

ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG CẤP NƯỚC NÔNG THÔN TỈNH SƠN LA TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP CẢI THIỆN

Lường Thị Nguyễn Quỳnh^{1*}, Bùi Quốc Lập²

Tóm tắt: Bài báo đánh giá thực trạng hệ thống cấp nước nông thôn tỉnh Sơn La trong bối cảnh biến đổi khí hậu gia tăng cường độ và tần suất các hiện tượng cực đoan. Nghiên cứu sử dụng phương pháp tổng hợp dữ liệu thứ cấp giai đoạn 2020–2025, kết hợp phân tích hệ thống và đánh giá theo khung 5 nhóm tiêu chí gồm: hạ tầng kỹ thuật, quản lý vận hành, tài chính, an toàn nước và khả năng thích ứng khí hậu. Kết quả cho thấy trong tổng số 1.840 công trình cấp nước tập trung được rà soát, chỉ 2,39 % công trình hoạt động bền vững, trong khi khoảng 75,5 % công trình ở trạng thái kém bền vững hoặc không hoạt động. Phần lớn công trình được quản lý ở cấp xã với năng lực kỹ thuật và tài chính hạn chế; tỷ lệ thực hiện nội kiểm chất lượng nước định kỳ còn rất thấp. Các tác động khí hậu như suy giảm dòng chảy mùa khô, gia tăng lũ quét và sạt lở đã làm tăng rủi ro gián đoạn cấp nước. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất nhóm giải pháp tích hợp gồm: hoàn thiện thể chế, nâng cao năng lực vận hành, áp dụng kế hoạch cấp nước an toàn, số hóa giám sát và thí điểm mô hình hợp tác công – tư có điều kiện. Kết quả nghiên cứu cung cấp cơ sở khoa học cho định hướng nâng cao tính bền vững cấp nước nông thôn khu vực miền núi.

Từ khóa: Cấp nước nông thôn, quản lý thích ứng, Sơn La, biến đổi khí hậu, hợp tác công - tư (PPP).

1. GIỚI THIỆU

Trong những năm gần đây, biến đổi khí hậu (BĐKH) đã trở thành thách thức hiện hữu đối với an ninh nguồn nước tại khu vực miền núi phía Bắc Việt Nam, đặc biệt là tỉnh Sơn La. Với đặc thù địa hình chia cắt mạnh và sự phụ thuộc lớn vào các nguồn nước mặt quy mô nhỏ, khu vực này đang phải đối mặt với các hiện tượng cực đoan như hạn hán kéo dài và lũ quét gia tăng cả về cường độ lẫn tần suất.

Cấp nước nông thôn là lĩnh vực thiết yếu, ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe cộng đồng và mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội bền vững. Tuy nhiên, hệ thống hạ tầng cấp nước tập trung tại Sơn La hiện nay chủ yếu được đầu tư từ các chương trình mục tiêu với quy mô nhỏ lẻ, thiếu tính đồng bộ trong quy hoạch và quản lý. Thực tế cho thấy, dù mạng lưới bao phủ đã có bước tiến, nhưng hiệu quả vận hành lại thấp và tình trạng xuống cấp nhanh chóng của các công trình.

Nhiều nghiên cứu trước đây đã đề cập đến khía cạnh kỹ thuật hoặc quản lý tài nguyên nước nói chung, nhưng chưa có đánh giá chuyên sâu về mối liên hệ giữa mô hình quản lý phân tán hiện nay với khả năng chống chịu trước các rủi ro khí hậu tại địa phương. Việc duy trì cơ chế quản lý phổ biến dựa trên cấp xã và cộng đồng trong khi thiếu hụt năng

lực kỹ thuật đang tạo ra rào cản lớn cho mục tiêu cấp nước an toàn.

Bài báo này được thực hiện nhằm đánh giá thực trạng công tác cấp nước nông thôn tại Sơn La thông qua hệ thống tiêu chí đa chiều, từ hạ tầng kỹ thuật đến năng lực thích ứng BĐKH. Điểm mới của nghiên cứu là tìm ra các lỗ hổng chủ yếu trong quản lý cấp nước nông thôn tại tỉnh Sơn La hiện nay và đề xuất một lộ trình cải thiện dựa trên chuyển đổi thể chế và ứng dụng công nghệ, hướng tới mô hình quản lý hiện đại, linh hoạt, đảm bảo an ninh nước sạch bền vững cho cộng đồng các dân tộc tỉnh Sơn La trong bối cảnh thách thức khí hậu ngày càng phức tạp.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu sử dụng phương pháp tiếp cận đa chiều nhằm đánh giá toàn diện hệ thống cấp nước nông thôn dưới tác động của biến đổi khí hậu. Các phương pháp cụ thể bao gồm:

2.1. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

Nghiên cứu tiến hành tổng hợp dữ liệu từ các báo cáo chuyên đề của Chi cục Thủy lợi và Tài nguyên nước tỉnh Sơn La (giai đoạn 2020 - 2025), các kịch bản biến đổi khí hậu khu vực Tây Bắc và dữ liệu quan trắc khí tượng thủy văn địa phương. Các số liệu về tình trạng vận hành của 1.840 công trình cấp nước được xử lý thống kê để xác định tỷ lệ bền vững và các chỉ số về an toàn nước. Ngoài các báo cáo chính thức, nghiên cứu còn trực tiếp thu thập thông tin từ các đợt kiểm tra thực địa do Chi cục Thủy lợi

¹Phòng Khí tượng Thủy văn và Phòng, chống thiên tai - Chi cục Thủy lợi và Tài nguyên nước, tỉnh Sơn La

²Khoa Hóa và Môi trường, Trường Đại học Thủy lợi

*Tác giả liên hệ Email: lquynh12@gmail.com

và Tài nguyên nước tỉnh Sơn La tổ chức với sự tham gia của thành viên nhóm tác giả trong quá trình rà soát trạng thái công trình. Các thông tin này bao gồm tình trạng vận hành, mức độ thiếu nước theo mùa, và các sự cố hư hỏng công trình do thiên tai.

2.2. Phương pháp đánh giá dựa trên hệ thống chỉ tiêu

Nghiên cứu thiết lập khung đánh giá dựa trên 05 nhóm tiêu chí trọng tâm (Bảng 1) để phân tích thực trạng hệ thống cấp nước tại Sơn La. Các tiêu chí được sử dụng để phân loại công trình theo mức độ bền vững dựa trên mức độ đáp ứng yêu cầu vận hành, quản lý và an toàn nước theo hướng dẫn chuyên ngành.

Bảng 1. Các nhóm tiêu chí đánh giá cấp nước nông thôn tại tỉnh Sơn La

Tiêu chí	Nội dung đánh giá	Cơ sở pháp lý / hướng dẫn
Cơ sở hạ tầng kỹ thuật	Chất lượng công trình, công suất, khả năng vận hành, bảo trì	Thông tư số 23/2022/TT-BNNPTNT ngày 29/12/2022. Hướng dẫn thực hiện đảm bảo cấp nước an toàn khu vực nông thôn. Thông tư số 20/VBHN-BNNMT ngày 18/7/2025 của Bộ Nông nghiệp và Môi trường về hướng dẫn thực hiện bảo đảm cấp nước an toàn khu vực nông thôn; TCVN 12286:2018 về đập ngầm và TCVN 13606:2023 về mạng lưới đường ống; TCVN 13606:2023 - Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình.
Năng lực quản lý, vận hành	Tổ chức quản lý, phân quyền trách nhiệm, năng lực vận hành, thu phí	Nghị định số 43/2022/NĐ-CP ngày 24/6/2022 của Chính phủ về quản lý, sử dụng và khai thác tài sản kết cấu hạ tầng cấp nước sạch; Hướng dẫn chuyên môn của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
Tài chính – đầu tư	Nguồn vốn đầu tư, cơ chế thu phí, tính bền vững tài chính	Quyết định số 1978/QĐ-TTg ngày 24/11/2021 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt Chiến lược quốc gia cấp nước sạch và vệ sinh nông thôn đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045; Nghị định số 43/2022/NĐ-CP.
Chất lượng và an toàn nước	Kết quả quan trắc chất lượng nước, tuân thủ tiêu chuẩn sinh hoạt, kế hoạch cấp nước an toàn	Thông tư số 23/2022/TT-BNNPTNT ngày 29/12/2022. Hướng dẫn thực hiện đảm bảo cấp nước an toàn khu vực nông thôn. Thông tư số 20/VBHN-BNNMT (2025); Quy chuẩn Việt Nam QCVN 01-1:2024/BYT: Danh mục các thông số chất lượng nước sạch dùng cho sinh hoạt từ 01/7/2025; Quy chuẩn địa phương QCĐP 01:2023/SL Quy chuẩn kỹ thuật địa phương về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt trên địa bàn tỉnh Sơn La.
Khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu	Mức độ tổn thương trước hạn hán, lũ lụt, sạt lở; khả năng ứng phó	Thông tư số 23/2022/TT-BNNPTNT ngày 29/12/2022. Hướng dẫn thực hiện đảm bảo cấp nước an toàn khu vực nông thôn. Thông tư số 20/VBHN-BNNMT (2025); Kế hoạch hành động thích ứng với biến đổi khí hậu cấp tỉnh; Hướng dẫn của UNICEF & World Bank về quản lý nguồn nước nông thôn.

2.3. Phương pháp phân tích hệ thống và so sánh

Phương pháp này được sử dụng để đối chiếu giữa mô hình quản lý thực tế tại địa phương với các mô hình quản lý tiên tiến (như hợp tác công – tư (PPP), quản lý tập trung hóa) nhằm tìm ra các "nút thắt" thể chế. Đồng thời, nghiên cứu phân tích mối quan hệ tác động qua lại giữa sự suy giảm nguồn nước do khí hậu và các khiếm khuyết trong hạ tầng kỹ thuật hiện có.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tính bền vững của hệ thống cấp nước nông thôn tỉnh Sơn La

Tỉnh Sơn La hiện có 1.840 công trình cấp nước tập trung, cung cấp nước sinh hoạt cho hơn 250 nghìn hộ dân tại khu vực nông thôn. Tuy nhiên, kết

quả rà soát, đánh giá mức độ bền vững cho thấy hệ thống công trình có chất lượng hoạt động chưa cao, tiềm ẩn nguy cơ mất an toàn cấp nước tại nhiều địa bàn. Cụ thể, chỉ có 44 công trình hoạt động bền vững (chiếm 2,39%), phản ánh tỷ lệ công trình vận hành ổn định còn rất thấp. Nhóm công trình hoạt động tương đối bền vững gồm 395 công trình (chiếm 21,47%), chủ yếu vẫn còn tồn tại một số hạn chế về vận hành, chất lượng nước hoặc năng lực quản lý. Đáng chú ý, có tới 937 công trình hoạt động kém bền vững (chiếm 50,92%), 452 công trình đã ngừng hoạt động hoàn toàn (chiếm 24,57%) và 12 công trình chưa đủ thông tin để đánh giá trạng thái vận hành chiếm 0,65% (Chi cục Thủy lợi và Tài nguyên

nước, 2025). Kết quả phân loại cho thấy hệ thống cấp nước nông thôn của tỉnh đang đối mặt với nhiều thách thức, từ sự xuống cấp của công trình, thiếu nguồn lực bảo trì, đến sự bất cập trong mô hình quản lý và vận hành tại cơ sở. Đây là những yếu tố có thể ảnh hưởng trực tiếp đến tính bền vững của dịch vụ cấp nước và khả năng đáp ứng mục tiêu cấp nước an toàn theo định hướng của tỉnh.

Bên cạnh các hạn chế về kỹ thuật và mô hình quản lý, BĐKH đang làm gia tăng rủi ro đối với tính bền vững của các công trình cấp nước nông thôn

trên địa bàn tỉnh Sơn La. Xu thế gia tăng các hiện tượng thời tiết cực đoan như hạn hán, mưa lớn cục bộ và lũ quét ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng bảo đảm nguồn nước, chất lượng nước và độ an toàn của công trình, đặc biệt đối với các hệ thống khai thác nguồn nước mặt quy mô nhỏ và các công trình đã xuống cấp. Trong bối cảnh tỷ lệ lớn công trình hoạt động kém bền vững, các tác động của BĐKH có thể làm trầm trọng thêm nguy cơ gián đoạn cấp nước và cản trở việc đạt được mục tiêu cấp nước an toàn, bền vững cho khu vực nông thôn của tỉnh.

Bảng 2. Trạng thái hoạt động các công trình cấp nước tập trung tại tỉnh Sơn La

Nhóm công trình	Số lượng	Tỷ lệ (%)
Tổng số công trình được rà soát	1.840	100,00
Hoạt động bền vững	44	2,39
Hoạt động tương đối bền vững	395	21,47
Hoạt động kém bền vững	937	50,92
không hoạt động	452	24,57
Chưa đánh giá được (Chưa có dữ liệu)	12	0,65

Các công trình cấp nước tập trung được phân loại theo ba mức độ bền vững dựa trên các tiêu chí: vận hành, chất lượng nước, năng lực quản lý – tài chính, và tình trạng kỹ thuật theo hướng dẫn chuyên ngành của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Bộ Y tế và các quy định về quản lý công trình cấp nước nông thôn hiện hành.

Hoạt động bền vững: Công trình vận hành ổn định, chất lượng nước đạt quy chuẩn, có quản lý – tài chính hiệu quả, duy tu, bảo trì định kỳ.

Hoạt động tương đối bền vững: Công trình vận hành nhưng còn hạn chế về tần suất cung cấp nước, chất lượng nước hoặc năng lực quản lý; có nguy cơ suy giảm nếu không được đầu tư, sửa chữa.

Hoạt động kém bền vững: Công trình vận hành không ổn định, thường xuyên gián đoạn hoặc ngừng

hoạt động; thiết bị xuống cấp; không bảo đảm an toàn cấp nước; hoặc thiếu dữ liệu để đánh giá.

3.2. Công tác quản lý vận hành

Cơ chế quản lý vận hành các công trình cấp nước nông thôn trên địa bàn tỉnh Sơn La hiện còn phân tán và thiếu thống nhất; trách nhiệm giữa các cấp quản lý và đơn vị vận hành chưa được quy định rõ ràng. Theo số liệu của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2024), đến nay mới có khoảng 500 công trình được bàn giao chính thức cho các đơn vị có tư cách pháp nhân quản lý tài sản. Trong số đó, Trung tâm Nước sạch và Quan trắc môi trường trực tiếp quản lý 27 công trình cấp nước tập trung, còn lại 473 công trình do UBND các xã tiếp nhận và tổ chức quản lý, vận hành (Chi cục Thủy lợi và Tài nguyên nước Sơn La, 2025).

Bảng 3. Phân cấp quản lý các công trình cấp nước nông thôn tại tỉnh Sơn La

Đơn vị quản lý	Số công trình	Tỷ lệ (%)	Ghi chú
Trung tâm Nước sạch và Quan trắc môi trường	27	5,4	Quản lý trực tiếp, có đội kỹ thuật
UBND các xã	473	94,6	Tiếp nhận và vận hành công trình
Tổng cộng	500	100	–

Thực tế cho thấy, tất cả 27 công trình do Trung tâm Nước sạch và Quan trắc môi trường quản lý đều hoạt động bền vững (trong tổng số 44 công trình hoạt động bền vững trên toàn tỉnh). Ngược lại, phần lớn các công trình cấp nước nông thôn do UBND xã hoặc cộng đồng quản lý gặp nhiều khó khăn trong thu phí và bảo đảm nguồn tài chính vận hành, đồng thời thiếu cán bộ kỹ thuật được đào tạo chuyên môn.

Nguồn thu không ổn định khiến công tác sửa chữa, bảo dưỡng định kỳ bị gián đoạn, làm công trình nhanh xuống cấp. Công tác giám sát và kiểm nghiệm chất lượng nước còn hạn chế; nhiều công trình chưa được kiểm tra thường xuyên theo quy định của Bộ Y tế (Thông tư số 52/2024/TT-BYT), làm gia tăng nguy cơ mất an toàn cấp nước và giảm tính bền vững của hệ thống.

Kết quả nghiên cứu cho thấy mô hình quản lý cấp nước nông thôn tại tỉnh Sơn La hiện vẫn chủ yếu dựa vào cấp xã và cộng đồng, trong khi các đơn vị chuyên trách chỉ quản lý một tỷ lệ nhỏ công trình. Xu hướng này tương đồng với nhiều tỉnh miền núi phía Bắc, nơi nguồn lực kỹ thuật và tài chính ở cấp cơ sở còn nhiều hạn chế. Việc thiếu khung pháp lý thống nhất về trách nhiệm quản lý tài sản công trình và cơ chế hỗ trợ vận hành, bảo dưỡng là những nguyên nhân quan trọng làm suy giảm tính bền vững của hệ thống.

Từ thực trạng phân cấp và năng lực vận hành nêu trên cho thấy công tác quản lý các công trình cấp nước nông thôn hiện chưa tính đến đầy đủ tác động của BĐKH. Trong bối cảnh gia tăng các hiện tượng cực đoan như hạn hán, mưa lớn cục bộ và sạt lở đất, mô hình quản lý dựa chủ yếu vào cấp xã và cộng đồng bộc lộ hạn chế trong việc duy trì hoạt động ổn định cũng như bảo đảm chất lượng và an toàn nguồn nước; việc giám sát chất lượng nước chưa theo kịp các biến động của nguồn nước làm gia tăng rủi ro gián đoạn cấp nước trong dài hạn.

Trong bối cảnh sắp xếp đơn vị hành chính theo hướng tinh gọn bộ máy với mô hình chính quyền địa phương hai cấp (không còn cấp huyện), công tác quản lý cấp nước nông thôn đứng trước cả thách thức và cơ hội. Việc thiếu cấp trung gian hỗ trợ kỹ thuật và điều phối sự cố có thể làm gia tăng rủi ro đối với các công trình do cấp xã hoặc cộng đồng quản lý nếu không có cơ chế thay thế phù hợp. Tuy

nhiên, quá trình này cũng tạo điều kiện tăng cường vai trò chỉ đạo, hỗ trợ kỹ thuật và giám sát trực tiếp từ cấp tỉnh, đồng thời thúc đẩy tổ chức lại mô hình quản lý theo liên xã hoặc cụm công trình. Nếu được lồng ghép với cơ chế hỗ trợ kỹ thuật tập trung, số hóa giám sát và chuẩn hóa quy trình vận hành, đây có thể trở thành cơ hội nâng cao tính chuyên nghiệp, khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu và tính bền vững của hệ thống cấp nước nông thôn.

3.3. Tác động của biến đổi khí hậu

Trong những năm gần đây, biến đổi khí hậu tại Sơn La diễn biến phức tạp với sự gia tăng các hiện tượng cực đoan như hạn hán, mưa lớn, lũ quét và sạt lở. Theo các nghiên cứu công bố, lượng mưa trung bình năm tại một số huyện (như Yên Châu) dao động khoảng 1.200–1.400 mm/năm (Viện Chiến lược, Chính sách TN&MT, 2023). Tuy nhiên, lượng mưa mùa khô đã giảm khoảng 6% trong vài thập kỷ gần đây, trong khi nhiệt độ tối thiểu tăng trung bình 0,5–0,7°C (Nguyễn Thế Hùng & nnk, 2017). Những biến động khí hậu này tác động trực tiếp đến hệ thống cấp nước nông thôn. Sự gia tăng nhiệt độ kết hợp với lượng mưa mùa khô giảm 10–20% (Bảng 4) làm suy giảm trữ lượng nước mặt và nước ngầm, dẫn đến giảm lưu lượng tại các công trình cấp nước quy mô nhỏ. Đồng thời, tần suất mưa lớn cục bộ và lũ quét tại khu vực Tây Bắc tăng 1,3–1,5 lần mỗi thập kỷ (Viện Khoa học KTTV&BĐKH, 2024), làm gia tăng nguy cơ hư hỏng bể chứa, trạm bơm và hệ thống đường ống.

Bảng 4. Biểu hiện của biến đổi khí hậu và tác động đến cấp nước nông thôn tỉnh Sơn La

Hiện tượng khí hậu	Xu hướng / tần suất	Tác động chính đến hệ thống cấp nước nông thôn
Giảm lượng mưa mùa khô	Giảm 10–20% so với trung bình 10 năm	Nguồn suối và giếng giảm; lưu lượng cấp nước cho hộ dân giảm; có nguy cơ thiếu nước sinh hoạt và tưới tiêu nhỏ lẻ
Mưa lớn cục bộ, lũ quét	Tăng tần suất 1,3–1,5 lần	Hư hỏng đường ống, bể chứa nước nông thôn; bồi lấp nguồn nước; gián đoạn cấp nước tại các thôn, bản
Nhiệt độ tăng	+0,5–0,7°C trong 10 năm	Tăng bay hơi ở bể chứa và hồ nhỏ; giảm trữ lượng nước mặt và giếng; nguồn nước ít ổn định hơn
Sạt lở đất vùng cao	Gia tăng sau mưa lớn, trung bình 2–3 trận/năm	Hư hại công trình cấp nước nông thôn (bể, trạm bơm, đường ống); mất nguồn nước; khó tiếp cận và bảo dưỡng
Ngập úng vùng thấp	Tăng do mưa tập trung, lũ cục bộ	Ô nhiễm nguồn nước (giếng, kênh, hồ nhỏ); tăng chi phí xử lý; tạm ngừng cấp nước tại các vùng trũng thấp

Theo Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) và Bộ TN&MT (2023), khu vực miền núi Tây Bắc, trong đó có Sơn La, là khu vực nhạy cảm cao với tác động của BĐKH đối với hạ tầng và tài nguyên nước. Kết quả nghiên cứu cho thấy mối liên hệ tương đối rõ giữa BĐKH và tính bền vững của công trình cấp nước. Khi lượng mưa mùa khô giảm 10 - 20%, nhiều công trình cấp nước

tập trung quy mô nhỏ bị suy giảm nghiêm trọng lưu lượng. Năm 2023, toàn tỉnh ghi nhận 71 công trình cạn nguồn, phải dừng hoạt động hoặc cấp nước luân phiên, ảnh hưởng hơn 3.440 hộ dân; thời gian cấp nước tại các khu vực này giảm còn khoảng 10–12 giờ/ngày (Chi cục Thủy lợi tỉnh Sơn La, 2023). Ngoài ra, mưa lớn, lũ quét và sạt lở đất có xu hướng tăng tần suất khoảng 1,3 – 1,5 lần đã gây ra khoảng

35% các sự cố đứt gãy đường ống và bồi lấp đầu mối hằng năm. Năm 2025, thiên tai mưa lũ làm hư hỏng 24 công trình cấp nước sinh hoạt trên địa bàn tỉnh (Chi cục Thủy lợi tỉnh Sơn La, 2025). Các công trình nằm trong khu vực có nguy cơ sạt lở cao (2–3 trận/năm) có xác suất rơi vào trạng thái “kém bền vững” hơn so với các khu vực khác. Bên cạnh tác động của BĐKH, sự xuống cấp của hạ tầng còn chịu ảnh hưởng từ các yếu tố con người như canh tác trên đất dốc, khai thác rừng không hợp lý làm gia tăng nguy cơ sạt lở; đồng thời năng lực quản lý và kinh phí bảo trì hạn chế tại cấp xã khiến các hư hại do thiên tai không được khắc phục kịp thời (Lương Văn Anh, 2020). Những tác động tổng hợp này làm gia tăng chi phí vận hành, bảo trì và ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng cung cấp nước ổn định cho khu vực nông thôn.

3.4. Thực trạng cấp nước an toàn, năng lực quản lý và khả năng thích ứng

Kết quả khảo sát cho thấy phần lớn các công trình cấp nước tập trung khu vực nông thôn tỉnh Sơn La chưa xây dựng và triển khai Kế hoạch cấp nước an toàn (Water Safety Plan – WSP) theo Thông tư số 20/2021/TT-BNNPTNT. Công tác đánh giá và quản lý rủi ro trong toàn bộ chuỗi cung cấp nước (từ nguồn, xử lý đến phân phối và sử dụng) chưa được thực hiện một cách hệ thống; hệ thống giám sát, cảnh báo rủi ro thiên tai và sự cố ô nhiễm chưa được triển khai đồng bộ, làm hạn chế khả năng duy trì cấp nước an toàn.

Đối với giám sát chất lượng nước, mặc dù quy định yêu cầu thực hiện nội kiểm hằng ngày, song trong tổng số 1.840 công trình cấp nước nông thôn, chỉ có 26 công trình (chiếm 1,4%) thực hiện quan trắc định kỳ, chủ yếu ở mức thông số hạng A. Phần lớn các công trình còn lại chưa có quy trình nội kiểm đầy đủ hoặc chưa thực hiện theo tần suất quy định; việc ghi chép và lưu trữ dữ liệu chủ yếu thủ công, thiếu tính thống nhất, làm giảm khả năng phát hiện sớm rủi ro ô nhiễm và gián đoạn cấp nước.

Bên cạnh đó, năng lực quản lý, vận hành công trình và nhận thức cộng đồng về sử dụng nước tiết kiệm, bảo vệ nguồn nước còn hạn chế, đặc biệt tại các vùng sâu, vùng xa. Nhiều hộ dân chưa chú trọng bảo vệ khu vực lấy nước, xử lý chất thải và sử dụng nước đúng tiêu chuẩn, ảnh hưởng đến khả năng duy trì cấp nước an toàn và thích ứng với biến đổi khí hậu.

Tổng hợp kết quả cho thấy mối liên hệ chặt chẽ giữa mô hình quản lý, mức độ thực hiện cấp nước an toàn và trạng thái bền vững của công trình. Các công trình do đơn vị chuyên trách hoặc tổ chức vận hành tương đối chuyên nghiệp quản lý thường duy trì hoạt

động ổn định hơn và kiểm soát chất lượng nước tốt hơn. Ngược lại, các công trình quản lý phân tán, thiếu hỗ trợ kỹ thuật và cơ chế tài chính ổn định có nguy cơ cao rơi vào trạng thái kém bền vững hoặc ngừng hoạt động. Điều này cho thấy nâng cao tính bền vững hệ thống cấp nước nông thôn cần được tiếp cận theo hướng hệ thống, trong đó chuyên nghiệp hóa mô hình quản lý, bảo đảm cơ chế tài chính duy tu và triển khai quản lý cấp nước an toàn dựa trên đánh giá rủi ro đóng vai trò then chốt, đặc biệt trong bối cảnh rủi ro khí hậu gia tăng tại khu vực miền núi.

4. ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP CHÍNH SÁCH VÀ KỸ THUẬT

Trên cơ sở đánh giá hiện trạng hệ thống cấp nước nông thôn, những hạn chế của mô hình quản lý phân tán, năng lực vận hành thấp và mức độ tổn thương cao trước biến đổi khí hậu, các giải pháp cần được triển khai theo hướng tích hợp giữa thể chế – quản lý – kỹ thuật – tài chính, phù hợp với điều kiện khu vực miền núi. Các nhóm giải pháp trọng tâm bao gồm:

4.1. Nhóm giải pháp hoàn thiện thể chế và quy hoạch

Lồng ghép mục tiêu cấp nước nông thôn an toàn và bền vững vào quy hoạch phát triển kinh tế – xã hội, quy hoạch tài nguyên nước và kế hoạch thích ứng biến đổi khí hậu cấp tỉnh, gắn với các chỉ tiêu cụ thể về độ tin cậy cấp nước, tỷ lệ công trình vận hành bền vững và an toàn chất lượng nước. Chuẩn hóa cơ chế phân cấp quản lý theo hướng làm rõ trách nhiệm của từng cấp, đồng thời ban hành hướng dẫn thống nhất về bàn giao, quản lý tài sản và đánh giá hiệu quả vận hành. Đối với các công trình quy mô nhỏ, phân tán, cần khuyến khích áp dụng mô hình quản lý liên xã hoặc cụm công trình nhằm nâng cao hiệu quả vận hành.

4.2. Nhóm giải pháp nâng cao năng lực quản lý và vận hành

Tổ chức đào tạo định kỳ cho cán bộ quản lý và nhân viên vận hành, tập trung vào vận hành hệ thống, bảo trì phòng ngừa, kiểm soát chất lượng nước và quản lý rủi ro. Thiết lập bộ quy trình vận hành chuẩn (SOP) cho các loại hình công trình phổ biến, kết hợp tăng cường kiểm tra kỹ thuật định kỳ và hỗ trợ kỹ thuật lưu động từ cấp tỉnh đối với các công trình do cấp xã quản lý.

4.3. Nhóm giải pháp tài chính và cơ chế duy tu bền vững

Xây dựng cơ chế tài chính bảo đảm thu hồi chi phí vận hành và bảo trì cơ bản, có xem xét hỗ trợ đối với khu vực đặc biệt khó khăn. Thiết lập quỹ bảo trì cấp tỉnh hoặc cấp vùng để hỗ trợ sửa chữa lớn và thay thế thiết bị, hạn chế tình trạng công

trình hư hỏng kéo dài. Khuyến khích áp dụng hợp đồng vận hành – bảo trì (O&M) đối với các cụm công trình đủ quy mô nhằm chuyên nghiệp hóa hoạt động kỹ thuật.

4.4. Nhóm giải pháp bảo đảm cấp nước an toàn

Triển khai kế hoạch cấp nước an toàn theo lộ trình ưu tiên, trước hết đối với các công trình quy mô lớn hoặc phục vụ đông dân cư, với quy trình và biểu mẫu được đơn giản hóa phù hợp năng lực cơ sở. Thiết lập quy trình nội kiểm chất lượng nước tối thiểu cho từng loại công trình và tăng cường phối hợp giữa đơn vị cấp nước với cơ quan y tế địa phương trong giám sát và cảnh báo rủi ro. Đồng thời, ưu tiên đầu tư các biện pháp bảo vệ nguồn nước đầu vào.

4.5. Nhóm giải pháp kỹ thuật thích ứng với biến đổi khí hậu

Áp dụng nguyên tắc khai thác đa nguồn nhằm tăng tính dự phòng, kết hợp nước mặt, nước ngầm và thu trữ nước mưa tại các khu vực thiếu nước mùa khô. Nâng cao dung tích bể chứa, tăng khả năng dự trữ và gia cố công trình, tuyến ống tại khu vực có rủi ro thiên tai cao. Khuyến khích sử dụng các giải pháp năng lượng tái tạo quy mô nhỏ và đánh giá lại vị trí công trình, tuyến ống theo bản đồ rủi ro thiên tai trước khi nâng cấp hoặc tái đầu tư.

4.6. Nhóm giải pháp chuyển đổi số và giám sát hệ thống

Từng bước xây dựng cơ sở dữ liệu số về công trình cấp nước nông thôn phục vụ theo dõi bền vững và lập kế hoạch đầu tư. Thí điểm các công cụ giám sát đơn giản dựa trên công nghệ số đối với các hệ thống quy mô trung bình trở lên, triển khai theo lộ trình phù hợp với năng lực vận hành địa phương.

4.7. Nhóm giải pháp mô hình hợp tác công – tư

Nghiên cứu áp dụng mô hình hợp tác công – tư đối với các cụm công trình có quy mô và khả năng thu phí tương đối ổn định; không triển khai đại trà

cho các công trình nhỏ, phân tán. Có thể áp dụng mô hình lai giữa chính quyền – doanh nghiệp – cộng đồng và thực hiện thí điểm tại các khu vực đại diện trước khi xem xét nhân rộng.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đánh giá thực trạng hệ thống cấp nước nông thôn tỉnh Sơn La trong bối cảnh BĐKH dựa trên khung tiêu chí đa chiều gồm hạ tầng kỹ thuật, quản lý vận hành, tài chính, an toàn nước và khả năng thích ứng. Kết quả cho thấy mặc dù hệ thống công trình được đầu tư đã bao phủ diện rộng, tỷ lệ công trình vận hành bền vững còn rất thấp, trong khi nhóm công trình kém bền vững và không hoạt động chiếm tỷ lệ cao, phản ánh khoảng cách đáng kể giữa đầu tư xây dựng và năng lực duy trì vận hành dài hạn.

Các nguyên nhân chính làm suy giảm tính bền vững bao gồm mô hình quản lý phân tán ở cấp cơ sở với năng lực kỹ thuật và tài chính hạn chế, mức độ triển khai kế hoạch cấp nước an toàn còn thấp, cùng với tác động gia tăng của biến đổi khí hậu làm suy giảm độ ổn định nguồn cấp và gia tăng rủi ro hư hỏng công trình. Biến đổi khí hậu không chỉ tác động đơn lẻ mà đóng vai trò khuếch đại các điểm yếu sẵn có của hệ thống.

Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất nhóm giải pháp tích hợp theo hướng hoàn thiện thể chế và quy hoạch, nâng cao năng lực quản lý vận hành, củng cố cơ chế tài chính duy tu, tăng cường bảo đảm cấp nước an toàn, áp dụng các giải pháp kỹ thuật thích ứng khí hậu, từng bước số hóa giám sát và thí điểm mô hình hợp tác công – tư có điều kiện, phù hợp với quy mô công trình và điều kiện địa bàn miền núi.

Kết quả nghiên cứu cung cấp cơ sở khoa học phục vụ điều chỉnh chính sách và mô hình quản lý cấp nước nông thôn trong điều kiện rủi ro khí hậu gia tăng, đồng thời là tài liệu tham khảo cho các địa phương miền núi có điều kiện tương đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2023). *Báo cáo cập nhật về biến đổi khí hậu tại Việt Nam*.
- Chi cục thủy lợi và Tài nguyên nước Sơn La. (2025). *Báo cáo chuyên đề Công tác quản lý, khai thác tài sản kết cấu hạ tầng cấp nước tập trung nông thôn; những khó khăn vướng mắc và đề xuất giải pháp tháo gỡ*.
- Chi cục Thủy lợi. (2023). *Báo cáo công tác phòng, chống thiên tai trên địa bàn tỉnh Sơn La*.
- Chi cục Thủy lợi và Tài nguyên nước Sơn La. (2025) *Báo cáo kết quả công tác phòng, chống thiên tai năm 2025, nhiệm vụ trọng tâm 2026 trên địa bàn tỉnh Sơn La*.
- Nguyễn Thế Hùng và nnk. (2017). *Ảnh hưởng của sự thay đổi các chỉ số khí hậu đến năng suất cây trồng tại tỉnh Sơn La*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam.vol.55, no. 6, pp. 757-766.
- Viện Chiến lược, Chính sách Tài nguyên và Môi trường. (2023). *Báo cáo đánh giá tác động BĐKH khu vực Tây Bắc, bao gồm số liệu lượng mưa, nhiệt độ và xu hướng khí hậu*.
- Thông tư số 52/2024/TT-BYT. (2024). *Ban hành quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và quy định kiểm tra, giám sát chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt*.

- Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu. (2024). *Biến động lượng mưa cực đoan và lũ quét tại khu vực Tây Bắc*. Tạp chí Biến đổi Khí hậu, no. 32, pp. 14-25.
- Lương Văn Anh. (2020). *Nghiên cứu đề xuất các giải pháp cấp nước sạch nông thôn vùng miền núi phía Bắc trong điều kiện biến đổi khí hậu và xây dựng nông thôn mới*.
- IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.

Abstract:

**ASSESSMENT OF THE CURRENT STATUS OF RURAL WATER SUPPLY
IN SON LA PROVINCE UNDER CLIMATE CHANGE AND PROPOSED
IMPROVEMENT SOLUTIONS**

This study assesses the current status of rural water supply systems in Son La Province in the context of climate change, which has increased the intensity and frequency of extreme events. The research employs secondary data synthesis for the period 2020–2025, combined with systems analysis and an evaluation framework based on five groups of criteria: technical infrastructure, operation and management, financial sustainability, water safety, and climate change adaptability. The results indicate that among the 1,840 centralized rural water supply schemes reviewed, only 2.39% are operating sustainably, while approximately 75.5% are classified as poorly sustainable or non-operational. Most schemes are managed at the commune level, where technical and financial capacities remain limited, and the rate of routine internal water quality monitoring is very low. Climate-related impacts, including reduced dry-season streamflow and increased occurrences of flash floods and landslides, have further heightened the risk of water supply disruptions. Based on these findings, the study proposes an integrated set of improvement measures, including institutional strengthening, enhancement of operational capacity, implementation of water safety plans, digitalization of monitoring systems, and pilot application of conditional public–private partnership models. The findings provide a scientific basis for improving the sustainability of rural water supply systems in mountainous regions.

Keywords: Rural water supply, adaptive management, Son La, climate change, public-private partnership.

Ngày nhận bài: 05/02/2026

Ngày chấp nhận đăng: 20/3/2026