

MỘT SỐ GIẢI PHÁP VÀ CÔNG NGHỆ TRONG PHÒNG CHỐNG THẤT THOÁT NƯỚC SẠCH

SOME SOLUTIONS AND TECHNOLOGY OF WATER LOSS REDUCTION

Giang Văn Tuyền

Tóm tắt:

Bài báo chia sẻ các giải pháp công nghệ quản lý nước thông minh hướng đến mục tiêu giảm thất thoát nước một cách bền vững.

Từ khóa: Thất thoát nước; Mạng lưới cấp nước; Cấp nước an toàn.

Abstract:

The report shares smart technological solutions of water management aiming to sustainable water loss reduction.

Keywords: Water loss; Water supply system; Safe water supply.

1. Đặt vấn đề

Theo định hướng phát triển cấp nước đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050 thì đến năm 2025 tỷ lệ bao phủ dịch vụ cấp nước sạch từ hệ thống cấp nước tập trung tại các đô thị đạt 100% với tiêu chuẩn cấp nước bình quân đạt 120 lít/người/ngày đêm; Tầm nhìn đến năm 2050 thì đáp ứng mọi nhu cầu, bảo đảm cấp nước an toàn cho sinh hoạt, sản xuất của đô thị, khu dân cư tập trung và khu công nghiệp.

Tuy nhiên thực tế vẫn còn nhiều khu vực dân cư chưa có nước sạch sử dụng mặc dù các trạm cấp nước đã vận hành vượt công suất thiết kế. Để giải quyết được vấn nạn thiếu nước sạch sử dụng thì ta cần xây dựng thêm các trạm cấp nước tập trung hoặc cải tạo tăng công suất các trạm cấp nước hiện hữu, song song đó cần thực hiện các biện pháp giảm tỷ lệ thất thoát nước sạch trên mạng lưới đường ống cấp nước.

Đối với ngành cấp nước công tác phòng chống thất thoát nước là việc làm thường xuyên và cũng là một trong số các nhiệm vụ được lãnh đạo các đơn vị cấp nước quan tâm hàng đầu hiện nay.

Phòng chống thất thoát nước nhằm mục đích cung cấp nước ổn định, đảm bảo việc cấp nước được liên tục, đảm bảo được lưu lượng, áp lực trên mạng lưới cấp nước. Đồng thời đáp ứng được chất lượng nước ăn uống sinh hoạt theo quy chuẩn đề ra.

Phòng chống thất thoát nước còn có ý nghĩa quan trọng trong việc nâng cao lợi nhuận của doanh nghiệp và giải quyết được vấn đề thiếu nước sạch cung cấp cho người sử dụng trong thời điểm chưa có kinh phí để nâng cấp cải tạo các trạm cấp nước hiện nay.

Theo Quyết định số 2147/QĐ-TTg ngày 24 tháng 11 năm 2010 của Thủ Tướng Chính phủ,

ThS. Giang Văn Tuyền

Khoa Kỹ thuật Hạ tầng đô thị - Trường ĐHXD Miền Tây.

Email: giangvantuyen@mtu.edu.vn

ĐT: 0909 956 846

Ngày nhận bài: 28/5/2021

Ngày gửi phản biện: 04/6/2021

Ngày chấp nhận đăng: 14/6/2021

Quyết định phê duyệt chương trình quốc gia chống thất thoát, thất thu nước sạch đến năm 2025 với mục tiêu cụ thể là đến năm 2025 tỷ lệ thất thoát, thất thu nước sạch bình quân là 15%.

Trước thực trạng đó, việc nghiên cứu áp dụng các biện pháp và các công nghệ tiên tiến vào công tác phòng chống thất thoát, thất thu nước sạch là điều cần thiết.

2. Thực trạng thất thoát, thất thu nước sạch tại các đơn vị cấp nước

Theo báo cáo thường niên của các Công ty cổ phần cấp nước, tỷ lệ thất thoát nước tại các đơn vị như sau:

- Công ty Cổ phần Cấp nước Vĩnh Long có tỷ lệ thất thoát nước là 20% [3]

- Công ty Cổ phần Cấp nước Bạc Liêu có tỷ lệ thất thoát nước là 9,73% [4]

- Công ty Cổ phần Cấp thoát nước - Công trình đô thị Hậu Giang có tỷ lệ thất thoát nước là 16,51% [5]

- Công ty Cổ phần Điện nước An Giang, tỷ lệ thất thoát nước là 18,95% [6]

- Công ty Cổ phần Cấp nước Sóc Trăng, tỷ lệ thất thoát nước là 14,89% [7]

- Công ty Cổ phần Cấp thoát nước Cần Thơ, tỷ lệ thất thoát nước là 14,46% [8]

Nhìn chung phần lớn các đơn vị cấp nước được khảo sát đều có tỷ lệ thất thoát nước đạt được mục tiêu mà chương trình quốc gia chống thất thoát, thất thu nước sạch đến năm 2025 đề ra. Tuy nhiên để tiếp tục nâng cao chất lượng dịch vụ, hiệu quả đầu tư và tăng thêm lợi nhuận cho doanh nghiệp, thì việc giảm thiểu thất thoát nước luôn là mục tiêu hàng đầu của các đơn vị cấp nước hiện nay.

Qua thực tế nghiên cứu cho thấy nguyên nhân gây thất thoát, thất thu nước sạch ở các đơn vị cấp nước hiện nay tập trung vào các nguyên nhân chính sau:

- Hệ thống mạng lưới đường ống cấp nước trong các đô thị không đồng bộ, hiện tại ngoài hệ thống đường ống mới được đầu tư, nâng cấp và cải tạo thì vẫn còn nhiều tuyến ống cấp nước đã

được lắp đặt cách đây vài chục năm về trước đến nay còn sử dụng, những đoạn này đã xuống cấp nghiêm trọng. Đây cũng là một trong các nguyên nhân gây thất thoát nước sạch hàng đầu do rò rỉ.

- Thi công lắp đặt đường ống không đúng kỹ thuật.

- Nhiều đoạn ống nằm ở những vị trí bất lợi như trong nhà, trong hàng rào của dân. Mặt khác tại một số đô thị do ảnh hưởng của quá trình đô thị hoá nên có những đoạn ống nằm sâu trong lòng đất do nâng cốt mặt đường giao thông, đơn cử có một số nơi độ sâu của ống trong khoảng từ 2 đến 3m gây khó khăn cho công tác quản lý, phát hiện vị trí ống bị rò rỉ và khắc phục sửa chữa kịp thời.

- Các công trình thi công xây dựng nâng cấp cải tạo giao thông, hệ thống thoát nước, hệ thống cấp quang và các hệ thống ngầm khác làm bề vỡ đường ống trong lúc thi công nhưng không báo cáo kịp thời hoặc tự ý khắc phục một cách tự phát, không đúng kỹ thuật nên sau một thời gian lại tiếp tục rò rỉ và rất khó phát hiện.

- Mạng lưới đường ống trải rộng, chưa được phân cấp triệt để nên khi bị rò rỉ thì rất khó phát hiện.

- Một số bộ phận người dân chưa ý thức chấp hành quy định của đơn vị cấp nước về cung cấp nước như đấu nối trái phép và gian lận trong sử dụng nước...

3. Một số giải pháp và công nghệ trong phòng chống thất thoát nước sạch

3.1. Các giải pháp giảm thiểu thất thoát nước sạch

Nghiên cứu, áp dụng các giải pháp kỹ thuật tiên tiến, các thiết bị đo đếm thông minh, các phần mềm giám sát online trên mạng lưới đường ống cấp nước, chương trình quản lý khách hàng...

Lắp đặt các thiết bị kiểm soát, phân tích online các thông số như áp lực và lưu lượng nước trên mạng lưới đường ống. Nhằm đảm bảo công tác theo dõi một cách thường xuyên để kịp thời phát hiện những sự cố bất thường xảy ra trên mạng lưới.

Tiến hành phân vùng tách mạng trên hệ thống đường ống cấp nước nhằm phát hiện và khắc phục

kịp thời các điểm rò rỉ, bể vỡ đường ống trên mạng lưới.

Thay thế các đồng hồ cũ, hư hỏng và đồng hồ có cấp độ chính xác thấp.

Tiếp tục nâng cấp, cải tạo, thay thế các đường ống cũ, các đoạn ống nằm sâu trong lòng đất do quá trình đô thị hoá bằng các loại ống được sản xuất bằng vật liệu mới như nhựa HDPE.

Tăng cường hoạt động dò tìm rò rỉ nước trên mạng lưới và giám sát chặt chẽ các trường hợp sử dụng nước trái phép, các hoạt động xây dựng trong khu vực có hệ thống đường ống cấp nước để kịp thời phát hiện và khắc phục các sự cố vỡ đường ống do quá trình thi công gây ra.

Nâng cao nhận thức của người sử dụng nước bằng cách tuyên truyền, phổ biến đến người dân các quy định về đấu nối và sử dụng nước của công ty.

Cần có chế tài xử phạt đủ mạnh, có tính răn đe đối với các hoạt động gian lận trong sử dụng nước, đấu nối trái phép, các đơn vị thi công xây dựng làm bể vỡ đường ống nhưng không báo cáo cho đơn vị cấp nước mà tự ý khắc phục sự cố không đúng quy trình, kỹ thuật hoặc không khắc phục sự cố gây thất thoát nước nghiêm trọng.

3.2. Một số giải pháp công nghệ được áp dụng trong công tác phòng chống thất thoát nước sạch

Để đạt được mục tiêu giảm thất thoát nước sạch một cách bền vững thì ngoài việc nâng cấp, cải tạo và thay thế hệ thống đường ống cũ nát, không đảm bảo chất lượng thì việc áp dụng tiến bộ khoa học công nghệ và công nghệ thông tin vào quản lý mạng lưới cấp nước là giải pháp tốt nhất hiện nay nhằm giảm thiểu thất thoát nước. Dựa trên các ứng dụng khoa học kỹ thuật, công tác quản lý vận hành phòng chống thất thoát nước đang được tiến hành thông qua việc phân vùng tách mạng hệ thống đường ống cấp nước, xây dựng hệ thống quản lý, giám sát và thu thập dữ liệu bằng việc ứng dụng các thiết bị mới trong việc dò tìm phát hiện điểm rò rỉ, thiết bị định vị GPS, sử dụng các thiết bị đo đếm thông minh.

Một số thiết bị dò tìm vị trí rò rỉ được nghiên

cứu, phát triển và sản xuất bởi F.A.S.T GmbH có thể áp dụng gồm:

- Thiết bị dò tìm rò rỉ dạng test nhanh: thiết bị có chức năng kiểm tra rò rỉ nhanh chóng tại đồng hồ khách hàng, van, trụ cứu hoả, tê, tại các vị trí có nghi vấn rò rỉ... Thiết bị nhỏ gọn, vận hành đơn giản và có độ chính xác cao.

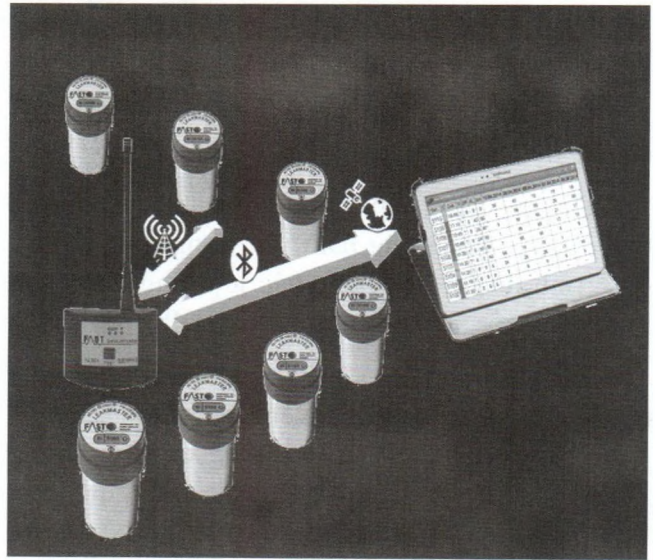
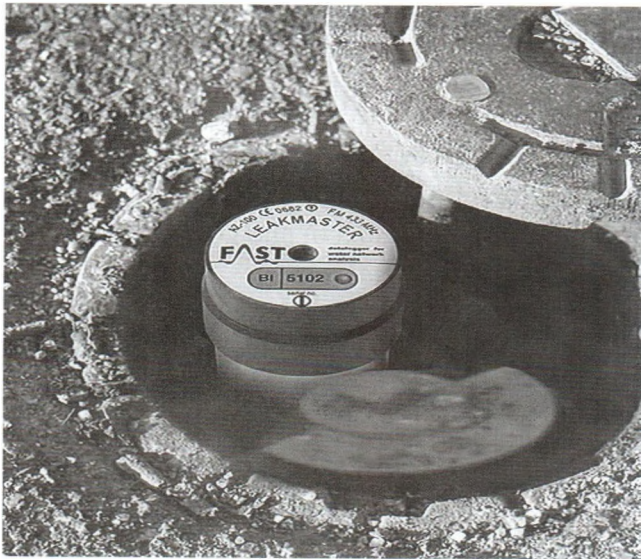


Hình 1. Thiết bị dò tìm rò rỉ dạng test nhanh [10]

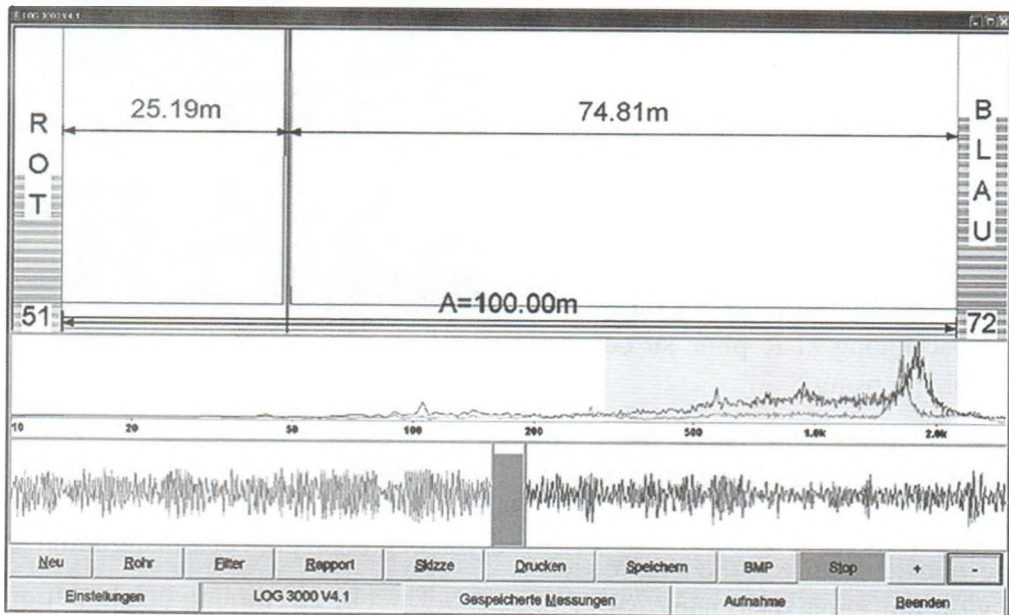
- Thiết bị dò tìm dạng khuếch đại âm thanh: thiết bị được sử dụng với mục đích dò tìm, phát hiện và định vị chính xác vị trí điểm rò rỉ trên các tuyến ống phân phối của mạng lưới cấp nước;

- Thiết bị tiên định vị tích hợp tương quan âm: có chức năng khoanh vùng, phát hiện rò rỉ trên mạng lưới cấp nước nhờ sự hỗ trợ của hệ thống BIDI Logger. Các Logger được gắn vào các van, tê, đồng hồ lưu lượng, van giảm áp... và truyền tín hiệu về máy tính để phân tích và xác định vị trí của điểm rò rỉ. Thiết bị này phù hợp với các hệ thống mạng lưới cấp nước rộng và có phân vùng tách mạng.

Hệ thống BIDI Logger Correlative bao gồm 10 logger riêng biệt được gắn vào các van, tê, đồng hồ lưu lượng, van giảm áp... Tín hiệu từ 10 logger sẽ được truyền về máy tính và được phần mềm phân tích dữ liệu từ các logger với nhau và sẽ xác định chính xác vị trí của điểm rò rỉ.



Hình 2. Logger [10]



Hình 3. BIDI sẽ tính toán và vẽ chính xác vị trí điểm rò rỉ [10]

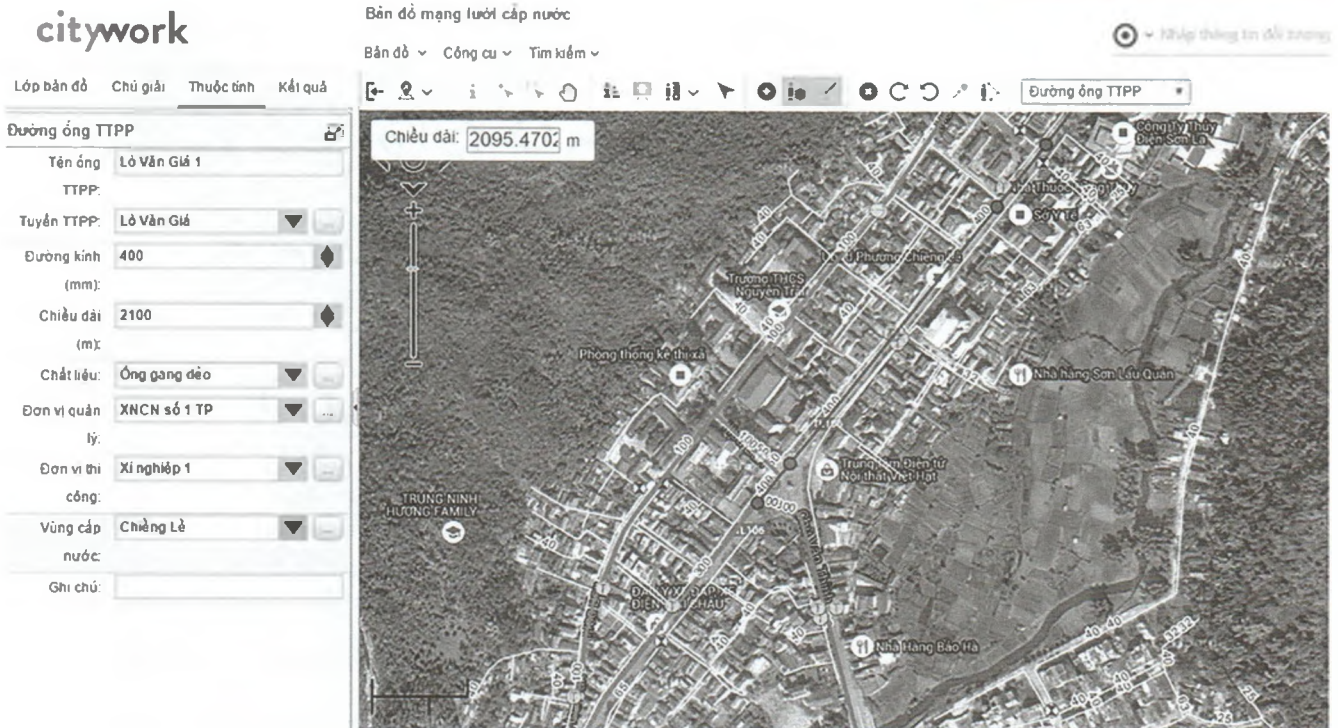
- Thiết bị tương quan âm: sau khi xác định, khoanh vùng được khu vực có tỉ lệ rò rỉ lớn, chúng ta dùng thiết bị tương quan âm để xác định chính xác vị trí rò rỉ.

Hệ thống gồm 2 logger ghi nhận dữ liệu; 2 bộ ghi nhận dữ liệu; 1 bộ ghi nhận dữ liệu trung tâm và 1 máy tính cài đặt phần mềm phân tích dữ liệu.

Giải pháp tích hợp Hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information System-gọi tắt là GIS) và hệ thống SCADA trong quản lý, vận hành mạng

lưới cấp nước kết hợp giải pháp phân vùng tách mạng trên hệ thống đường ống cấp nước. Một trong những giải pháp điển hình và đang được sử dụng ở một vài đơn vị cấp nước hiện nay là giải pháp CITYWORK của Công ty Cổ phần công nghệ thông tin địa lý EK.

CITYWORK ứng dụng công nghệ bản đồ số (công nghệ GIS), công nghệ di động và công nghệ điện toán đám mây và tích hợp thành hệ thống toàn diện quản lý mạng lưới cấp nước.



Hình 4. Giao diện phần mềm CITYWORK–Bản đồ mạng lưới cấp nước [12]

Các tính năng ưu việt của giải pháp CITYWORK:

- Lập bản đồ mạng lưới cấp nước trên nền bản đồ trực tuyến có đầy đủ thông tin, vị trí, hình ảnh, quản lý được lịch sử vận hành, bảo trì, bảo dưỡng đường ống và các thiết bị trên mạng lưới cấp nước.

- Hỗ trợ lên phương án phát triển mạng lưới trên mạng lưới, phân vùng, tách mạng hệ thống đường ống cấp nước.

- Giúp cho đơn vị quản lý phát hiện nhanh và xử lý kịp thời các sự cố trên mạng lưới cấp nước như các trường hợp ống bị vỡ, rò rỉ, đồng hồ bị hỏng hoặc đo đếm không chính xác.

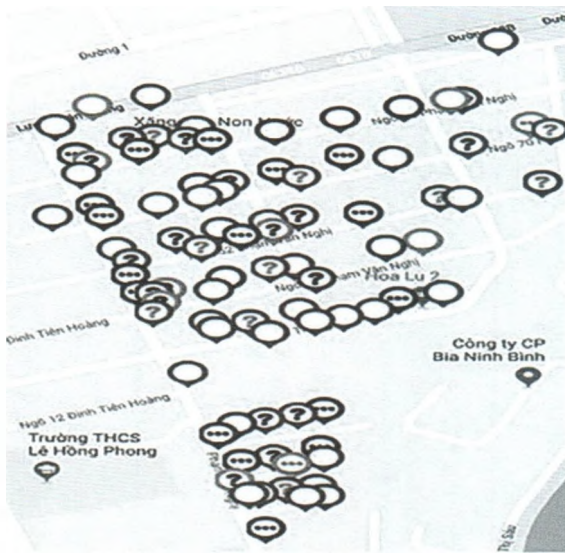
- Phòng ngừa sai sót trong quá trình tính toán, in hoá đơn tiền nước và gian lận trong ghi chỉ số đồng hồ đo nước.

- Giúp cho người quản lý dễ dàng kiểm soát được lượng nước thất thoát thông qua việc so sánh giữa chỉ số đồng hồ tổng và sản lượng tiêu thụ trên mạng lưới.

Bên cạnh giải pháp CITYWORK thì cũng có những giải pháp hiệu quả khác, trong đó phải kể đến công nghệ Usol được phát triển bởi Công ty

Trách nhiệm Hữu hạn Công nghệ Usol. Đây là công nghệ thông minh được áp dụng để quản lý thất thoát nước sạch và cấp nước an toàn đang được triển khai áp dụng tại một số quốc gia như Hàn Quốc, Ấn Độ, Banglades... và đã được triển khai áp dụng thí điểm tại Công ty Cổ phần Cấp thoát nước Ninh Bình, Công ty Cổ phần Cấp nước Thanh Hoá. Sau thời gian thí điểm tại Công ty Cổ phần Cấp thoát nước Ninh Bình cho thấy bộ phận vận hành và quản lý mạng lưới cấp nước cơ bản đã kiểm soát được các điểm rò rỉ trên mạng lưới và kéo giảm đáng kể lượng nước thất thoát trên hệ thống.

Để phân tích dữ liệu thất thoát chúng ta cần lắp đặt cảm biến tại các cụm đồng hồ đo nước, mỗi cảm biến được gắn một thẻ sim của mạng di động có chức năng ghi nhận âm thanh và truyền tín hiệu qua mạng di động về hệ thống máy chủ với tần suất 15 phút/lần và được phần mềm phân tích để bộ phận quản lý đánh giá và đề xuất giải pháp xử lý. Các điểm nghi vấn rò rỉ sẽ được cảnh báo màu đỏ trên màn hình, các điểm nghi vấn mức độ thấp được cảnh báo bằng màu vàng, các điểm không có rò rỉ được thể hiện bằng màu xanh.



Hình ảnh hiển thị cảnh báo của cảm biến ngày 21/8/2018 (Khi dự án mới lắp cảm biến)



Hình ảnh hiển thị của Cảm biến ngày 8/11/2018 (Khi các phát hiện rò rỉ được sửa chữa)

Hình 5. Hình ảnh hiển thị trên màn hình về cảnh báo thất thoát của cảm biến [9]

Khi phân tích dữ liệu thất thoát, yêu cầu khu vực sử dụng cảm biến phải được cấp nước 24h/24h;

Ngoài ra cần xác định được các thông số như tổng lưu lượng nước cấp, chỉ số tại các đồng hồ nhánh, lưu lượng nước chảy tối thiểu hàng đêm.

Để xác định được điểm rò rỉ có thể sử dụng kết hợp các biện pháp quan sát bằng mắt, sử dụng các thiết bị dò tìm như thanh nghe, máy siêu âm...

Các tính năng của công nghệ Usol:

- Công nghệ Usol cho phép giám sát thường xuyên, liên tục hoạt động của mạng lưới cấp nước nhờ vậy mà người quản lý mạng có thể phát hiện nhanh các sự cố vỡ, rò rỉ trên mạng lưới để kịp thời khắc phục sự cố, giảm lưu lượng nước bị thất thoát; ngoài ra còn tiết kiệm được nhân công và giảm thiểu khối lượng thi công khi dò tìm xác định điểm rò rỉ...

- Phát hiện được các điểm rò rỉ trước đồng hồ và thất thoát sau đồng hồ nhờ thiết bị cảm biến được tích hợp trên mạng lưới.

- Giúp người quản lý mạng phát hiện được các đường ống đầu nổi trái phép.

- Cán bộ vận hành điều tiết mạng lưới cấp nước dễ dàng thu thập và kiểm soát các thông số như áp lực và lưu lượng nước trên hệ thống nhờ có lắp đặt các thiết bị cảm biến và phân vùng tách

mạng trên hệ thống đường ống cấp nước.

4. Kết luận

Trong xu thế hiện nay, việc áp dụng những tiến bộ của khoa học công nghệ vào hoạt động sản xuất, kinh doanh là việc làm cần thiết. Dựa trên nền tảng công nghệ số để tối ưu hoá việc quản lý, quy trình sản xuất, hoạt động kinh doanh của các ngành công nghiệp nói chung và ngành cấp nước tại Việt Nam nói riêng.

Qua thực tế áp dụng các giải pháp công nghệ số tại một số đơn vị cấp nước trong hoạt động phòng chống thất thoát nước bước đầu đạt được kết quả rất cao.

Điểm ưu việt của những giải pháp công nghệ này là:

- Giúp người quản lý phát hiện sớm các điểm bị rò rỉ, vỡ trên đường ống.

- Dễ dàng kiểm soát được lượng nước thất thoát thông qua việc so sánh giữa chỉ số đồng hồ tổng và sản lượng tiêu thụ trên mạng lưới.

- Quản lý mạng lưới cấp nước trên nền bản đồ trực tuyến có đầy đủ thông tin, vị trí, hình ảnh, quản lý được lịch sử vận hành, bảo trì, bảo dưỡng đường ống và các thiết bị trên mạng lưới cấp nước.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Thủ tướng Chính phủ, *Quyết định số 2147/QĐ-TTg ngày 24/11/2010 Phê duyệt Chương trình Quốc gia chống thất thoát, thất thu nước sạch đến năm 2025*, 2010.
- [2]. Thủ tướng Chính phủ, *Quyết định số 2052/QĐ-TTg ngày 22/12/2016 Phê duyệt Điều chỉnh định hướng phát triển cấp nước đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050*, 2016.
- [3]. Công ty Cổ phần Cấp nước Vĩnh Long, *Báo cáo thường niên năm 2020*, 2021.
- [4]. Công ty Cổ phần Cấp nước Bạc Liêu, *Báo cáo thường niên năm 2020*, 2021.
- [5]. Công ty Cổ phần Cấp thoát nước-Công trình đô thị Hậu Giang, *Báo cáo thường niên năm 2019*, 2020.
- [6]. Công ty Cổ phần Điện nước An Giang, *Báo cáo thường niên Công ty Cổ phần Điện nước An Giang năm 2020*, 2021.
- [7]. Công ty Cổ phần Cấp nước Sóc Trăng, *Báo cáo thường niên năm 2019*, 2020
- [8]. Công ty Cổ phần Cấp thoát nước Cần Thơ, *Báo cáo kết quả hoạt động sản xuất kinh doanh năm 2020 và chương trình hoạt động năm 2021*, 2021.
- [9]. Đ. N. Vân, “Công nghệ USOL quản lý thất thoát nước sạch bền vững”, 2019. [Trực tuyến]. Địa chỉ: <http://vwsa.org.vn/vn/article/1614/cong-nghe-usol-quan-ly-that-thoat-nuoc-sach-ben-vung.html>. [Truy cập 14/6/2021].
- [10]. [Trực tuyến]. Địa chỉ: <https://tva-onlinesolution.com/vn/tin-tuc/giai-phap-do-tim-ro-ri-chong-that-thoat-nuoc.html>. [Truy cập 14/6/2021].
- [11]. V. K. Anh, “Quản lý tổng thể mạng cấp nước bằng công nghệ mới: Lợi ích vượt trội, hiệu quả tối ưu”, 2017. [Trực tuyến]. Địa chỉ: <http://capnuocnongthondbscl.vn/quan-ly-tong-the-mang-cap-nuoc-bang-cong-nghe-moi-loi-ich-vuot-troi-hieu-qua-toi-uu/>. [Truy cập 14/6/2021].
- [12]. [Trực tuyến]. Địa chỉ: <https://citywork.vn/quan-ly-tong-the-mang-cap-nuoc/quan-ly-tai-san-thiet-bi/>. [Truy cập 14/6/2021].