

Nâng cao hiệu quả các công trình đập dâng vùng Tây Bắc bằng các giải pháp KH&CN phù hợp

Nguyễn Chí Thanh

Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

Các đập dâng vùng Tây Bắc là những công trình đầu mối chủ yếu và phổ biến tạo nguồn cấp nước phục vụ sinh hoạt và sản xuất cho nhân dân trong vùng. Tuy nhiên, hầu hết các công trình đập dâng này chỉ đảm bảo được khoảng 50-60% năng lực so với thiết kế, thậm chí nhiều công trình không còn khả năng cấp nước.

Xuất phát từ thực tế nêu trên, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam đã được đặt hàng thực hiện đề tài “Nghiên cứu đề xuất và ứng dụng các giải pháp khoa học và công nghệ (KH&CN) phù hợp nâng cao hiệu quả các công trình đập dâng vùng Tây Bắc” thuộc Chương trình KH&CN vụ phát triển bền vững vùng Tây Bắc. Kết quả, đề tài đã đề xuất được các giải pháp KH&CN phù hợp, thiết thực phục vụ việc sửa chữa, nâng cao hiệu quả tuổi của các công trình đập dâng trên địa bàn Tây Bắc, đặc biệt là đã xây dựng thành công một mô hình đập ngầm kết hợp hệ thống thu nước đáy sông suối tại Lào Cai.

Vùng Tây Bắc - phạm vi chỉ đạo trực tiếp của Ban Chỉ đạo Tây Bắc gồm 12 tỉnh (Hà Giang, Lào Cai, Yên Bái, Lai Châu, Điện Biên, Sơn La, Hòa Bình, Cao Bằng, Bắc Kạn, Lạng Sơn, Phú Thọ, Tuyên Quang) và 21 huyện phía Tây của hai tỉnh Thanh Hóa và Nghệ An. Đây là địa bàn sinh sống của hơn 11 triệu người thuộc 30 dân tộc, trong đó khoảng 63% là đồng bào dân tộc thiểu số. Đặc điểm nổi bật của khí hậu vùng Tây Bắc là lượng mưa thấp (chỉ vào khoảng 1.500 mm), trong khi đó lượng bốc hơi hàng năm lên đến 800 mm. Địa hình vùng Tây Bắc vô cùng hiểm trở, có độ dốc lớn và bị phân cắt rất mạnh, thường là các dãy núi cao xen lẫn các thung lũng nhỏ

hẹp bị chia cắt bởi các sông suối nhỏ. Với các đặc thù tự nhiên như vậy, các khu vực trồng lúa (khu tưới) ở đây khá nhỏ (diện tích phổ biến 10-50 ha). Sự khó khăn về điều kiện tự nhiên khiến cho Tây Bắc vẫn là vùng có nhiều huyện nghèo nhất của cả nước (43/62); tỷ lệ hộ nghèo lên tới 25,6%, cao hơn tỷ lệ trung bình của cả nước (10%).

Hiệu quả cấp nước suy giảm

Đập dâng là công trình đầu mối chủ yếu và phổ biến tạo nguồn cấp nước phục vụ sinh hoạt và sản xuất cho nhân dân trong vùng Tây Bắc. Theo kết quả điều tra khảo sát, hiện tại trên địa bàn Tây Bắc có khoảng 11.339 đập dâng đang hoạt động với nhiệm

vụ đảm bảo tưới cho 279.328,5 ha lúa. Trong đó, đập dâng bằng bê tông cốt thép chiếm 58%, bê tông bọc đá xây chiếm 17%, đá xây chiếm 21%, rọ đá chiếm 2%, đập tạm làm bằng tre nứa gỗ chiếm 2%.

Các công trình đập dâng trên địa bàn Tây Bắc thường có quy mô nhỏ, lấy nước tại chỗ bằng dòng chảy tự nhiên, không có khả năng điều tiết dòng chảy nên trong mùa lũ thường xuyên phải chịu tác động rất lớn từ dòng chảy bùn cát đổ về công trình. Hơn nữa, nhiều đập được xây theo hình thức tạm thời hoặc bán kiên cố dùng vật liệu tại chỗ (cọc gỗ, tre, nứa hoặc xếp đá...), do vậy khi lũ về đập thường bị hư hỏng, bồi lấp, cuốn trôi... dẫn đến hiệu quả

cấp nước của các công trình này bị suy giảm nghiêm trọng. Theo kết quả thống kê của các tỉnh trên địa bàn nghiên cứu, hầu hết các công trình đập dâng này chỉ đảm bảo được khoảng 50-60% năng lực so với thiết kế, thậm chí rất nhiều công trình không còn khả năng cấp nước.

Xuất phát từ thực tế nêu trên, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam đã được đặt hàng thực hiện đề tài “Nghiên cứu đề xuất và ứng dụng các giải pháp KH&CN phù hợp nâng cao hiệu quả các công trình đập dâng vùng Tây Bắc” thuộc Chương trình KH&CN vụ phát triển bền vững vùng Tây Bắc. Mục tiêu của đề tài là: đánh giá hiện trạng hoạt động và vận hành của hệ thống đập dâng trên địa bàn; đề xuất các giải pháp KH&CN phục vụ sửa chữa, nâng cao hiệu quả tuổi của các công trình đập dâng này; áp dụng kết quả nghiên cứu cho công trình cụ thể.

Kết quả nghiên cứu của đề tài đã chỉ ra các nguyên nhân và hiện tượng chủ yếu gây ra sự xuống cấp, dẫn đến hiệu quả cấp nước của các đập dâng trên địa bàn Tây Bắc bị suy giảm nghiêm trọng:

Một là, hiện tượng bồi lấp cửa lấy nước và khu vực thượng lưu. Đây là hiện tượng phổ biến, hầu như bắt gặp trên tất cả các công trình đập dâng. Hiện tượng này đã làm khả năng lấy nước của công trình giảm xuống, nhiều công trình chỉ sau một trận mưa đã bị bồi lấp hoàn toàn khu vực thượng lưu và cửa lấy nước, làm tê liệt hoàn toàn cửa lấy nước. Tùy theo đặc điểm địa hình, địa chất của lưu vực cũng như khu vực lòng suối mà thành phần vật

chất của vật liệu bồi lấp có thể là hạt thô (cát, cuội, sỏi tảng), hoặc hạt mịn (bùn, cát mịn, cát pha...).

Hai là, hư hỏng các cấu kiện bê tông của các dạng đập bê tông và đá xây có thể gây nứt thân đập làm nước thấm qua thân đập, thậm chí có thể gây ra vỡ đập. Đây là một trong các nguyên nhân gây ra sự suy giảm hiệu quả của các công trình đập dâng.

Ba là, các thân đập có kết cấu bằng rọ đá qua một thời gian sử dụng đã xảy ra hiện tượng dây thép rọ bị đứt, đá bị rửa trôi làm cho kết cấu thân đập bị rỗng, thậm chí bị đứt vỡ làm đầu nước bị giảm xuống, không đảm bảo khả năng cấp nước.

Bốn là, do quan điểm trước đây khi xây dựng đập dâng không dùng để tích nước mà chỉ dùng để dâng đầu nước nên khi xây dựng trên nền cuội sỏi đã không thiết kế các giải pháp chống thấm. Tuy nhiên hiện nay do nhu cầu tưới tăng lên và do biến đổi khí hậu làm cho lượng mưa giảm xuống, cột nước của một số đập dâng bị giảm đã làm suy giảm hiệu quả cấp nước của các công trình.

Giải pháp phù hợp, mô hình hiệu quả

Các công trình đập dâng ở Tây Bắc nhiều về số lượng, đa dạng về kết cấu, phân bố trải rộng và chủ yếu ở các khu vực đi lại khó khăn; kinh phí đầu tư, quản lý vận hành ít, thậm chí không có. Vì vậy, để giúp các cơ quan quản lý đánh giá hiệu quả các công trình một cách khoa học và lựa chọn công trình để đầu tư hợp lý, đề tài đã tiến hành nghiên cứu và đưa ra được bộ tiêu chí đánh giá hiệu quả các công trình đập dâng. Bên cạnh đó, trên cơ sở phân loại nguyên nhân gây suy giảm hiệu quả đối

với các công trình đập dâng, đề tài đã nghiên cứu đề xuất và đưa ra các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả các công trình đập dâng vùng Tây Bắc.

Đối với vấn đề bồi lấp cửa lấy nước và khu vực thượng lưu, đề tài đã nghiên cứu đề xuất 2 giải pháp: 1) Thu nước đáy sông suối bằng hệ thống lấy nước kiểu ngầm theo phương ngang (giải pháp này được ứng dụng khi vật liệu bồi lấp là hạt thô); 2) Giải pháp đập dâng kết hợp cửa phai xả bùn, cát ở dòng chính (giải pháp này ứng dụng khi vật liệu bồi lấp là hạt mịn như bùn cát, cát pha).

Đối với hư hỏng các cấu kiện bê tông mặt đập, đề tài đã nghiên cứu và đề xuất ứng dụng giải pháp kết cấu bê tông vỏ mỏng để khôi phục và nâng cấp thân đập dâng. Các loại bê tông vỏ mỏng được kiến nghị sử dụng là: kết cấu vỏ mỏng bằng bê tông lưới thép và kết cấu vỏ mỏng bằng bê tông cốt sợi thép.

Để kiên cố hóa các đập dâng có kết cấu rọ đá, đề tài đã nghiên cứu đề xuất giải pháp công nghệ bê tông tự lèn để nâng cấp thân đập dâng dạng rọ đá. Bê tông tự lèn là bê tông mà hỗn hợp của nó khi đổ không cần đầm nhưng sau khi đông cứng vẫn đảm bảo độ đặc chắc và các tính chất cơ lý như bê tông thường.

Để giải quyết vấn đề thấm qua nền cuội sỏi, đề tài nghiên cứu đề xuất ứng dụng giải pháp chống thấm tầng cuội sỏi bằng công nghệ tường barret.

Ứng dụng kết quả nghiên cứu vào thực tế là một trong những mục tiêu chính của đề tài và cũng là một hình thức chuyển giao



Thi công đập ngầm kết hợp hệ thống thu nước đáy sông suối tại Lào Cai.

công nghệ thuyết phục nhất. Vì vậy trên cơ sở phân tích lựa chọn các giải pháp, đề tài đã lựa chọn giải pháp đập ngầm kết hợp công trình thu nước nằm ngang để thay thế hệ thống lấy nước truyền thống cho công trình đập dâng An San (xã Cốc San, huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai). Mô hình này bao gồm đập ngầm và hệ thống đường ống bảo đảm cấp nước tưới về mùa kiệt cho 50 ha.

Qua quá trình thi công và vận hành thử nghiệm, mô hình đã khẳng định được hiệu quả mong đợi: các hạng mục công trình hầu như không làm biến đổi hiện trạng tự nhiên của môi trường; giải pháp thu nước phù hợp với đặc điểm địa hình, địa chất thủy văn của các thành tạo trầm tích lòng suối khu vực Tây Bắc; thu nước đáy sông suối có thể giải quyết được các vấn đề bồi lấp tại

khu vực thượng lưu mà các kiểu lấy nước truyền thống không giải quyết được; về mùa khô khi dòng mặt không đủ đáp ứng nhu cầu thì kết cấu thu nước đáy sông suối có thể tận thu nguồn nước ngầm để tăng lưu lượng thu và đáp ứng nhu cầu cấp nước; do nước thu được không bị lẫn phù sa nên hệ thống lấy nước này sẽ giúp giảm lấp tắc hệ thống dẫn nước như tuyến kênh, đường ống; công trình giữ nước bằng đập ngầm có kết cấu đơn giản bằng vật liệu địa phương nên chi phí giảm; kết quả quan trắc thử nghiệm cho thấy, lưu lượng thu nước của hệ thống thu nước đạt ≥ 75 l/s, đảm bảo cấp nước tưới cho 50 ha thuộc diện tích tưới của công trình đập dâng An San.

Tại Hội nghị nghiệm thu mới đây, Hội đồng KH&CN cấp quốc gia đã đánh giá đề tài có tính

ứng dụng thực tiễn cao và cần sớm được triển khai rộng rãi cho tỉnh Lào Cai nói riêng và các địa phương khác của Tây Bắc nói chung. Đại diện đơn vị đặt hàng, ông Đinh Văn Sửu - Phó Chi cục trưởng Chi cục Thủy lợi tỉnh Lào Cai khẳng định, mô hình đập ngầm kết hợp hệ thống thu nước đáy sông suối tại đập dâng An San đã đạt tiêu chí của đơn vị đặt hàng. Ông mong muốn Chương trình Tây Bắc phối hợp với đơn vị chủ trì đề tài sớm triển khai rộng rãi mô hình này, giúp bà con địa phương thuộc tỉnh Lào Cai có nguồn nước ổn định để tăng gia sản xuất ✍