



GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ TRONG QUẢN LÝ HỆ THỐNG HẠ TẦNG KỸ THUẬT NÔNG THÔN

Technological solutions in the management of rural technical infrastructure systems

 Ths. Nguyễn Huy Hùng*

Tóm tắt: Ứng dụng khoa học công nghệ trong quản lý và vận hành hệ thống cơ sở hạ tầng là tiêu chí quan trọng đáp ứng mục tiêu xây dựng nông thôn mới giai đoạn 2021 – 2025. Trong đó, các giải pháp công nghệ quản lý hệ thống hạ tầng kỹ thuật là công cụ chính, giúp phát triển hạ tầng nông thôn Việt Nam thông minh và hiện đại. Bài báo này đề xuất một số giải pháp công nghệ trong các lĩnh vực: Giao thông, cấp thoát nước, chiếu sáng, năng lượng và xử lý chất thải khu vực nông thôn nhằm nâng cao chất lượng cuộc sống cho người dân và hỗ trợ hiệu quả công tác quản lý của chính quyền các cấp.

Từ khóa: Giải pháp công nghệ, hạ tầng kỹ thuật, nông thôn.

Abstract: *The application of science and technology in the management and operation of the infrastructure system is an important criterion to meet the goal of building new rural areas in period 2021-2025, in which technology solutions to manage the technical infrastructure systems are the main tools to help develop smart and modern rural infrastructure in Vietnam. This article proposes a number of technological solutions in the fields of: Transportation, water supply and drainage, lighting, energy and waste treatment in rural areas in order to improve the quality of life for rural people and effectively support the management of government of all levels.*

Key words: *Technology solutions, infrastructure, rural.*

Nhận ngày 10/01/2023, chỉnh sửa ngày 18/01/2023, chấp nhận đăng ngày 06/03/2023.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Phát triển cơ sở hạ tầng và hướng tới đạt được các mục tiêu phát triển bền vững luôn là hai yếu tố song hành, có vai trò trung tâm trong các chiến lược, chương trình, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của nước ta. Việc xây dựng kết cấu hạ tầng kỹ thuật đồng bộ là yếu tố quan trọng thúc đẩy quá trình hoàn thành mục tiêu phát triển đất nước trở thành nước công nghiệp theo hướng hiện đại, trong đó xây dựng hệ thống cơ sở hạ tầng kỹ thuật nông thôn bền vững có ý nghĩa then chốt hướng tới xây dựng thành công nông thôn mới, làm thay đổi căn bản bộ mặt nông thôn. Hạ tầng kỹ thuật nông thôn là thành phần chính trong mô hình phát



*Viện Quản lý phát triển đô thị - Học viện CBQL xây dựng và đô thị
(Academy of Managers for Construction and cities)
Email: nguyenhuyhungtl@gmail.com

triển nông thôn mới nâng cao và kiểu mẫu, dựa trên nền tảng cơ sở vật chất và thiết chế cung cấp dịch vụ cho sinh hoạt kinh tế, xã hội, dân sinh trong cộng đồng làng xã, do làng xã quản lý, sở hữu, sử dụng và làm nền tảng cho sự phát triển kinh tế - xã hội nông thôn.

Để đạt được các tiêu chí quan trọng trong quản lý hệ thống hạ tầng kỹ thuật nông thôn theo hướng bền vững, cần tập trung đầu tư vào các giải pháp công nghệ trong lĩnh vực như: Giao thông, cấp thoát nước, chiếu sáng, năng lượng, thu gom và xử lý chất thải. Bằng việc sử dụng công nghệ điện toán đám mây tạo ra cấu trúc vật chất và dịch vụ hạ tầng cơ bản liên kết với nhau một cách hiệu quả, tối ưu hóa hoạt động trong các lĩnh vực, từ đó cung cấp các tiện ích quản lý dựa trên nền tảng công nghệ số, chuyển đổi số để hình thành hệ thống hạ tầng kỹ thuật nông thôn thông minh trên cơ sở liên kết giữa công nghệ thông tin, cơ sở hạ tầng kỹ thuật và các hạ tầng khác nhằm đáp ứng đầy đủ các tiêu chí về cơ sở hạ tầng ứng dụng chuyển đổi số thuộc Bộ Tiêu chí quốc gia về xây dựng nông thôn mới giai đoạn 2021 – 2025.

GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ TRONG QUẢN LÝ VÀ PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG HẠ TẦNG KỸ THUẬT NÔNG THÔN

1. Công nghệ trong quản lý giao thông nông thôn

Hệ thống giao thông thông minh là hệ thống được phát triển dựa trên việc ứng dụng kỹ thuật công nghệ, bao gồm các công nghệ điều khiển, điện tử, tin học và viễn thông để điều hành và quản lý hệ thống giao thông vận tải. Khi áp dụng cho khu vực nông thôn, hệ thống giao thông thông minh sẽ giải quyết các vấn đề bất cập hiện hữu trên các tuyến đường tại nông thôn, bao gồm việc vận hành, giám sát, thống kê, theo dõi và thông báo nhằm mục đích nâng cao hiệu suất sử dụng, hỗ trợ các chủ phương tiện thô sơ, xe bán tải, xe động cơ gắn máy và ô tô lưu thông trên các tuyến đường nông thôn, giảm tai nạn và đánh giá chất lượng kết cấu công trình. Hệ thống quản lý giao thông thông minh sử dụng các tiến bộ của công nghệ thông tin và viễn thông để liên kết giữa con người, hệ thống đường giao thông và phương tiện giao thông lưu thông trên đường thành một mạng lưới thông tin và viễn thông phục vụ cho việc lưu thông tối ưu trên các tuyến đường.

Trong quá trình áp dụng cho giao thông nông thôn, hệ thống gồm nhiều thành phần được liên kết chặt chẽ với nhau sẽ giúp đạt được các mục tiêu như: hoàn thiện kết cấu hạ tầng đường bộ nông thôn và xử lý khẩn cấp các sự cố giao thông; giảm tai nạn, ùn tắc giao thông và giảm ô nhiễm môi trường; hiện đại hoá các trạm thu phí, hệ thống camera quan sát, trạm kiểm tra tải trọng và trung tâm điều hành...; quản lý các đường trục giao thông chính tại vùng nông thôn (liên tỉnh, liên huyện, liên xã), điều tiết việc đi lại của phương tiện trên đường bằng biển báo thông tin thay đổi; tạo ra hệ thống thông tin cho người dân khi đi đường, phổ cập văn hoá giao



Hình 1. Camera giám sát đường cao tốc qua khu vực nông thôn sử dụng pin năng lượng mặt trời

thông và hỗ trợ quá trình khai thác, bảo đảm hoạt động quản lý và kiểm soát giao thông đường bộ thông suốt.

Hệ thống sẽ sử dụng một số giải pháp công nghệ như: Giải pháp camera giám sát đường cao tốc đi qua các khu vực nông thôn; Giải pháp camera đếm và kiểm soát tốc độ xe; Giải pháp cân kiểm tra tải trọng xe; Giải pháp biển báo thông tin thay đổi; Giải pháp điều hành, quản lý giao thông nông thôn được đặt tại nhà văn hóa thôn, ấp, bản; Giải pháp thu phí tự động không dừng kết hợp thu phí một dừng.

2. Công nghệ trong quản lý cấp, thoát nước nông thôn

Hệ thống quản lý cấp nước thông minh là giải pháp công nghệ quản lý và theo dõi chỉ số nước. Mọi thông tin về chỉ số nước được tự động cập nhật hàng ngày và hàng tháng. Kèm theo đó là các dữ liệu liên quan như giá thành, mức độ ô nhiễm... Hệ thống quản lý cấp nước thông minh là một hệ thống hiệu quả và linh hoạt, tất cả các chi phí đều được giảm thiểu và cải thiện lâu dài. Hệ thống này bao gồm các giải pháp công nghệ cao như đồng hồ đo nước và cảm biến kỹ thuật số. Trong đó, công nghệ CityWork là một giải pháp hữu hiệu trong việc ứng dụng công nghệ thông tin tổng thể và toàn diện cho các doanh nghiệp cấp nước. Đây là phần mềm được ứng dụng công nghệ bản đồ số (công nghệ GIS), công nghệ di động và công nghệ điện toán đám mây để thu thập lập bản đồ mạng lưới cấp nước, hiện đại hóa công tác quản lý, bảo trì tài sản mạng lưới cấp nước; công tác quản lý và chăm sóc khách hàng sử dụng nước, công tác ghi chỉ số và kiểm tra đồng hồ nước; công tác quản lý đồng hồ nước và quản lý chất lượng nước,... CityWork góp phần làm giảm tỷ lệ thất thoát nước từ việc phát hiện nhanh, xử lý kịp thời các sự cố trên mạng lưới cũng như phát hiện, xử lý nhanh các đồng hồ hỏng, không chính xác; giảm chi phí sửa chữa, bảo trì tài sản mạng cấp nước từ việc quản lý chặt chẽ lịch, lịch sử kiểm tra, lịch sử sửa chữa bảo trì thiết bị trên bản đồ mạng lưới; giảm chi phí nhờ nâng cao hiệu suất sử dụng tài sản, tuổi thọ tài sản từ việc quản lý chặt chẽ quá trình vận hành và

bảo trì tài sản mạng cấp nước; góp phần nâng cao năng suất lao động từ việc quản lý chặt chẽ, cung cấp nhanh, kịp thời thông tin phục vụ kiểm tra, sửa chữa, bảo trì tài sản mạng cấp nước; Rút ngắn thời gian kiểm kê tài sản mạng cấp nước, lập kế hoạch bảo trì, sửa chữa định kỳ, hàng năm; Giảm thất thu từ việc phòng ngừa gian lận trong quá trình ghi chỉ số đồng hồ nước; Nâng cao chất lượng dịch vụ từ việc xử lý kịp thời các sự cố, khiếu nại từ người dân.



Hình 2. Ứng dụng công nghệ bản đồ số trong quản lý, bảo trì tài sản mạng lưới cấp nước

Đối với ứng dụng quản lý thoát nước thông minh tại nông thôn, việc ứng dụng Hệ thống thông tin địa lý (GIS) trong việc xây dựng bản đồ số hóa về ngập úng nông thôn là một giải pháp vô cùng hữu hiệu. Theo đó, các khu vực nông thôn Việt Nam đã và đang nỗ lực xây dựng Hệ thống quản lý dữ liệu quy hoạch bằng hệ thống thông tin địa lý (GIS). Việc xây dựng cơ sở dữ liệu cần được thực hiện từ giai đoạn lập quy hoạch đến giai đoạn thực hiện đầu tư, quản lý vận hành. Có thể nhận thấy, GIS là một công cụ hữu ích trong quản lý và xử lý tích hợp các dữ liệu có tọa độ (bản đồ) với các dạng dữ liệu khác để biến chúng thành thông tin hữu ích trợ giúp các cơ quan chuyên môn quản lý, đồng thời công khai - minh bạch hóa thông tin cốt nền và thoát nước nông thôn cho cơ quan quản lý nhà nước và người dân. Việc xây dựng cơ sở dữ liệu là bước đi mang tính đột phá mới trong công tác quản lý và sẽ từng bước thông tin đầy đủ hơn cho các cơ quan liên quan và người dân, giúp dễ dàng tiếp cận với số liệu cốt nền và thoát nước lúc cần thiết. Đồng thời, dự báo những khu vực có nguy cơ ngập lụt có hệ thống để định vị quá trình phát triển nông thôn mới phù hợp với địa hình và không gian cảnh quan chung.

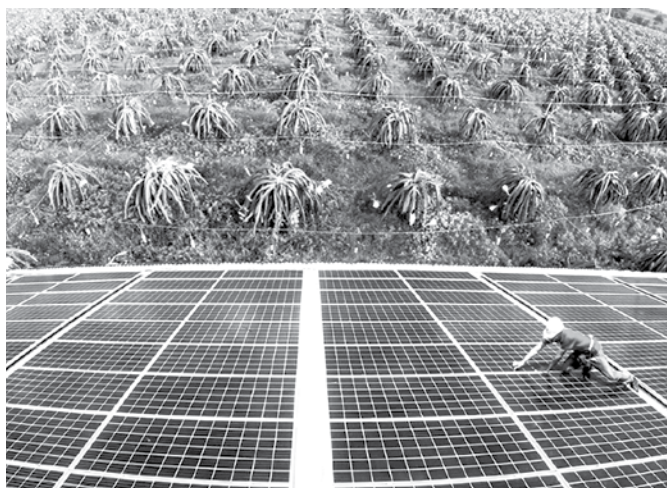
3. Công nghệ chiếu sáng thông minh nông thôn

Những giải pháp chiếu sáng thông minh nông thôn hiệu quả, tiết kiệm điện sẽ đem lại bộ mặt văn hóa mới cho các vùng quê về đêm. Chiếu sáng nông thôn mới góp phần nâng cao chất lượng đời sống sinh hoạt của cộng đồng nhân dân, giao thông thuận tiện, đảm bảo an toàn an ninh xã hội.

Lợi thế của chiếu sáng thông minh là hoàn toàn chủ động nghiên cứu sản xuất các loại nguồn sáng và các thiết bị chiếu sáng phù hợp với từng hạng mục chiếu sáng. Chiếu sáng thông minh khu vực nông thôn bao gồm các thiết bị chiếu sáng tại đường giao thông nông thôn, lối vào làng xóm, vỉa hè, cầu hầm, công trình thủy lợi, công trường, nông trường, công trình công cộng, nhà văn hóa xã và nhà ở cho người dân. Khi sử dụng một hệ thống chiếu sáng thông minh để điều khiển tất cả các thiết bị chiếu sáng khu vực nông thôn, chính quyền địa phương có thể tích hợp với phần mềm thu thập dữ liệu phục vụ quản lý trung tâm xã và điểm dân cư nông thôn; từ đó tối ưu hóa quy trình giám sát, vận hành, tiếp nhận phản hồi và hỗ trợ người dân kịp thời khi có các phản ánh.

4. Công nghệ trong phát triển năng lượng nông thôn

Hệ thống năng lượng mặt trời có những ưu điểm như: Sạch, chi phí nhiên liệu và bảo dưỡng thấp, an toàn cho người sử dụng... Đồng thời, phát triển ngành công nghiệp sản xuất pin mặt trời góp phần thay thế các nguồn năng lượng hóa thạch, giảm phát khí thải nhà kính, bảo vệ môi trường. Hệ thống năng lượng mặt trời bao gồm dàn thu năng lượng được lắp đặt trên các mái nhà hoặc các vị trí thích hợp không bị che khuất, đảm bảo có ánh sáng mặt trời chiếu trực diện. Nhờ thiết kế đặc biệt, các dàn thu này sẽ chuyển hóa năng lượng ánh sáng sang dạng điện năng, điện áp một chiều. Để tăng công suất chuyển hóa, có thể ghép song song các tấm năng lượng này lại sau đó chuyển tới phần lưu trữ năng lượng. Đây là giải pháp hữu hiệu cho các khu vực nông thôn vùng sâu vùng xa, biên giới hải đảo mà điện lưới chưa thể tiếp cận, hoặc nơi nguồn điện không ổn định, bị cắt điện thường xuyên. Bằng những hiệu quả thiết thực, hiện nay rất nhiều khu vực nông thôn trên cả nước đã và đang sử dụng hệ thống năng lượng mặt trời, nhằm phục vụ có hiệu quả các nhu cầu sinh hoạt, tăng gia sản xuất, phục vụ tưới tiêu và đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế địa phương.



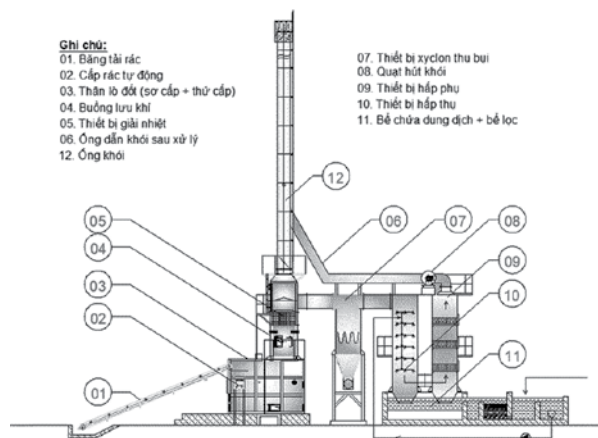
Hình 3: Giải pháp điện mặt trời kết hợp nông nghiệp – Xu hướng của nền nông nghiệp hiện đại

5. Công nghệ xử lý chất thải nông thôn

Theo khảo sát, Việt Nam có hơn 60 triệu dân sống ở vùng nông thôn, chiếm tới hơn 73% dân số cả nước. Mỗi năm khu vực nông thôn phát sinh trên 13 triệu tấn rác thải sinh hoạt, khoảng 1300 triệu m³ nước thải sinh hoạt. Nhiều năm qua, rác thải sinh hoạt nông thôn đang càng ngày càng trầm trọng gây nhiều tác động xấu đến môi trường. Để giải quyết bài toán rác thải nông thôn, “Hệ thống lò đốt chất thải rắn tận dụng nhiệt” đã được phát minh và ứng dụng nhằm xử lý từ 60-300 tấn rác thải/ngày, có thể tăng công suất cao hơn theo hiệu suất đầu tư. Quy trình xử lý của công nghệ này được cho là tối ưu hơn các công nghệ khác bởi nó tạo được vòng tuần hoàn kinh tế. Rác thải sinh hoạt hàng ngày chuyển tới được phân loại làm 2 nguồn, nguồn vô cơ được đem đi đốt với nhiệt độ 900-1400oC giúp đốt triệt để rác và hoàn toàn triệt tiêu hết khí thải độc hại. Nguồn hữu cơ được đem chuyển hóa lại về với thiên nhiên thông qua ấu trùng Black Solider Fly và giun trùn quế. Sau khi xử lý thì toàn bộ quy trình sẽ đem lại các sản phẩm phụ như vôi, than hoạt tính, nguyên liệu sản xuất thức ăn chăn nuôi, phân bón hữu cơ chất lượng cao, nhiệt sạch để sấy, hấp nông sản. Theo đánh giá của Cục Sở hữu trí tuệ - Bộ Khoa học và Công nghệ, ưu điểm nổi bật của lò đốt so với các loại lò khác trên thị trường nằm ở hiệu suất đốt cháy và yêu cầu về xử lý khí thải. Nhiệt độ của lò đốt theo nghiên cứu và chế tạo có dải nhiệt cao được duy trì trong suốt quá trình vận hành, ở dải nhiệt này toàn bộ các chất độc được sản sinh ra trong quá trình đốt rác như Dioxin, furan và lưu huỳnh đều được phân hủy hoàn toàn. Khí thải ra từ lò đốt chỉ còn ở dạng hơi nước và đáp ứng được tiêu chuẩn khí thải QCVN 06:2009/BTNMT.



tiêu quốc gia xây dựng nông thôn mới giai đoạn 2021 - 2025, nhóm tiêu chí quy hoạch và xây dựng cơ sở hạ tầng luôn đóng vai trò then chốt, tạo nền móng để thực hiện các tiêu chí còn lại. Để hệ thống hạ tầng kỹ thuật nông thôn ngày càng hiện đại cần ứng dụng khoa học công nghệ trong quá trình quản lý và vận hành, trong đó các giải pháp công nghệ nêu trên sẽ là cơ sở nhằm nâng cao hiệu quả trong việc khai thác kết cấu hạ tầng sẵn có, giúp giảm khoảng cách chênh lệch giữa đô thị và nông thôn, thúc đẩy phát triển các ngành kinh tế khác, nâng cao chất lượng cuộc sống cho người dân và hỗ trợ đắc lực cho công tác quản lý của chính quyền các cấp, đồng thời là giải pháp giúp các địa phương hoàn thành nhóm tiêu chí xây dựng cơ sở hạ tầng thuộc Bộ tiêu chí quốc gia xây dựng nông thôn mới, nông thôn mới nâng cao và kiểu mẫu.



Hình 4. Hệ thống lò đốt chất thải rắn tận dụng nhiệt

KẾT LUẬN

Phát triển kết cấu hạ tầng và hướng tới đạt được các mục tiêu phát triển bền vững luôn là yếu tố song hành, có vai trò trung tâm trong các chiến lược, chương trình, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Trong Chương trình mục

Tài liệu tham khảo:

[1]. Quyết định số 263/QĐ-TTg ngày 22/02/2022 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Chương trình mục tiêu quốc gia xây dựng nông thôn mới giai đoạn 2021 – 2025.
 [2]. Quyết định số 192/QĐ-TTg ngày 13/02/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Đề án phát triển ngành công nghiệp môi trường Việt Nam đến năm 2025.
 [3]. Hệ thống giao thông thông minh – Những điều cần biết <https://www.elcom.com.vn/he-thong-giao-thong-minh-la-gi>
 [4]. Trung Hiếu, Ứng dụng công nghệ vào quản lý, vận hành công trình cấp nước, <https://baosonla.org.vn/vi/bai-viet/ung-dung-cong-nghe-vao-quan-ly-van-hanh-cong-trinh-cap-nuoc-35696>
 [5]. Thu Hường, Công nghệ đốt rác thông minh: Lời giải cho “bài toán” xử lý chất thải rắn, <https://congthuong.vn/cong-nghe-dot-rac-thong-minh-loi-giai-cho-bai-toan-xu-ly-chat-thai-ran-158798.html>