững

Nguồn: Số liệu điều tra, năm 2023

Theo kết quả tổng hợp ở Bảng 4 cho thấy, các mô hình quản lý, vận hành các công trình CNSTT hiện nay được đánh giá vào loại kém bền vững dựa trên 6 yếu tố quan trọng được đề cập ở Bảng 3. Mặc dù vậy, mô hình do TTNS&VSMTNT quản lý có điểm số tổng hợp của 6 yếu tố được đánh giá là cao nhất 25,6/40 điểm và thấp điểm nhất là mô hình do Cộng đồng địa phương quản lý với 18,7/40 điểm. Bên cạnh đó mô hình do Ủy ban nhân dân xã quản lý có điểm tổng hợp không chênh lệch nhiều so mô hình do Cộng đồng địa phương quản lý.

Bảng 5: Mô tả các biến có trong mô hình hồi quy

Tên biến	Mô tả (Đơn vị tính)	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị lớn nhất	Giá trị bé nhất
TTNS	Mô hình TTNS&VSMTNT (1= có; 0 = không)			1	0

UBND	Mô hình UBND xã (1= có; 0 = không)			1	0
TGHĐ	Thời gian hoạt động (Năm)	14	3,48	22	8
CSTK	Công suất thiết kế (m ³ /ngày-đêm)	243,63	496,82	2200	30
CSTT	Hiệu suất hoạt động (%)	56,85	25,69	100	20,96
VĐT	Tỷ lệ vốn đầu tư/m ³ (triệu đồng/m ³)	22,74	38,38	130,240	0
Tính bền vững		1,911	0,22	2,610	1,67

Nguồn: Số liệu điều tra, 2023

Bảng 5 cho thấy các công trình này đã hoạt động tương đối lâu, trung bình 14 năm và công trình mới nhất cũng hoạt động được 8 năm. Có nghĩa là thời gian gần đây hầu như không có công trình mới được xây dựng. Hầu như các công trình có công suất thiết kế không lớn, phần lớn phục vụ cho quy mô nhỏ do phụ thuộc đặc điểm địa hình miền núi, mật độ dân cư thấp và không có vốn đầu tư lớn. Bên cạnh đó, hiệu suất hoạt động của các công trình khá thấp trung bình chỉ đáp ứng hơn 50% so với thiết kế.

Bảng 6: Bảng tổng hợp kết quả phân tích hồi quy

Mô hình	Hệ số hồi quy	Sai số chuẩn	t	Sig.	Thống kê tuyến tính cộng (VIF)
Hằng số	1,804	0,099	18,117	0,000	10,579
TTNS	0,542	0,078	6,878	0,000	0,123
UBND	0,020	0,040	0,501	0,624	0,000
TGHĐ	0,002	0,005	0,310	0,761	0,000
CSTK	-0.0003	0,0002	-2,311	0,039	0,000
CSTT	0.0005	0,0002	2,856	0,014	0,000
VĐT	0.0008	0,0004	1,852	0,088	0,000
R		0,969			
R²		0,940			
R² hiệu chỉnh		0,910			
Sig. của kiểm định F		0,000			
Hệ số Durbin-Watson		1,278			

Nguồn: Xử lý số liệu, 2023

Kết quả phân tích hồi quy ở Bảng 6 cho thấy giá trị R^2 hiệu chỉnh của mô hình lớn, thể hiện các biến độc lập giải thích được khá cao sự thay đổi giá trị của biến phụ thuộc. Ngoài ra, giá trị thống kê Durbin-Watson bằng 1,278 nằm trong khoảng 1 đến 3 nên mô hình không có hiện tượng tự tương quan. Hệ số phóng đại phương sai VIF của các biến độc lập đưa vào mô hình đều bé hơn 10, do đó có thể kết luận không có hiện tượng đa cộng tuyến.

Dựa vào giá trị của hệ số hồi quy và giá trị P-value có thể kết luận rằng các biến độc lập có thể ảnh hưởng đến tính bền vững trong quản lý công trình CNSTT, ngoại trừ biến UBND và biến TGHD là không có ý nghĩa thống kê với giá trị P-value $> 0,1$. Cụ thể, khi mô hình quản lý thay đổi từ mô hình do Cộng đồng quản lý sang TTNS&VSMTNT quản lý thì tính bền vững sẽ tăng lên 0,542 điểm với giả định các yếu tố khác không đổi, ngược lại không có cơ sở để kết luận là nếu chuyển đổi từ mô hình quản lý do cộng đồng sang mô hình do UBND xã quản lý sẽ làm tăng tính bền vững.

4. Kết luận và kiến nghị

Quản lý, vận hành hiệu quả hệ thống cấp nước sạch ở khu vực nông thôn đóng vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế và cải thiện chất lượng cuộc sống cho cộng đồng. Mặc dù đã nhiều nghiên cứu về quản lý bền vững tài nguyên nước, nhưng nghiên cứu về sự bền vững trong quản lý hệ thống cung cấp nước sạch ở khu vực nông thôn vẫn còn hạn chế, đặc biệt là ở Việt Nam.

Dựa trên kết quả phân tích từ các nghiên cứu trước, nghiên cứu sử dụng điểm tổng hợp từ 6 yếu tố khác nhau và kết quả phân tích hồi quy để so sánh tính bền vững của ba mô hình quản lý khác nhau. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng, tính bền vững trong quản lý của hầu hết các mô hình còn khá thấp, đa phần nằm trong ngưỡng kém bền vững. Trong đó, hai yếu tố bền vững về nguồn nước và về khả năng đáp ứng nhu cầu được đánh giá cao nhất, trong khi yếu tố bền vững về môi trường là đáng lo ngại nhất.

Dựa trên kết quả phân tích cùng với các văn bản liên quan từ các cấp quản lý nhà nước, nghiên cứu đề xuất một số thay đổi về chính sách nhằm hướng đến sự phát triển bền vững trong quản lý và vận hành các công trình cấp nước sạch nông thôn thời gian tới, bao gồm: 1) Nâng cao nhận thức của cộng đồng về bảo vệ nguồn nước tự nhiên, đồng thời tuyên truyền người dân sử dụng nước tiết kiệm; 2) Tăng cường năng lực của cán bộ quản lý thông qua tổ chức các khoá tập huấn ngắn hạn, và tăng cường sự hỗ trợ của chuyên gia kỹ thuật về thực tế tại các trạm; 3) Ban hành các chính sách và cơ chế nhằm cải thiện điều kiện làm việc và thu nhập cho cán bộ, đồng thời hỗ trợ người nghèo trong việc tiếp cận nước sạch một cách công bằng, cũng như thiết lập các biện pháp xử phạt thích đáng đối với các hành vi phá hoại công trình, nguồn nước và trộm nước; 4) Thiết lập nguồn ngân sách cho các hoạt động duy tu, bảo dưỡng công trình, nâng cao tính minh bạch trong báo cáo tài chính đến cộng đồng và tiến hành nghiên cứu để xác định lại giá nước cho phù hợp; 5) Thiết lập biện pháp bảo vệ nguồn nước, xử lý và xả thải theo tiêu chuẩn để nâng cao tính bền vững môi trường, khuyến khích sự tham gia của cộng đồng và hợp tác với các cơ quan chức năng liên quan để cải thiện quản lý và

giám sát môi trường; 6) Tăng cường ứng dụng các tiến bộ khoa học công nghệ và số hoá trong quản lý, vận hành và giám sát các thiết bị tại các trạm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Aigner, D., Lovell, C. K., and Schmidt, P. (1977), Formulation and estimation of stochastic frontier production function models, *Journal of Econometrics*, 6(1), 21-37.
- Bộ Tài Chính (2013), *Thông Tư số 54/2013/TT-BTC quy định việc quản lý, sử dụng và khai thác công trình cấp nước sạch nông thôn tập trung*, ban hành ngày 05 tháng 5 năm 2013.
- Chowns, E.E. (2014), The Political Economy of Community Management: A Study of Factors Influencing Sustainability in Malawi's Rural Water Supply Sector, Doctoral thesis, University of Birmingham, UK.
- Crispim, D. L., and Fernandes, L. L. (2022), Application of the Rural Water Sustainability Index (RWSI) in Amazon rural communities, Pará, Brazil, *Water Policy*, 24(2), 282-304, <https://doi.org/10.2166/wp.2022.153>.
- Crispim, D. L., Pimentel Da Silva, G. D. & Fernandes, L. L. (2021), Rural water sustainability index (RWSI): an innovative multicriteria and participative approach for rural communities, *Impact Assessment and Project Appraisal*, 39(4), 320–334, <https://doi.org/10.1080/14615517.2021.1911752>.
- Daniel, A. N., and Rui, M. (2021), Access to Water and Sanitation Services in Brazilian Vulnerable Areas: The Role of Regulation and Recent Institutional Reform, *Water 2021*, 13(6), 787, <https://doi.org/10.3390/w13060787>.
- Dickson, S., Schuster-Wallace, C., and Newton, J. (2016), Water security assessment indicators: The rural context, *Water Resources Management*, 30(2016), 1567–1604.
- Dominguez, I., Ricardo, O. O., Karen, V. H., & Ralph P. H. (2019), Assessing Sustainability in Rural Water Supply Systems in Developing Countries Using a Novel Tool Based on Multi-Criteria Analysis, *Sustainability*, 11(19), 5363, <https://doi.org/10.3390/su11195363>.
- Dube, T. (2012), Emerging issues on the sustainability of the community based rural water resources management approach in Zimbabwe: A case study of Gwanda district, *International Journal of Development and Sustainability*, 1(3), 644-655.
- IWRA (2015), *Ministry of Natural Resources and Environment - News*. (n.d.). Retrieved December 26, 2023, from <https://monre.gov.vn/English/Pages/Technology--the-key-to-water-saving.aspx>

Hải Châu (2016), *Việt Nam ở nhóm quốc gia thiếu nước*, truy cập ngày 15 tháng 8 năm 2023 từ <<https://cand.com.vn/Xa-hoi/Viet-Nam-o-nhom-quoc-gia-thieu-nuoc-i384244/>>.

Hoàng Thái Đại & Mạnh Quân Phúc (2007), Đánh giá sự phát triển bền vững của một số công trình cấp nước sạch tỉnh Bắc Giang, *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường*, 16.

Kativhu, T., Mazvimavi, D., Tevera, D., & Nhapi, I. (2017), Factors influencing sustainability of communally-managed water facilities in rural areas of Zimbabwe, *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 100(2017), 247-257, <https://doi.org/10.1016/j.pce.2017.04.009>.

Machado, V. M. A., Pedro, A. D. O., & Patrick, G. M. (2022), Review of Community-Managed Water Supply Factors Affecting Its Long-Term Sustainability, *Water* 2022, 14(14), 2209, <https://doi.org/10.3390/w14142209>.

Nguyen Thi Thu Quynh & Nguyen Quoc Hung (2021) , Sustainability Assessment of the Rural Clean Water Supply System in Hai Phong City, *Vietnam Journal of Agricultural Sciences*, 4(3), 1198-1208.

Peter, G., & Nkambule, E. S. (2012), Factors affecting sustainability of rural water schemes in Swaziland, *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 50(52), 196-204, <https://doi.org/10.1016/j.pce.2012.09.011>.

Phạm Ngọc Anh, Huỳnh Thị Lan Hương, Đỗ Tiến Anh & Nguyễn Thị Liễu (2017), Đánh Giá Tính Bền Vững Của Mô Hình Cộng Đồng Quản Lý Tài Nguyên Nước Trong Lĩnh Vực Cấp Nước Sinh Hoạt Tỉnh Cà Mau, *Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu*, 04(2017).

Truong Duc Toan, Dang Ngoc Hanh & Dao Thi Thu (2023), Management Models and the Sustainability of Rural Water Supply Systems: An Analytical Investigation in Ha Nam Province, Vietnam, *Sustainability*, 15(19), 9212, <<https://doi.org/10.3390/su15129212>>.

Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Bình (2018), *Đề án Nâng cao hiệu quả khai thác, vận hành và sử dụng bền vững các công trình cấp nước sạch nông thôn tập trung*, Đồng Hới.

Walters, J.P., and Javernick-Will, A.N. (2015), Long-term functionality of rural water services in developing countries: A system dynamics approach to understanding the dynamic interaction of factors, *Environmental Science & Technology*, 49(8), 5035–5043, <https://doi.org/10.1021/es505975h>.

WHO (2020), *Global health estimates 2020: Deaths by cause, age, sex, by country and by region, 2000-2019*, World Health Organization,

<<https://www.unwater.org/news/who-and-unicef-launch-updated-estimates-water-sanitation-and-hygiene>>.

Zhao, J., Chen, Y., Xu, J., Jin, J., Wang, G., Shamseldin, A., Guo, Y., & Cheng W. (2021), Regional water security evaluation with risk control model and its application in Jiangsu Province, China, *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 55700-55715, <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14547-5>.

SITUATION OF MANAGEMENT AND OPERATION OF CLEAN WATER SUPPLY SYSTEMS IN RURAL AREAS OF TUYEN HOA DISTRICT, QUANG BINH PROVINCE

Hoang Thi Lieu, Tran Hanh Loi, Nguyen Thi Mai, Le Thanh An

Abstract: Evaluation of the management and operation status of rural clean water supply systems plays a crucial role in ensuring access to clean water and improving the quality of life for rural communities. That significantly impacts health, economic development, and creates better living conditions for the residents. The purpose of this study is to analyze six key factors: Input water source, Capacity to meet demand, Human resources, Mechanisms and policies, Finance, and Environment. The study conducted surveys at 19 currently operational concentrated clean water supply systems in the rural areas of Tuyen Hoa district. The results show that the sustainability level is relatively low. Based on the analysis results, the study proposes six policy recommendations, including: 1) Enhancing community awareness; 2) Strengthening the capacity of management personnel; 3) Implementing policies and financial mechanisms to support officials and households in need; 4) Establishing a budget for maintenance and repair activities; 5) Implementing measures to protect water sources, treatment, and discharge according to standards; 6) Enhancing the application of scientific and technological advancements and digitization.

Keywords: Management; Operation; Concentrated clean water supply projects; Rural clean water; Sustainability; Tuyen Hoa district.