

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ KHAI THÁC NƯỚC MẶT TẠI CÁC SÔNG, SUỐI NHỎ PHỤC VỤ CẤP NƯỚC SINH HOẠT VÀ TƯỚI CHO CÂY TRỒNG VÙNG MIỀN NÚI THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

Mã Văn Hùng, Nguyễn Văn Lực, Lê Văn Tuấn, Bùi Khắc Xuân

Viện Khoa học Thủy lợi miền Trung và Tây Nguyên

Tóm tắt: *Hiện nay, việc cấp nước sạch cho người dân vùng sâu, vùng xa thuộc khu vực miền núi của Đà Nẵng đang gặp nhiều khó khăn, thách thức, do đặc thù chênh cao địa hình lớn, phạm vi khu vực rộng, phân bố dân cư thưa thớt, cách xa nguồn cấp nước sạch của Thành phố. Vấn đề đặt ra là phải đảm bảo 100% người dân được dùng nước sạch hợp vệ sinh, cũng như đảm bảo nguồn nước tưới ổn định cho cây trồng, vì thế cần có giải pháp cấp nước tại chỗ, hiệu quả, tận dụng được nguồn nước hiện có từ các sông, suối nhỏ của địa phương. Trong bài báo này, chúng tôi đề cập đến kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Thành phố đã thực hiện, trong đó tập trung vào các giải pháp có thể khai thác nước tại chỗ từ các sông, suối nhỏ phù hợp với điều kiện tự nhiên cũng như tập quán sinh hoạt.*

Từ khóa: *Công nghệ cấp nước, bơm va, vùng cao.*

Summary: *At present, the supply of clean water to people in mountainous areas of Danang are facing many difficulties, challenge, due to the large differences in terrain elevation, wide area range, sparse population distribution, far from sources of water supply of the City. The problem is to ensure 100% of people have access to clean water, therefore, there should be water supply solutions in place, effectively, take advantage of available water resources from the small streams of the local. In this paper, we refer to the results of research conducted at the City level, focusing on solutions that can exploit local water from small rivers and streams in accordance with conditions natural as well as living habits.*

Key words: *water supply technology, ram pump, mountainous areas.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay có rất nhiều giải pháp, công nghệ khai thác nước mặt như sử dụng: Hồ chứa, đập dâng, trạm bơm, ... với mỗi công nghệ chỉ phù hợp với mỗi điều kiện cụ thể của khu vực khai thác: Địa hình, địa chất, khí tượng thủy văn, tập quán sinh sống, canh tác và nhu cầu dùng nước thực tế.

Hầu hết các sông, suối ở vùng núi có lưu vực nhỏ, diện tích lưu vực $F_{lv} < 5\text{km}^2$, chiều dài ngắn, bề rộng lòng suối hẹp cho nên rất khó để đưa ra một giải pháp khai thác theo hướng truyền thống, tập trung. Các vùng sườn đồi thường có tiềm năng khá lớn để phát triển diện tích

trồng cây ăn quả có giá trị kinh tế cao trong khi nguồn nước lại chưa đáp ứng được. Những nơi này tập trung phần lớn là đồng bào dân tộc thiểu số, đời sống còn gặp nhiều khó khăn, thiếu nước sạch phục vụ sinh hoạt cũng như sản xuất. Tuy nhiên, việc nghiên cứu các giải pháp công nghệ khai thác nước phù hợp với tập quán sinh sống, canh tác của người dân ở những vùng này lại còn rất hạn chế.

Đà Nẵng thường được cả nước biết đến là thành phố bên bờ biển nhưng ít ai biết rằng vẫn còn một phần diện tích rất lớn là đồi núi, nơi có rất nhiều cư dân người đồng bào Cơ Tu

Ngày nhận bài: 05/10/2018

Ngày thông qua phản biện: 16/11/2018

Ngày duyệt đăng: 30/11/2018

đang sinh sống, tập trung chủ yếu ở một số xã của huyện Hòa Vang (như: Hòa Bắc, Hòa Sơn, Hòa Ninh, Hòa Phú,...). Do những địa phương này ở rất xa nguồn nước thủy cục của Thành phố nên người dân vẫn phải tự tìm các nguồn nước để phục vụ sinh hoạt như giếng khoan, xây bể chứa nước mưa, lấy từ các sông, suối trong khu vực,... Tuy nhiên, những nguồn này không đảm bảo cả về trữ lượng lẫn chất lượng. Mặt khác, sinh kế hằng ngày của người dân chủ yếu dựa vào sản xuất nông nghiệp (trồng lúa, hoa màu, cây ăn quả,...) với diện tích khá manh mún, ít tập trung kết hợp với thiếu nước tưới, khiến cho cuộc sống của đồng bào càng trở nên khó khăn hơn, đặc biệt là trong điều kiện biến đổi khí hậu như hiện nay.

Theo khảo sát, huyện Hòa Vang có khá nhiều sông, suối nhỏ nằm rải rác khắp các xã, nguồn nước dồi dào nhưng lại chưa được khai thác một cách hiệu quả. Vì vậy, chúng tôi đã tiến hành đánh giá trữ lượng nguồn nước và nghiên cứu, đề xuất các giải pháp công nghệ cấp nước hợp lý từ sông, suối nhỏ phục vụ cấp nước sinh hoạt và tưới cho vùng sườn đồi huyện Hòa Vang.

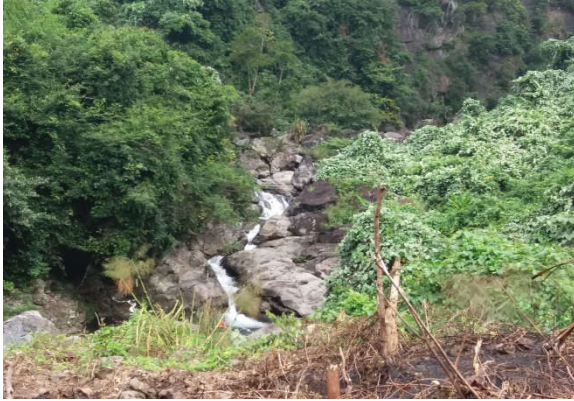
2. ĐÁNH GIÁ VỀ ĐỊA HÌNH VÀ KHẢ NĂNG CUNG CẤP NƯỚC TỪ CÁC SÔNG, SUỐI NHỎ DỰ KIẾN KHAI THÁC

2.1. Đánh giá về địa hình các con suối

Thông qua quá trình khảo sát thực địa và ghi nhận từ thực tế, nhóm nghiên cứu đánh giá thực trạng các sông, suối như sau: dòng suối được hình thành bởi sự giao thoa giữa các đồi núi xen kẽ với nhau, địa hình lòng suối phía thượng nguồn có độ dốc lớn từ 15-25% và thoải dần về phía hạ lưu, lòng suối nhỏ hẹp dao động từ 3-10m, có nhiều đá cuội lớn và đá tảng lẫn nằm lơ lửng chồm dầy đặc dễ bị di chuyển khi nước lũ đổ về, lưu lượng dòng chảy tương đối dồi dào, luôn có nước quanh năm. Cả vùng nghiên cứu có 10 con suối thì chỉ có 7 suối là đang có nhu cầu cấp nước phục vụ dân sinh và tưới, còn lại 3 suối (Ngâm Đồi, Khe Trí, Khe Đào) đang phục vụ du lịch và mục đích khác. Ở một số suối đã xây dựng công trình khai thác nước kiểu đập dâng, dẫn nước tự chảy về khu dân cư, tuy nhiên phần lớn đã bị hư hỏng không còn hoạt động do nhiều nguyên nhân khác nhau như: vỡ đập, thấm ở chân đập dẫn tới mất nước, vỡ đường ống do nước lũ cuốn trôi và tác động của đá tảng lẫn,... dẫn đến nhiều khu vực dân cư hiện nay đang phải chịu cảnh thiếu nước sạch sinh hoạt.

Bảng 1. Tổng hợp 7 con suối trong phạm vi nghiên cứu có thể khai thác nước

TT	Tên suối	Địa điểm	Tọa độ	
1	Khe Ram	Xã Hòa Bắc, H.Hòa Vang	16 ⁰ 08'53"	108 ⁰ 04'39"
2	Khe Hội Yên	Xã Hòa Bắc, H.Hòa Vang	16 ⁰ 08'46"	108 ⁰ 03'43"
3	Suối Cô Đề (Khe Nứa)	Xã Hòa Bắc, H.Hòa Vang	16 ⁰ 08'35"	108 ⁰ 02'06"
4	Khe Suối Cây	Xã Hòa Bắc, H.Hòa Vang	16 ⁰ 09'01"	108 ⁰ 01'25"
5	Suối lớn	Xã Hòa Bắc, H.Hòa Vang	16 ⁰ 01'54"	108 ⁰ 02'01"
6	Trung Nghĩa	Xã Hòa Bắc, H.Hòa Vang	16 ⁰ 03'18"	108 ⁰ 03'29"
7	Khe Trí	Xã Hòa Bắc, H.Hòa Vang	16 ⁰ 07'21"	108 ⁰ 01'29"



Hình 1. Suối Khe Ram có địa hình khá dốc, nhiều đá



Hình 2. Đập ở suối Hội Yên bị vỡ đôi

2.2. Đánh giá khả năng cung cấp nước từ các dòng suối

Để đánh giá khả năng cung cấp nước từ các con suối, chúng tôi sử dụng các phương pháp và cách thức thực hiện như sau:

- Khảo sát thực tế để đánh giá bằng trực quan về dòng chảy, trữ lượng nước của từng con suối, thu thập thông tin từ những người dân địa phương sinh sống quanh dòng suối.
- Tính toán thủy văn xác định dòng chảy mùa kiệt đối với từng con suối theo quy phạm dựa vào các tài liệu về khí tượng, thủy văn, lưu vực, địa hình, thảm phủ...
- Tính toán xác định lưu lượng nước mặt bằng

cách đo đạc mặt cắt địa hình, diện tích mặt cắt ướt, đo lưu tốc dòng chảy ngoài thực tế bằng phao và bằng máy đo lưu tốc đối với 7 con suối đang có nhu cầu cấp nước.

- Tính toán xác định nhu cầu dùng nước (sinh hoạt và tưới) của khu vực nghiên cứu.
- Tính toán cân bằng nước.
- Lấy mẫu nước để phân tích các chỉ tiêu phục vụ cấp nước sinh hoạt và tưới nông nghiệp theo tiêu chuẩn của Bộ Y tế và Bộ Tài nguyên và Môi trường.

2.2.1. Kết quả đo đạc

Kết quả đo lưu tốc và diện tích mặt cắt ướt:

Bảng 2. Tổng hợp kết quả đo lưu tốc và diện tích mặt cắt ướt của các suối

Tên suối	Khe Hội Yên	Khe Ram	Trung Nghĩa	Suối Cây	Khe Nứa	Suối Lớn	Khe Trí
Diện tích (m ²)	0,610	1,210	1,690	2,000	0,090	2,560	0,150
Lưu tốc (m/s)	0,111	0,102	0,091	0,082	0,132	0,123	0,132

Kết quả đo đạc lưu lượng dòng chảy mùa kiệt:

Bảng 3. Tổng hợp kết quả đo lưu lượng dòng chảy các suối trong mùa kiệt

Tên suối	Khe Hội Yên	Khe Ram	Trung Nghĩa	Suối Cây	Khe Nứa	Suối Lớn	Khe Trí
Lưu tốc (m/s)	0,610	1,210	1,690	2,000	0,090	2,560	0,150
Diện tích (m ²)	0,111	0,102	0,091	0,082	0,132	0,123	0,132
Lưu lượng đo (m ³ /s)	0,068	0,123	0,154	0,164	0,012	0,315	0,020
Lưu lượng tính toán thủy văn (m ³ /s)	0,050	0,110	0,150	0,150	0,010	0,300	0,020

Như vậy, kết quả đo lưu lượng dòng chảy mặt được tính theo quy phạm thủy văn và đo đạc kiểm chứng ngoài thực tế là khá tương đồng nhau, điều đó chứng tỏ các tài liệu phục vụ tính toán là tin cậy. Tất cả các con suối trên đều có lưu lượng dòng chảy mùa kiệt tương đối dồi dào và có tiềm năng khai thác nước phục vụ dân sinh cũng như tưới cho cây trồng.

Kết quả lấy mẫu, thí nghiệm các chỉ tiêu của mẫu nước:

- Đối với mục đích cấp nước cho tưới: Các chỉ tiêu quan trọng đều nằm trong giới hạn cho phép của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt QCVN 08:2008/BTNMT trong cột B1.

- Đối với mục đích cấp nước cho sinh hoạt: các chỉ tiêu quan trọng đều nằm trong phạm vi cho

phép khi áp dụng hình thức khai thác nước của cá nhân và hộ gia đình và khi có áp dụng công nghệ xử lý phù hợp. Đối với nước để cấp cho các cơ sở cung cấp nước thì chỉ số Ecoli và Coliform cần phải được xử lý tối đa bằng các thiết bị lọc để loại bỏ các chỉ số này nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 02:2009/BYT của Bộ Y tế.

2.2.2. Kết quả tính toán nhu cầu nước và cân bằng nước các suối

Nhu cầu nước được phân làm 2 loại: cấp nước cho sinh hoạt và cấp nước tưới cho các loại cây ăn quả. Trên cơ sở điều tra, thu thập các thông tin ở địa phương, chúng tôi đã tiến hành tính toán nhu cầu nước theo các tháng đối với 7 suối trong phạm vi nghiên cứu như sau:

Bảng 4. Tổng nhu cầu nước sinh hoạt và tưới theo tháng đối với các suối nghiên cứu (m³)

TT	Khe Ram	Hội Yên	Trung Nghĩa	Khe Cây	Khe Nứa	Suối Lớn	Khe Đào
Tháng 1	17.278	3.135	3.778	3.720	558	1.302	326
Tháng 2	35.662	2.735	3.355	3.360	504	1.176	294
Tháng 3	48.538	2.245	3.244	3.720	558	1.302	326
Tháng 4	48.006	2.830	3.534	3.600	540	1.260	315
Tháng 5	41.008	2.890	3.631	3.720	558	1.302	326
Tháng 6	33.006	2.830	3.534	3.600	540	1.260	315
Tháng 7	24.868	2.890	3.631	3.720	558	1.302	326
Tháng 8	9.328	2.890	3.631	3.720	558	1.302	326
Tháng 9	3.366	1.800	2.916	3.600	540	1.260	315
Tháng 10	3.478	1.860	3.013	3.720	558	1.302	326
Tháng 11	3.366	1.800	2.916	3.600	540	1.260	315
Tháng 12	3.478	1.860	3.013	3.720	558	1.302	326

Bảng 5. Tổng lượng nước đến và nước dùng của các điểm nghiên cứu (1000 m³)

TT	Khe Ram	Hội Yên	Trung Nghĩa	Suối Cây	Khe Nứa	Suối Lớn	Khe Đào
1. W ₀	14,061.6	6,350.4	19,141.9	24,766.5	1,088.6	36,469.3	1,905.1
2. W (P=85%)	9,185.0	4,129.3	11,018.9	14,409.3	660.2	21,098.5	1,320.3

Bảng 6. Lượng nước thừa/thiếu ở các suối theo tháng (m³)

TT	Khe Ram	Hội Yên	Trung Nghĩa	Khe Cây	Khe Nứa	Suối Lớn	Khe Đào
Tháng 1	730.624	346.332	1.041.563	1.362.264	53.010	2.007.498	106.811

TT	Khe Ram	Hội Yên	Trung Nghĩa	Khe Cây	Khe Nứa	Suối Lớn	Khe Đào
Tháng 2	442.399	215.196	1.118.017	1.462.221	11.914	1.751.560	24.543
Tháng 3	384.518	195.833	661.624	865.421	6.585	1.383.962	13.960
Tháng 4	366.698	187.633	515.854	674.791	7.152	1.102.483	15.069
Tháng 5	376.572	188.300	494.203	646.485	10.667	1.128.011	22.124
Tháng 6	320.129	158.846	481.955	630.462	12.246	1.060.426	25.256
Tháng 7	340.258	163.510	436.184	570.615	11.257	956.398	23.305
Tháng 8	429.754	195.433	489.732	640.639	22.697	952.753	46.185
Tháng 9	440.450	197.152	497.230	650.438	10.219	1.100.251	21.202
Tháng 10	1.993.127	893.170	1.699.556	2.222.717	95.040	1.184.759	190.871
Tháng 11	1.291.557	578.683	1.554.265	2.032.714	165.778	4.995.806	332.320
Tháng 12	1.756.874	787.263	1.993.223	2.606.743	247.030	3.459.269	494.851

Nhận xét chung:

- Xét về mặt lưu lượng và tổng lượng thì các suối đều đủ khả năng cung cấp cho sinh hoạt và tưới cây ăn quả cho khu vực tương ứng với chất lượng nước được đảm bảo.

- Kết quả tính toán dòng chảy là tính cho lưu vực lớn nhất của suối (cửa ra cuối cùng). Chính vì vậy, nếu xây dựng công trình tại các vị trí khác ở phía thượng lưu của cửa ra cuối cùng thì cần phải đánh giá và cân bằng nước một cách cụ thể, tương ứng.

- Do địa hình khu vực phần lớn ở cao hơn suối, vì vậy cần phải có phương án lựa chọn vị trí xây dựng công trình cũng như giải pháp khai thác nguồn nước hợp lý.

- Các khu dân cư cơ bản có cao trình thấp hơn suối nên lựa chọn phương án tự chảy hoặc xây dựng đập thấp + bơm và để cấp nước sinh hoạt và nước tưới.

- Từ các kết quả trên cùng với việc đánh giá điều kiện địa hình, địa chất lòng suối sẽ làm cơ sở để nghiên cứu đưa ra các giải pháp khai thác nước phù hợp và hiệu quả phục vụ các nhu cầu dùng nước của người dân.

3. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP KHAI THÁC NƯỚC MẶT TỪ CÁC SÔNG, SUỐI NHỎ

3.1. Cơ sở đề xuất giải pháp

- Dựa vào nhu cầu sử dụng nước của người dân địa phương, khả năng cung cấp nước từ các sông, suối nhỏ hiện có, các điều kiện tự nhiên: địa hình, địa chất, khí tượng thủy văn của khu vực dự kiến khai thác.

- Phân tích, so sánh hiệu quả kinh tế, kỹ thuật của các giải pháp, từ đó lựa chọn giải pháp khai thác nước hợp lý, hiệu quả từ các sông, suối nhỏ, phù hợp với các điều kiện thực tế của địa phương.

Trong nội dung nghiên cứu này chỉ tập trung cấp nước sinh hoạt và cấp nước tưới cho cây trồng với quy mô nhỏ. Do điều kiện địa hình không cho phép nên không xem xét giải pháp xây dựng công trình hồ chứa. Các giải pháp được đề xuất như sau:

(1) Giải pháp khai thác nước tự chảy bằng đập kết hợp kênh dẫn hoặc đường ống;

(2) Giải pháp khai thác nước bằng đập kết hợp trạm bơm và (hoặc bơm thủy luân);

(3) Giải pháp khai thác nước bằng đập kết hợp trạm bơm dầu, bơm điện.

Dưới đây chúng tôi sẽ trình bày lần lượt nội dung của từng giải pháp và ưu điểm, nhược điểm, điều kiện áp dụng.

3.2. Giải pháp khai thác nước tự chảy bằng đập kết hợp kênh dẫn hoặc đường ống

- *Nội dung giải pháp*: Xây dựng đập dâng chắn ngang suối nhằm tạo đầu nước đủ cao ở đầu nguồn (tức là tạo ra chênh cao thủy lực), sau đó dẫn nước tự chảy bằng hệ thống đường ống hoặc kênh dẫn đến khu vực cần cung cấp nước. Để sử dụng giải pháp này, cần phải khảo sát, tính toán chênh cao địa hình giữa đỉnh đập và khu tưới để xem xét khả năng dẫn nước tự chảy.

- *Ưu điểm*: Dễ làm, dẫn nước tự chảy, thi công nhanh, tiết kiệm chi phí xây dựng công trình đầu mối, không tốn chi phí nhiên liệu vận hành.

- *Nhược điểm*: Khó khăn trong việc lựa chọn vị trí xây dựng đập dâng vì phụ thuộc rất nhiều vào địa hình lòng suối và khu vực cần cấp nước, suối cần có lượng nước dồi dào, lưu lượng cấp nước tự chảy khá nhỏ, áp lực không lớn, vào mùa khô có thể không cấp đủ nước.

- *Điều kiện áp dụng*: Chỉ áp dụng được những nơi có nguồn nước suối dồi dào, chênh cao địa hình giữa vị trí làm đập dâng và khu vực sử dụng nước phải đủ lớn thì mới có thể đủ áp lực dẫn nước tự chảy. Có thể áp dụng hiệu quả cho các suối: *Khe Ram, Suối Lớn*.

3.3. Giải pháp khai thác nước bằng đập kết hợp bơm va/ bơm thủy luân

- *Nội dung giải pháp*: Xây dựng đập dâng nước chắn ngang suối để tạo đầu nước đủ cao cần thiết so với vị trí bơm, dùng ống dẫn đặt nghiêng với độ dốc và khoảng cách thích hợp để tạo ra áp lực nước dẫn về trạm bơm, lợi dụng năng lượng nước để đẩy nước lên bể chứa (bể lắng lọc, xử lý nước) đặt trên cao, sau đó dẫn nước tự chảy bằng đường ống về khu vực cần cấp nước (khu tưới và khu dân cư).

Trên cơ sở tính toán thủy lực và các thông số như sau:

+ Tính toán cao trình đặt bể chứa và xử lý nước:
 $Z_{db} = Z_{kc} + h_{dd} + h_{cb} + a \quad (1)$

Trong đó: Z_{db} : là cao trình đặt bể chứa yêu cầu (bể tạo áp lực tự chảy);

Z_{kc} : là cao trình cần phải có cuối khu tưới hoặc yêu cầu cấp nước của mạng đường ống dẫn;

h_{dd}, h_{cb} : là tổn thất dọc đường và tổn thất cục bộ đường ống/kênh;

a : là hệ số an toàn tùy thuộc vào cấp công trình.

+ Xác định các thông số kỹ thuật của bơm va/bơm thủy luân:

Q : lưu lượng chảy vào bơm (m^3/s);

H : cột nước làm việc của bơm (cột nước áp lực), (m);

h : cột nước bơm lên (cột nước đẩy của bơm) m , được xác định theo công thức:

$$h = h_{dh} + \Sigma h_w \quad (2)$$

Trong đó: h_{dh} là cột nước địa hình; Σh_w là tổng tổn thất trên đường ống đẩy.

q : là lưu lượng bơm lên (lít/giây) tính toán theo công thức: $q = \frac{\eta Q H}{h}$

η : hệ số hiệu suất, thông thường $\eta = 0,65 \div 0,85$.

$i = h/H$ là tỷ lệ cột nước bơm lên (h) chia cho cột nước áp lực (H): ($i = 2 \div 30$).

Bơm va làm việc hiệu quả khi $i < 20$.

- *Ưu điểm*: Khá đơn giản, thi công lắp đặt nhanh, rút ngắn thời gian thi công, vốn đầu tư thấp, chi phí quản lý vận hành thấp (do không phải sử dụng năng lượng điện, dầu). Có thể lấy được nước từ những khe suối sâu, địa hình rất thấp so với khu vực cần cấp nước, cột nước đẩy lên cao, từ 2÷30 lần so với chênh cao cột nước giữa đập và bơm.

- *Nhược điểm*: Cần có địa hình dốc phù hợp, lưu lượng nhỏ, phải thay đệm cao su va đập định kỳ.

- *Điều kiện áp dụng*: Áp dụng tại vùng miền núi có địa hình dốc, chia cắt, dân cư phân bố thưa thớt; vùng sâu, vùng xa, khó khăn trong việc cung cấp mạng lưới điện, nhiên liệu, vị trí xây dựng phải có đủ chênh cao địa hình để tạo cột nước áp lực vào bơm va. Có thể áp dụng hiệu

quả cho các suối: *Hội Yên, Khe Đào, Khe Nứa, Khe Ram, suối Lớn.*

3.4. Giải pháp khai thác nước bằng đập kết hợp trạm bơm dầu/ bơm điện

- *Nội dung giải pháp:* Xây dựng đập dâng nước trên suối để tạo đầu nước, sử dụng bơm dầu/ bơm điện để đẩy nước lên bể chứa (bể lắng lọc, xử lý nước) đặt trên cao, sau đó dẫn nước tự chảy bằng đường ống về khu vực cần cấp nước (khu tưới và khu dân cư).

Tính toán thiết kế trạm bơm dầu, bơm điện như sau:

+ Lưu lượng thiết kế của máy bơm, trạm bơm: (Trạm bơm cấp một)

Lưu lượng tính theo công thức: $Q = \frac{b.c.Q_{max}^{ng}}{T}$

b: hệ số kể đến lượng nước dùng cho các nhu cầu chưa tính hết và lượng nước dự phòng rò rỉ, thất thoát của mạng lưới, thường lấy $b=1,15 \div 1,3$.

c: hệ số kể đến lượng nước dùng cho bản thân trạm xử lý, $c=1,05 \div 1,06$.

Q_{max}^{ng} : lưu lượng tiêu dùng trong ngày dùng nước lớn nhất của khu vực.

T: thời gian làm việc trong một ngày của trạm bơm cấp một.

+ Xác định cột áp yêu cầu theo công thức: $H = H_{đh} + h_h + h_d$ (3)

$H_{đh}$: là chiều cao bơm nước địa hình, là chênh cao giữa cao trình mực nước cao nhất trên bể chứa so với cao trình mực nước thấp nhất trong ngăn hút của máy bơm.

h_h : là tổng tổn thất thủy lực trên đường ống hút kể từ phễu hút đến máy bơm.

h_d : là tổng tổn thất thủy lực trên đường ống đẩy kể từ máy bơm đến bể chứa.

+ Lựa chọn số máy bơm: Phụ thuộc vào các yếu tố như lưu lượng nước cần cấp, khả năng cấp nước của một máy bơm, điện áp tiêu thụ và so

sánh hiệu quả kinh tế, chi phí xây dựng, điều kiện vận hành.

- *Ưu điểm:* Chủ động nguồn nước, có thể xây dựng công trình ở gần khu dân cư, tạo được cột nước áp lực cao để dẫn nước tự chảy, dễ thi công.

- *Nhược điểm:* Tốn kém chi phí xây dựng, dẫn điện, chi phí điện, nhiên liệu. Phải bố trí người quản lý vận hành thường xuyên, nếu cấp cho một số hộ dân cư thì hiệu quả thấp.

- *Điều kiện áp dụng:* Có thể áp dụng phổ biến ở nhiều loại địa hình sông, suối khác nhau, nơi có nguồn cấp nước dồi dào, có điều kiện dẫn truyền điện phục vụ vận hành máy bơm, có thể bố trí cán bộ trực quản lý, vận hành, duy tu, bảo dưỡng, có điều kiện kinh tế để duy trì hoạt động của trạm bơm. Chỉ nên áp dụng trong trường hợp 2 giải pháp ở trên không thể thực hiện được. Cụ thể sử dụng cho 2 suối: *Trung Nghĩa và suối Cây.*

4. ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ CẤP NƯỚC BẰNG BƠM VÀ THÍ ĐIỂM CHO SUỐI HỘI YÊN, XÃ HÒA BẮC

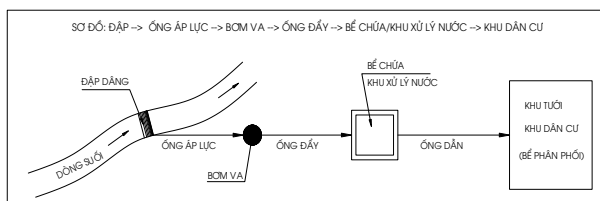
4.1. Hiện trạng vị trí xây dựng công trình thí điểm

Suối Hội Yên thuộc thôn Nam Yên, xã Hòa Bắc, huyện Hòa Vang. Hiện tại người dân chủ yếu dùng nước tự khai thác, không đảm bảo về số lượng và chất lượng. Đặc biệt, trong vài năm trở lại đây thì tình trạng thiếu nước càng trở nên trầm trọng, trong khi nguồn nước sạch của Thành phố không thể kéo đến do chi phí quá cao. Trước đây, trên suối Hội Yên cũng đã từng xây dựng 2 đập tràn ngăn nước để dẫn tự chảy về khu dân cư, tuy nhiên không phát huy được hiệu quả do đập bị thấm dẫn đến mất nước và cột nước thấp nên chỉ dẫn tự chảy về được một số hộ dân gần đó, còn những hộ ở xa vẫn không thể sử dụng được. Đến nay, 2 hệ thống này đã hoàn toàn bị hư hỏng, không thể sử dụng được nữa, bà con chỉ biết hứng nước mưa hoặc đào giếng để sử dụng nhưng cũng rất bấp bênh do

trữ lượng ít, mùa khô không đủ dùng phải đi xin hoặc mua từ nơi khác về.

4.2. Lựa chọn giải pháp khai thác nước phù hợp, hiệu quả

Trong số các giải pháp khai thác nước đã được nêu ở trên, căn cứ vào điều kiện thực tế về địa hình, địa chất, khả năng khai thác và nhu cầu dùng nước của người dân quanh khu vực, chúng tôi đã đề xuất lựa chọn giải pháp cấp nước bằng hình thức *xây dựng đập dâng kết hợp trạm bơm* để lấy nước từ suối Hội Yên, vị trí xây dựng nằm cách khu dân cư khoảng 1,5km. Với điều kiện địa hình dốc, nhiều đá tảng lẫn, đá cuội khối lớn nằm lởm chởm dày đặc dọc theo suối, khó khăn trong việc dẫn truyền đường điện, chênh cao cột nước tự nhiên so với khu vực dân cư không lớn, vì thế lựa chọn giải pháp có sử dụng công nghệ bơm va là hợp lý, thuận lợi trong quản lý vận hành, đem lại hiệu quả cao hơn các giải pháp khác.



Hình 3. Sơ đồ giải pháp khai thác nước

Các hạng mục chính của giải pháp:

(1) Đập dâng nước: Kết cấu BTCT M250 kiên cố, có bố trí cửa lấy nước kiểu hàm tirôn tạo



Hình 4. Suối Hội Yên trước khi xây dựng

nguồn cấp nước cho bơm va, cao trình cửa lấy nước là +14,5m.

(2) Trạm bơm va: được lắp đặt phía sau đập, bố trí tránh dòng chảy lũ tác động trực tiếp, bao gồm: ống vào (ống áp lực), bơm va, ống ra (ống đẩy), cao trình đặt bơm +11,8m. Bơm có lưu lượng yêu cầu Q_{yc} là 0,91 l/s.

(3) Bể chứa kết hợp lắng, lọc: Kết cấu bể bằng BTCT M250 kiên cố, đặt ở vị trí sườn đồi bằng phẳng, cao trình đáy bể là +26,0m, cao trình đỉnh bể (cửa ra của ống đẩy máy bơm) là 30,5m, cao hơn cao trình đặt bơm va là 18,7m.

(4) Đường ống dẫn nước: Sử dụng ống HDPE D50 được chôn ngầm dưới mặt đất 40cm, chiều dài 1500m dẫn nước tự chảy từ bể chứa về khu vực dân cư thôn Nam Yên, chênh cao địa hình điểm đầu và cuối ống là 10,25m.

Sau quá trình thi công, trạm bơm đã đi vào hoạt động ổn định và đã cấp nước cho hơn 100 hộ dân với công suất gần 80 ($m^3/ngàyđêm$), đồng thời tạo nguồn cấp nước tưới khoảng 10ha cây ăn quả ở thôn Nam Yên. Đây là lần đầu tiên thành phố Đà Nẵng áp dụng thử nghiệm thành công công nghệ cấp nước bằng bơm va, điều này mở ra cơ hội dùng nước sạch ổn định để sinh hoạt cũng như tưới cây ăn quả cho bà con đồng bào thiểu số vùng cao, góp phần nâng cao đời sống vật chất và tinh thần cho người dân.



Hình 5. Suối Hội Yên sau khi xây dựng đập dâng để tạo đầu nước cho bơm va

5. KẾT LUẬN

Như vậy, xuất phát từ thực tế thiếu nước sạch để cấp cho người dân sử dụng trên địa bàn các xã miền núi huyện Hòa Vang nhóm nghiên cứu đã đưa ra các giải pháp khai thác nước tại chỗ, tận dụng nguồn nước mặt từ những sông, suối nhỏ để phục vụ cấp nước cho chính người dân địa phương. Dựa vào điều kiện thực tế về địa hình, địa chất, thủy văn, khả năng khai thác nước của từng sông, suối nhỏ hiện có, thực trạng bố trí dân cư, tập quán sinh sống, trình độ dân trí, nguyên nhân gây hư hỏng các công trình đã từng xây dựng trước đây để xem xét lựa chọn

giải pháp khai thác nước hợp lý, hiệu quả đối với từng khu vực sông, suối cụ thể.

Với những ưu điểm vượt trội của công nghệ bơm va và bơm thủy luân trong việc khai thác nước từ sông, suối miền núi mà không cần sử dụng đến năng lượng điện hay nhiên liệu, giúp tiết kiệm chi phí đầu tư và vận hành, bảo dưỡng, chúng tôi kiến nghị các địa phương có điều kiện tương tự nên xem xét triển khai áp dụng nhằm cấp nước sinh hoạt cũng như sản xuất nông nghiệp cho người dân vùng cao, nơi mà nguồn nước từ thủy cục cũng như các hệ thống công trình thủy lợi lớn khó tiếp cận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Tuấn Anh (2002). Chương trình mục tiêu ứng dụng bơm va, bơm thủy luân và các công nghệ khác trong thủy lợi nhỏ để phục vụ phát triển nông nghiệp, nông thôn, miền núi, vùng sâu, vùng xa. *Đề tài cấp nhà nước, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.*
- [2] Nguyễn Vũ Việt (2004). Nghiên cứu xây dựng một số mô hình đồng bộ cấp nước sinh hoạt và sản xuất miền núi (Bơm nước va, thủy luân cải tiến, hệ thống trữ, dẫn nước). *Đề tài cấp Bộ, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.*
- [3] Vũ Văn Thặng (2005). Nghiên cứu ứng dụng các giải pháp khoa học công nghệ, xây dựng các công trình nhỏ trữ, dâng nước phục vụ cấp nước vùng đồi núi và trung du miền Bắc và Bắc Trung Bộ. *Đề tài cấp Bộ, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.*
- [4] Nguyễn Thanh Tùng (2005). *Xây dựng mô hình bơm va, bơm thủy luân cấp nước tưới và sinh hoạt trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn. Đề tài cấp tỉnh, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.*
- [5] Mã Văn Hùng, Hoàng Ngọc Tuấn và nnk (2018). *Nghiên cứu ứng dụng công nghệ khai thác nước ở các sông, suối nhỏ phục vụ cấp nước sinh hoạt và nước tưới cho các loại cây ăn quả vùng sườn đồi huyện Hòa Vang, thành phố Đà Nẵng. Đề tài cấp thành phố Đà Nẵng, Viện Khoa học Thủy lợi miền Trung và Tây Nguyên.*