

Đề xuất mô hình làng thông minh ứng dụng cho thôn Tân Thành, tỉnh Đắk Lắk

Proposing a smart village model for application to Tan Thanh village, Dak Lak province

> NGUYỄN THỊ HƯƠNG TRUNG^{1,2*}

¹Bộ môn Kiến trúc, Khoa Kỹ thuật xây dựng, Trường ĐH Bách khoa TP.HCM

²Đại học Quốc gia TP.HCM; *Email: trung.bmkt@hcmut.edu.vn

TÓM TẮT

Sự phát triển nông thôn ở Việt Nam không thoát khỏi bài học về suy thoái nông thôn thế giới. Để đáp ứng sự phát triển bền vững, nông thôn Việt Nam nói chung cần một giải pháp thông minh ứng dụng khoa học và công nghệ để tăng cường sử dụng hiệu quả các nguồn tài nguyên địa phương, tăng cường giáo dục, y tế, an ninh lương thực, doanh nghiệp sản xuất, nước sạch, vệ sinh hợp lý và bền vững môi trường. Nghiên cứu nhằm đề xuất mô hình làng thông minh cho làng Tân Thành, một làng nông nghiệp tiêu biểu của tỉnh Đắk Lắk. Mô hình hệ sinh thái làng thông minh Tân Thành, khi được nghiên cứu ứng dụng sẽ góp phần định hướng cho các công tác quy hoạch phát triển làng, định hướng đầu tư có hiệu quả trong việc phát triển các giải pháp trong khuôn khổ STEREM. Đồng thời việc tái sử dụng kiến trúc nhà máy chế biến cũ trở thành ngôi chợ nông sản sẽ tạo cơ hội làm sống lại một công trình kiến trúc thuộc di tích lịch sử cấp Quốc gia tại đây.

Từ khóa: Phát triển bền vững; làng thông minh; STEREM.

ABSTRACT

The rural development in Vietnam reflects the global rural recession. To meet sustainable development, Rural Vietnam generally needs a smart solution that applies science and technology to effectively use local resources, improve education, health, food security, manufacturing enterprises, clean water, reasonable hygiene, and environmental sustainability. The research aims to propose a smart village model for Tan Thanh village, a typical agricultural village in Dak Lak province. If Tan Thanh's smart village ecosystem model is applied, it will contribute to the orientation of the village development planning and investment orientation of solutions within the STEREM framework. Among the solutions, the old factory will be reused for agricultural market which will create opportunities to revive the old building of national historical monument.

Keywords: Sustainable development; smart village; STEREM.

1 TỔNG QUAN

1.1 Bối cảnh

Ở các nước đang phát triển, 70-80% tổng dân số của cả nước sống chủ yếu ở khu vực nông thôn. Sự chênh lệch về trình độ lao động, nhu cầu việc làm, hạ tầng kỹ thuật, giao thông, phúc lợi xã hội giữa thành phố và nông thôn là rất lớn. Chính những lý do đó đã gây ra hiện tượng di cư, dịch chuyển lao động từ nông thôn ra thành phố, tìm kiếm cuộc sống và công việc tốt hơn. Dòng người di cư này đã tạo áp lực đô thị hóa lớn cho các thành phố, gây hậu quả nặng nề khi các thành phố không giải quyết được áp lực về việc làm, cơ sở hạ tầng phục vụ di chuyển, tệ nạn xã hội, ô nhiễm môi trường. Mô hình làng thông minh ra đời nhằm giảm áp lực đô thị hóa, dịch chuyển lao động và trở thành giải pháp quan trọng tại các nước đang phát triển.

1.2 Khái niệm làng thông minh

Một ngôi làng thông minh được định nghĩa là một ngôi làng trong đó những nỗ lực của người dân và tổ chức được hỗ trợ và tích hợp với các hệ thống công nghệ thông tin và đổi mới để mang lại lợi ích cho cộng đồng địa phương. Các làng thông minh thường nhằm mục đích cải thiện phúc lợi, tiết kiệm năng lượng, tạo ra một nền kinh tế phát thải thấp, giảm bất bình đẳng giữa thành thị và nông thôn, và cải thiện điều kiện kinh tế. Làng thông minh là ứng dụng đổi mới sáng tạo, công nghệ số để cung cấp dịch vụ công, nâng cao chất lượng cuộc sống của người dân [6].

Trong giai đoạn đầu, khái niệm làng thông minh chủ yếu đi kèm với các vấn đề tiếp cận nguồn năng lượng, một yếu tố cần thiết cho sự xuất hiện của các quá trình phát triển và tham gia vào tiến bộ công nghệ. Người ta ước tính rằng khoảng 1,3 tỷ người trên toàn thế giới không được tiếp cận với điện [9]. Hầu hết những người này sống ở các vùng nông thôn cách xa các trung tâm phát triển [1]. Các vùng nông thôn này nằm ngoài tầm phủ của mạng, ngoài tầm cung cấp quyền truy cập ngày nay cho những đổi mới mới nhất trong công nghệ thông tin và truyền thông (ICT), công nghệ chăm sóc sức khỏe di động, công nghệ sinh học và tài chính [13]. Cách tiếp cận ban đầu coi "làng thông minh" là một mô hình trong đó tiếp cận năng lượng đóng vai trò là chất xúc tác cho sự phát triển. Cư dân nông thôn có thể tận hưởng nhiều khía cạnh của "cuộc sống đô thị" trong khi vẫn được bảo tồn trong bối cảnh.

1.3 Tiềm năng ứng dụng làng thông minh tại nông thôn Việt Nam

1.3.1 Sự phát triển nông thôn Việt Nam

Khu vực nông thôn Việt Nam có dân số khoảng 61,65 triệu người, chiếm 63% tổng dân số cả nước. Lao động trẻ từ 15 đến 45 tuổi khu vực nông thôn là 30,1 triệu người, chiếm 67,8% [5] đến năm 2020. Hệ thống điểm dân cư nông thôn cơ bản được xác định dựa trên [3] phân loại các khu định cư nông thôn theo Tiêu chuẩn đơn vị

hành chính (dựa trên quy mô dân số và diện tích tự nhiên), phân loại các khu định cư nông thôn theo mức độ đô thị hóa (điểm dân cư nông thôn ngoại thành chịu tác động mạnh của quá trình đô thị hóa và điểm dân cư thuần nông thôn với hoạt động sản xuất nông nghiệp chủ yếu) và phân loại các khu định cư nông thôn theo tính chất (làng nghề nông nghiệp có số lượng lớn nhất 88% chủ yếu sản xuất nông, lâm, thủy hải sản và hỗn hợp, làng công nghiệp thương mại có lực hút trao đổi giao thương nằm gần các đô thị lớn và làng di sản có chứa di sản văn hóa và thiên nhiên).

Tổng hợp thông tin về thực trạng tiếp cận dịch vụ đến nông thôn Việt Nam- thống kê đến năm 2020- cho thấy 98% làng có điện, 96% làng có đường nhựa bê tông, 79% làng có trạm y tế, tổng các làng có trường mầm non đạt 92,9%, tổng các làng có trường trung học đạt 37,9%, hệ thống tín dụng và ngân hàng đã tiếp cận đến làng nông thôn đạt 22,13% tổng số làng cả nước để tài trợ các hoạt động và có tăng theo thời gian [3]. Đối với các làng nghề nông nghiệp có đặc điểm khác nhau theo địa lý, dân tộc, tập quán sản xuất, sản phẩm, hoạt động khác, hệ quả của quá trình phát triển tự nhiên dựa vào sản xuất nông nghiệp truyền thống (quy mô nhỏ, manh mún, phân tán...), trình độ cơ giới hóa thấp, chưa tổ chức phù hợp với yêu cầu sản xuất hàng hóa lớn, có xu hướng phát triển bền vững, chỉ còn 2% số làng không có điện, không có đường nhựa bê tông là 4%, không có trạm y tế là 21%, không có trường trung học là 62,1%, không có dịch vụ hỗ trợ kinh tế nông thôn là 78%. Bên cạnh đó, làng nghề tiểu thủ công nghiệp (chiếm 5%) vẫn còn tồn tại khi 89% lực lượng lao động chưa qua đào tạo, sản xuất nhỏ lẻ vẫn còn phổ biến, năng suất, chất lượng sản phẩm, hàng hóa chưa cao, dịch vụ hỗ trợ kinh tế nông thôn chưa cao. Ô nhiễm môi trường ở khu vực nông thôn cần rất nhiều công sức để khắc phục. Tổng hợp này cho thấy nỗ lực của Việt Nam đã có nhiều chính sách đầu tư vào nông thôn mới, các dịch vụ hỗ trợ kinh tế nông thôn dần được cải thiện và tiếp tục tìm giải pháp khắc phục hạn chế phù hợp với các vấn đề của từng địa phương.

1.3.2 Tiềm năng ứng dụng làng thông minh tại Việt Nam

Làng nghề nông nghiệp Việt Nam có thể mạnh về số lượng lớn, nông sản [3], nguồn lao động trẻ nông thôn dồi dào chiếm 67,8% lao động trẻ cả nước [8], khả năng phát triển công nghệ nhanh [5], các dịch vụ hỗ trợ kinh tế nông thôn dần được cải thiện [3], lực lượng lao động được đào tạo từ khu vực đô thị có xu hướng sẽ trở về làm giàu bằng nông nghiệp. Khi cộng đồng địa phương tại khu vực nông thôn có định hướng nỗ lực tìm giải pháp cụ thể bền vững phù hợp với vấn đề của từng địa phương, cùng với chủ trương đầu tư hạ tầng đồng bộ của Nhà nước, thì việc áp dụng mô hình làng thông minh tại Việt Nam là rất tiềm năng và khả thi.

2 MÔ HÌNH LÀNG THÔNG MINH TRÊN THẾ GIỚI

2.1. Tại châu Âu

Các cuộc điều tra được thực hiện ở khu vực nông thôn châu Âu cho thấy các hiện tượng xã hội liên quan đến nhau tạo ra một vòng luẩn quẩn suy thoái ở nông thôn [7] và kết luận rằng ý tưởng về làng thông minh gắn liền với các mục tiêu như cải thiện phúc lợi, tiết kiệm năng lượng, v.v., nền kinh tế phát thải thấp, giảm bất bình đẳng giữa khu vực thành thị và nông thôn, và cải thiện điều kiện kinh tế. Ngoài ra còn nhấn mạnh vào việc nâng cao hiệu quả quản trị, sinh kế và nguồn nhân lực ở khu vực nông thôn và các vấn đề như cải thiện khả năng chống chịu thiên tai và giảm nghèo năng lượng [11][14].

Các khái niệm thành phố thông minh và làng thông minh, thông qua các giải pháp công nghệ, được thiết kế để giảm chi phí dịch vụ mà không hạ thấp tiêu chuẩn dịch vụ cho cư dân và cuộc sống của

họ [18]. Hiện nay, khả năng đáng kể nhất ở các nước nông thôn phát triển là giảm các chi phí này, tập trung vào các giải pháp giảm tiêu thụ năng lượng.



Hình 1. Vòng luẩn quẩn suy thoái ở nông thôn. (Nguồn: [7])

2.2. Tại châu Á

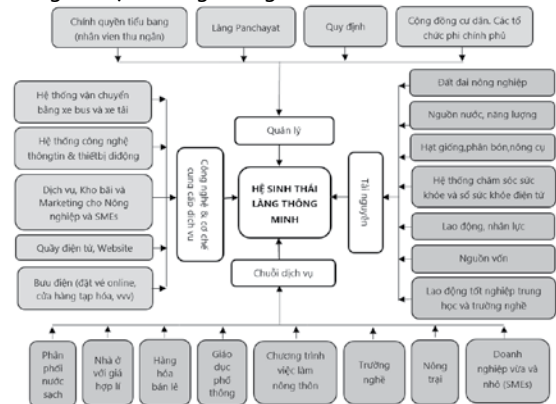
2.2.1. Trung Quốc:

Đô thị hóa nhanh chóng đã trở thành một đặc điểm quan trọng của sự chuyển đổi kinh tế xã hội ở Trung Quốc. Dựa trên đặc điểm và vấn đề của các làng trong khu vực xung quanh khu vực đô thị Bắc Kinh và vai trò của các làng trong quá trình đô thị hóa, chính quyền thành phố Bắc Kinh đã chọn giải pháp quy hoạch lại hệ thống làng để giải quyết các vấn đề của làng trong bối cảnh đô thị hóa nhanh chóng để thực hiện sự phát triển bền vững của khu vực nông thôn [19].

2.2.2. Ấn Độ:

Một quốc gia có hơn 66 % lao động ở khu vực nông thôn, chủ yếu làm nông nghiệp, có cơ sở hạ tầng nông thôn ngày càng quá tải, xuống cấp. Nhiều ngôi làng chọn cách làm cho ngôi làng sạch bằng cách tích hợp công nghệ và thiết kế kỹ thuật số, chẳng hạn như cấp nước sạch, vệ sinh môi trường ở, chất lượng không khí trong nhà, quản lý chất thải rắn, sử dụng năng lượng tái tạo, v.v.. Giải pháp này sẽ làm cho các ngôi làng không chỉ sạch mà còn thông minh.

Mô hình Hệ sinh thái làng thông minh của N. Viswanadham [12] được định nghĩa là một gói dịch vụ bao gồm chuỗi dịch vụ và công nghệ, cơ chế cung cấp dịch vụ được cung cấp một cách hiệu quả cho cư dân và doanh nghiệp dựa trên cơ sở các thể chế quản lý, tiềm năng về nguồn lực của ngôi làng (Hình 2).



Hình 2. Hệ sinh thái làng thông minh (Smart Village Ecosystem). (Nguồn: [12])

Theo N. Viswanadham, từ một mô hình hệ sinh thái làng thông minh cơ bản, tùy trường hợp cụ thể và tiềm năng nguồn lực của mỗi làng mà xây dựng các giải pháp trong khuôn khổ STERM, bao gồm các yếu tố Khoa học (S), Công nghệ (T), Kỹ thuật (E), Quy định (R) và Quản lý (M), mà mỗi yếu tố là tập hợp các giải pháp quan trọng để vận hành và duy trì hệ sinh thái làng thông minh (Bảng 1).

Bảng 1. Các giải pháp cơ bản trong khuôn khổ STERM trong mô hình Hệ sinh thái làng thông minh. (Nguồn: [10])

Khoa học (S)	Công nghệ (T)	Kỹ thuật (E)	Quy định (R)	Quản lý (M)
Các giải pháp mang tính khoa học, liên quan đến nghiên cứu, đào tạo và cải tạo, nâng cấp.	Các giải pháp mang tính công nghệ, liên quan đến máy móc, công cụ sản xuất, công nghệ thông tin, ứng dụng phục vụ, dịch vụ, ...	Các giải pháp mang tính kỹ thuật, liên quan đến vận hành và bảo trì máy móc... , cơ sở hạ tầng cung cấp năng lượng, hệ thống xử lý chất thải, hạ tầng vận chuyển.	Các giải pháp liên quan đến các chính sách của chính quyền địa phương, liên kết với hệ thống các doanh nghiệp, người dân... .	Các giải pháp liên quan đến nhân sự, hình thức ứng dụng quản lý... mỗi quan hệ giữa doanh nghiệp với người dân thông qua chế biến, phân phối sản phẩm sản xuất... .

Duy trì hoạt động của một hệ sinh thái làng thông minh cần chiến lược ứng dụng các giải pháp trong khuôn khổ STERM, đảm bảo phát triển đúng hướng và bền vững lâu dài. Các giải pháp phải được liệt kê và tiến hành áp dụng trong quá trình xây dựng làng thông minh và có kế hoạch giám sát, theo dõi cập nhật thường xuyên, liên tục nghiên cứu, ứng dụng các thành tựu khoa học công nghệ và xây dựng cơ sở hạ tầng, đào tạo nhân lực phù hợp.

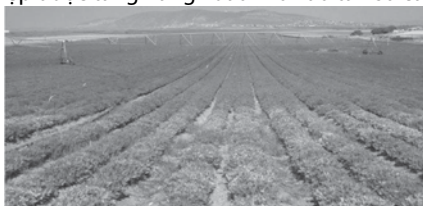
Một số ngôi làng ở Ấn Độ dựa trên tiềm năng nông nghiệp đã áp dụng mô hình làng thông minh và đạt được những thành công cụ thể [2].

Làng Sehore ở Madhya Pradesh, tiểu bang lớn thứ 2 theo diện tích và lớn thứ 6 theo dân số của Ấn Độ. Nông nghiệp là trái tim của nền kinh tế Madhya Pradesh. Tại tiểu bang này, khoảng 74% dân số là nông thôn, trực tiếp hoặc gián tiếp phụ thuộc vào nông nghiệp. Các dịch vụ nông nghiệp đóng góp 31% vào kinh tế chung và 71% lực lượng lao động trực tiếp tham gia vào nông nghiệp sản xuất lúa mì, gạo, trái cây, rau quả, sữa. Người dân tiêu thụ sản phẩm và dự trữ tại nhà hoặc trong các cửa hàng tạp hóa nhỏ lẻ theo cách truyền thống mà không có hệ thống thu mua và phân phối sản phẩm. Ngôi làng này là một ví dụ điển hình về làng nông nghiệp, còn lạc hậu đối nghèo do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu làm giảm năng suất, và do cơ chế phân phối sản phẩm không hiệu quả. Các hướng giải quyết của chính phủ với mục tiêu giảm thiểu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu ở làng Sehore được đánh giá là chưa hiệu quả và không cần thiết ở thời điểm hiện tại. Chính quyền địa phương và các nhà

Bảng 2. Các giải pháp trong khuôn khổ STERM được xây dựng và áp dụng tại làng Sehore. (Nguồn: [2])

Khoa học (S)	Công nghệ (T)	Kỹ thuật (E)	Quy định (R)	Quản lý (M)
<ul style="list-style-type: none"> Áp dụng khoa học trong việc phát triển các sản phẩm chế biến an toàn cho sức khỏe. Nghiên cứu để liên tục tạo ra và cải tiến sản phẩm. Áp dụng khoa học trong việc tận dụng tối đa tài nguyên nước, nghiên cứu năng lượng tái tạo. Nghiên cứu cải tạo nhà ở, quy hoạch quản lý sử dụng đất hợp lý. Nghiên cứu các biện pháp canh tác hiệu quả. Tăng cường giáo dục đào tạo nhân lực. 	<ul style="list-style-type: none"> Áp dụng công nghệ thông tin vào việc xây dựng các hệ thống quản lý trực tuyến. Xây dựng các phần mềm với giao diện dễ sử dụng, mối liên kết giữa các doanh nghiệp và người dân. Áp dụng các cảm biến hiện đại vào việc theo dõi chất lượng sản phẩm. Áp dụng internet vào nhiều hoạt động khác nhau, đặc biệt là bán lẻ trực tuyến. 	<ul style="list-style-type: none"> Áp dụng kỹ thuật để chế tạo các dây chuyền đóng gói sản phẩm. Xây dựng cơ sở hạ tầng kỹ thuật phục vụ cho vận chuyển và duy trì hoạt động của các hệ thống thông tin liên lạc. Cải thiện hệ thống cung cấp nước và năng lượng. Áp dụng kỹ thuật vào cải tạo và xây dựng nhà ở giá rẻ. 	<ul style="list-style-type: none"> Xây dựng các quy định về kiểm định chất lượng sản phẩm. Bình ổn giá các mặt hàng, đưa các luật về thương mại phù hợp, tạo hướng cạnh tranh cho sản phẩm. Chính quyền cung cấp các quy định về sử dụng các tư liệu sản xuất và tài nguyên đất đai, cây giống. Chính quyền quản lý không cho xây dựng tràn lan chiếm đất nông nghiệp. 	<ul style="list-style-type: none"> Quản lý bằng mô hình liên kết giữa chính quyền và các doanh nghiệp vừa và nhỏ. Các doanh nghiệp cũng là đơn vị tạo ra sự cạnh tranh của sản phẩm trên thị trường. Áp dụng quản lý hiệu quả bằng công nghệ thông tin, hạn chế thời gian làm việc. Theo dõi giám sát bằng hệ thống phần mềm, mạng xã hội để đạt hiệu quả cao.

Thành tựu áp dụng công nghệ là cư dân xây dựng được một hệ thống tưới hiệu quả vào mùa khô (Hình 4), các sản phẩm nông nghiệp được tăng năng suất nhờ vào tần số canh tác cũng như con



Hình 4. Cảnh đồng canh tác vào mùa khô vẫn xanh tươi nhờ vào hệ thống tưới hiện đại. (Nguồn: [2])

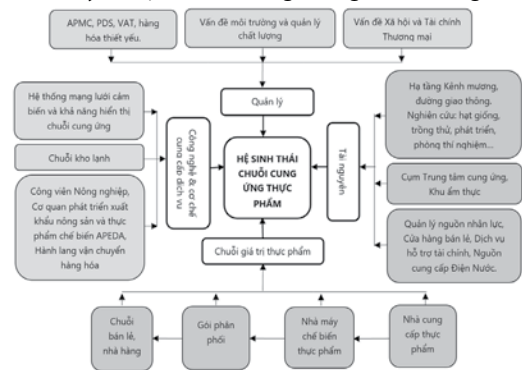


Hình 5. Một cơ sở của doanh nghiệp phân phối sản phẩm. (Nguồn: [2])



Hình 6. Dịch vụ vận tải phân phối sản phẩm. (Nguồn: [2])

hoạch định kế hoạch đã thống nhất để cải thiện mức sống ở đây, họ ưu tiên phát triển kinh tế trước. Họ đề xuất đổi mới trong hệ sinh thái chuỗi cung ứng thực phẩm cho các làng nông nghiệp, trong đó nuôi trồng và các doanh nghiệp vừa và nhỏ sẽ là mối quan tâm chính. Theo đó, họ thành lập một mô hình sinh thái kinh tế và liệt kê các đổi mới khác nhau trong chuỗi giá trị, các thể chế quản lý, nguồn lực và cơ sở hạ tầng phân phối (Hình 3). Dựa vào tiềm năng về nguồn lực của ngôi làng, họ xây dựng các giải pháp trong khuôn khổ STERM, trong đó mỗi yếu tố là tập hợp các giải pháp quan trọng để vận hành và duy trì hệ sinh thái làng thông minh (Bảng 2).



Hình 3. Hệ sinh thái làng thông minh của làng Sehore dựa trên thực phẩm chế biến. (Nguồn: [2])

giống tốt hơn, chất lượng nông sản và các sản phẩm sau chế biến có mẫu mã như chất lượng kiểm định dễ dàng đến với người dùng hơn.

Hiệu quả rõ rệt nhất về kinh tế chính là sự tham gia phân phối sản phẩm của các doanh nghiệp (Hình 5 và 6). Các nông phẩm không còn bị tổn động lãng phí mà được phân phối vào thị trường hiệu quả hơn thông qua liên kết với các doanh nghiệp bán lẻ. Cuộc sống của cư dân được cải thiện nhờ kinh tế đi lên, y tế và giáo dục cũng được cải thiện. Tình trạng thất nghiệp giảm vì xuất hiện đa dạng hóa ngành nghề, các ngành như bán lẻ và vận chuyển cũng tạo ra nhiều việc làm.

3. MÔ HÌNH LÀNG THÔNG MINH TÂN THÀNH, TỈNH ĐẮK LẮK

3.1. Bối cảnh làng Tân Thành, xã Ea Yong, huyện Krông Pắc, tỉnh Đắk Lắk

Huyện Krông Pắc có diện tích tự nhiên 62.581 ha thuộc tỉnh Đắk Lắk. Trung tâm huyện là thị trấn Phước An (số 1). Phía Tây giáp TP Buôn Ma Thuột, phía Tây- Bắc Giáp huyện Cư M'Gar, phía Bắc giáp Thị xã Buôn Hồ, Phía Đông giáp Huyện Ea Kar, Phía Đông Nam giáp huyện Krông Bông.

Dân cư gồm người Kinh, Êđê, Tày, Nùng, M'nông, Vân kiều, H'Mong... Trong đó dân tộc Kinh chiếm 65%. Dân tộc kinh tại địa phương là những người nhập cư từ các tỉnh khác sau năm 1975, đa số là các tỉnh miền Trung. Kinh tế chủ đạo ở huyện là trồng các cây công nghiệp lâu năm. Huyện có thế mạnh là diện tích đất đỏ Bazan để phát triển cây cà phê. Đây là một trong những nơi đầu tiên được du nhập cây cà phê với đồn điền CADA do người Pháp xây dựng. Ngoài ra còn phát triển thêm các loại cây khác như hồ tiêu, sầu riêng.



Hình 7. Bản đồ hành chính huyện Krông Pắc (Nguồn website rongpak.daklak.gov.vn)

Làng Tân Thành thuộc xã Ea Yong (số 9) (Hình 7), vị trí nằm trên Quốc lộ 26, kết nối thành phố Buôn Ma Thuột - Đắk Lắk với Nha Trang - Khánh Hòa, cách TP Buôn Ma Thuột (đô thị loại I) 26,5 km (Hình 8) về phía Đông và cách Khu dân cư Phước An (đô thị loại IV) 5 km về phía Tây (Hình 9), khu đất diện tích 42 ha được lựa chọn nghiên cứu để ứng dụng mô hình làng thông minh bởi những yếu tố tiềm năng về nguồn lực tài nguyên, quản lý, chuỗi dịch vụ và mức độ sử dụng hạ tầng công nghệ.



Hình 8. Vị trí làng Tân Thành, xã Ea Yong cách TP Buôn Ma Thuột (Đô thị loại I) 26,5 km (Nguồn: Google Maps)



Hình 9. Vị trí làng Tân Thành, xã Ea Yong cách Khu dân cư Phước An (Đô thị loại IV) 5 km (Nguồn: Google Maps)

Bản đồ biến động sử dụng đất làng Tân Thành, xã Ea Yong từ năm 1922, 1973 đến 2020. (Nguồn: Lê Anh Tú, 2022)



Hình 10. Bản đồ sử dụng đất năm 1922



Hình 11. Bản đồ sử dụng đất năm 1973

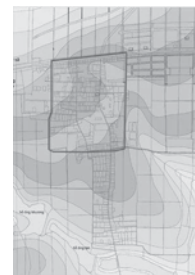


Hình 12. Bản đồ sử dụng đất năm 2020

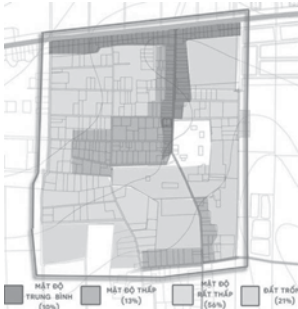
Làng Tân Thành có địa hình không bằng phẳng, trung xuống ở giữa và cao dần về 2 hướng Nam và Bắc. Dốc thoải nhẹ về hai hướng đông tây. Đất đỏ bazan, tầng trên là đất thịt, xuống sâu khoảng 10m-20m sẽ gặp tầng đá. Đất phù hợp với phát triển đa số các loại cây nông nghiệp lâu năm, nhất là cây sầu riêng.

Thủy văn làng Tân Thành chia làm 2 tầng nước ngầm, tầng 1 nằm ở độ sâu khoảng 15-20m, tầng 2 ở khoảng độ sâu hơn 40m. Trong bán kính 1km xung quanh khu vực có 1 chuỗi các hồ chứa nước, đây cũng là nguồn dự trữ nước cho tưới tiêu của khu vực.

Người dân sử dụng nước giếng và mạng lưới điện quốc gia. Nước tưới và điện luôn thiếu vào mùa khô. Khi đó, người dân khoan sâu vào mạch nước ngầm, sử dụng liên tục hệ thống máy bơm tự động, khai thác nước ngầm tự do và lưu lượng quá lớn khiến nước ngầm bị thiếu hụt, giếng nhà cạn nước.



Hình 13. Bản đồ địa hình làng Tân Thành. (Nguồn: Lê Anh Tú, 2022)



Hình 14. Bản đồ hiện trạng phân bố dân cư làng Tân Thành (Nguồn: Lê Anh Tú, 2022)



Hình 15. Bản đồ hiện trạng phân bố nghề nghiệp trên đất làng Tân Thành. (Nguồn: Lê Anh Tú, 2022)



Hình 16. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2022 làng Tân Thành (Nguồn: Lê Anh Tú, 2022)



Hình 17. Bản đồ hiện trạng phủ xanh và không gian mở 2022 làng Tân Thành (Nguồn: Lê Anh Tú, 2022)

Dân số phân bố chủ yếu dọc theo quốc lộ 26 về phía Nam và một số hộ phân bố các tuyến đường nội bộ. Làng có 179 hộ với 776 nhân khẩu. Đa số dân ở khu vực là người dân tộc Kinh, một số ít là người đồng bào các dân tộc thiểu số. Tỷ lệ người trẻ cao. Hầu hết người dân đều là dân nhập cư giai đoạn sau 1975. Tỷ lệ trong độ tuổi lao động chiếm 80% cao nhất tỉnh [12], tỷ lệ nam nữ cân bằng. Tỷ lệ dân tăng đều hàng năm chủ yếu do nhập cư, gia tăng dân số tự nhiên không đáng kể.

Hộ kinh doanh 12%, hộ làm nông 78%, ngành nghề khác 10%. Hơn 90% khu vực là dân nhập cư. Công việc của họ làm các công việc trung vào các tháng cao điểm vụ mùa, thời gian nghỉ họ làm các công việc gia đình, buôn bán nhỏ lẻ hoặc làm thuê theo ngày. Tỷ lệ thất nghiệp của khu vực ở mức >20%. Một số lượng lớn đồng bào thiểu số địa phương khác đổ về vào vụ mùa ở trọ chật chội, làm nghề hỗ trợ như nghề cắt ngọn, buộc cành, vận chuyển mặt hàng nông sản hay bảo vệ chống trộm vườn.

Diện tích đất ở chiếm 43%, đất công cộng, di tích lịch sử cấp Quốc gia đạt khoảng 5%, đất trống khoảng 23% và đất giao thông khoảng 29% (Hình 16). Hệ thống đường giao thông của thôn Tân Thành được xây dựng từ 70 năm trước, hiện nay đã xuống cấp, không có đèn đường. Hệ thống thoát nước ngầm không có, người dân chủ động đào mương dẫn nước, nhưng hiện nay nhiều hộ đã đập bỏ mương để xây nhà nên khu vực ngập thường xuyên do mưa lớn đầu mùa.

Làng Tân Thành là một làng nông nghiệp phát triển từ 1922, từ thời Pháp thuộc là đồn điền CADA trồng cà phê, sầu riêng, bơ, ca cao năng suất cao và nhà máy chế biến, sau 1975 hoạt động dưới sự quản lý của Công ty cà phê Phước An. Sau nhiều biến động, Công ty cà phê không còn tiếp tục duy trì hoạt động, đất nông nghiệp bị bỏ trống, cư dân mất việc làm chuyển hướng sang trồng các loại cây nông nghiệp khác đã gây áp lực lên môi trường, khai thác đất cho mục đích xây dựng không được định hướng, các dịch vụ hỗ trợ không được đầu tư, cơ sở hạ tầng quá tải xuống cấp, ngôi làng không còn thể hiện sức mạnh của nền kinh tế văn hóa địa phương như vốn có.



Hình 18. Kiến trúc biểu tượng của khu vực làng Tân Thành là công trình nhà xưởng chế biến cùng với đồn điền CADA là di tích lịch sử cấp Quốc gia, được công nhận ngày 26/01/1999, Bộ Văn hoá - Thông tin (nay là Bộ VH-TT&DL) [4]



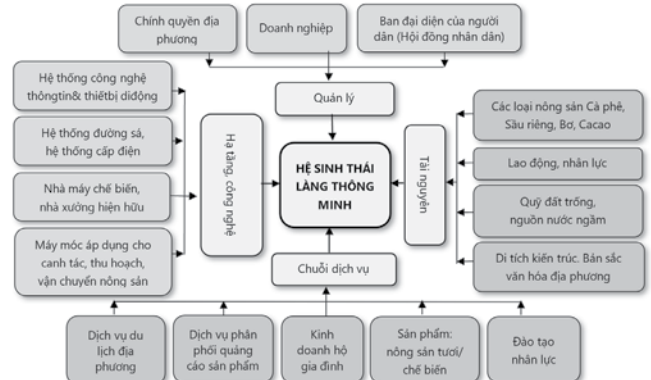
Hình 19. Kiến trúc nhà ở đặc trưng của khu vực làng Tân Thành là nhà cấp 4 có sân vườn (Nguồn: Lê Anh Tú, 2022)

5.2. Mô hình làng thông minh Tân Thành

Với bối cảnh hiện trạng làng Tân Thành, tác giả đề xuất ứng dụng mô hình làng thông minh làm chiến lược phát triển bền vững dựa trên thế mạnh về các nguồn lực để canh tác sản xuất các loại nông sản năng suất cao (cà phê, sầu riêng, bơ, ca cao), lao động trẻ trong độ tuổi cao nhất tỉnh (72%), lao động trẻ ở các làng xã lân cận sẽ được thu hút đến, tài nguyên đất trống, nguồn nước, khu di tích lịch sử quốc gia là nguồn tài nguyên để cải tạo vô cùng quý giá, cùng với bản sắc văn hóa địa phương và định hướng của Tỉnh trong đầu tư vào hạ tầng cơ sở kỹ thuật và công nghệ vào xã Ea Yong [15] [16] [17].

Hệ sinh thái làng thông minh (Hình 20) thiết lập được một chuỗi dịch vụ phù hợp, xây dựng cơ sở hạ tầng công nghệ đáp ứng dịch vụ và quản lý các tổ chức với sự góp mặt của ba bên chính quyền địa phương, doanh nghiệp và đại diện người dân. Dựa vào tiềm năng về nguồn lực của làng Tân Thành, các giải pháp trong khuôn khổ STEREM được đề xuất áp dụng bao gồm các yếu tố là tập hợp các

giải pháp quan trọng để vận hành và duy trì hệ sinh thái làng thông minh (Bảng 3).



Hình 20. Hệ sinh thái làng thông minh Tân Thành, xã Ea Yong, Huyện Krông Pắc. (Nguồn: tác giả)

Bảng 3. Các giải pháp trong khuôn khổ STERM được đề xuất áp dụng tại làng Tân Thành (Nguồn: tác giả)

Khoa học (S)	Công nghệ (T)	Kỹ thuật (E)	Quy định (R)	Quản lý (M)
<ul style="list-style-type: none"> • Áp dụng khoa học trong việc phát triển các sản phẩm chế biến an toàn cho sức khỏe. • Nghiên cứu để liên tục tạo ra và cải tiến sản phẩm. • Áp dụng khoa học trong việc tận dụng tối đa tài nguyên nước, nghiên cứu năng lượng tái tạo. • Nghiên cứu cải tạo nhà ở, các biện pháp canh tác hiệu quả. • Tăng cường giáo dục đào tạo nhân lực. 	<ul style="list-style-type: none"> • Áp dụng công nghệ thông tin vào việc xây dựng các hệ thống quản lý trực tuyến. • Xây dựng các phần mềm với giao diện dễ sử dụng, mối liên kết giữa các doanh nghiệp và người dân. • Áp dụng các cảm biến hiện đại vào việc theo dõi chất lượng sản phẩm. • Áp dụng internet vào nhiều hoạt động khác nhau, đặc biệt là kỹ thuật tưới nước. 	<ul style="list-style-type: none"> • Áp dụng kỹ thuật để sử dụng nước ngầm hiệu quả. • Cải thiện hệ thống cung cấp nước và năng lượng. • Áp dụng kỹ thuật vào xây dựng nhà ở giá rẻ, cải tạo tái sử dụng nhiều công trình kiến trúc hiện hữu. • Áp dụng kỹ thuật để xây dựng các dây chuyền đóng gói sản phẩm. • Xây dựng cơ sở hạ tầng kỹ thuật phục vụ cho công tác vận chuyển và duy trì hoạt động của các hệ thống thông tin liên lạc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Xây dựng các quy định khác nhau về kiểm định chất lượng sản phẩm. • Bình ổn giá các mặt hàng nông sản, đưa các luật về thương mại phù hợp, tạo hướng cạnh tranh cho sản phẩm. • Chính quyền cung cấp các quy định về sử dụng các tư liệu sản xuất và tài nguyên đất đai, cây giống. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quản lý bằng mô hình liên kết giữa chính quyền và các doanh nghiệp vừa và nhỏ. • Các doanh nghiệp cũng là đơn vị tạo ra sức cạnh tranh của sản phẩm trên thị trường. • Áp dụng quản lý hiệu quả bằng công nghệ thông tin, hạn chế thời gian làm việc. • Theo dõi giám sát bằng hệ thống phần mềm, mạng xã hội để đạt hiệu quả cao.

4. KẾT LUẬN

Mô hình Hệ sinh thái làng thông minh Tân Thành, xã Ea Yong, huyện Krông Pắc, khi được nghiên cứu ứng dụng thì công tác quy hoạch sử dụng đất và các giải pháp trong khuôn khổ STERM cần được đầu tư phát triển có định hướng theo giai đoạn.

Việc tái sử dụng kiến trúc nhà máy chế biến cũ (thuộc di tích lịch sử cấp Quốc gia) cùng với nỗ lực của người dân địa phương sẽ trở thành dự án ngôi chợ nông sản. Giai đoạn đầu thì dự án này sẽ là một điểm thu mua tập trung, để tránh tình trạng hỗn loạn khi thương lái trực tiếp thu mua tại nhà vườn, tận dụng tối đa tài nguyên nông nghiệp, tránh lãng phí, đình trệ sản xuất và hạn chế được áp lực nhà vườn bán phá giá mà ảnh hưởng cả vùng sản xuất. Mô hình này sẽ hướng tới việc quản lý hiệu quả các hoạt động thu mua, vận chuyển, chất lượng nông sản, an ninh trật tự cho làng Tân Thành. Mục tiêu thiết kế của dự án có thể là một công trình kiến trúc tổ hợp chứa đựng nhiều công năng dịch vụ hỗ trợ khác, cùng với nỗ lực của cư dân địa phương, đây sẽ là nơi đào tạo nguồn nhân lực canh tác nông nghiệp hiệu quả, cung cấp dịch vụ vận chuyển nông sản, dịch vụ ngân hàng, cung cấp địa điểm kinh doanh cho cư dân, dịch vụ du lịch tham quan và cảm nhận trực tiếp tại vườn và quảng bá văn hóa du lịch địa phương.

Khi các làng nghề nông nghiệp Việt Nam ứng dụng mô hình hệ sinh thái làng thông minh dựa trên tiềm năng của ngôi làng, thế mạnh của nông sản, sử dụng hiệu quả tài nguyên, tạo việc làm và cải thiện sản xuất, cơ sở hạ tầng giao thông, cơ sở hạ tầng dịch vụ, cư dân không cần phải di cư lên thành phố để tìm cuộc sống tốt hơn và giảm thiểu áp lực đô thị hóa. Xây dựng làng thông minh tại Việt Nam tạo ra môi trường sống hiện đại, bền vững cho cư dân ở khu vực nông thôn.

Lời cảm ơn

Tác giả xin cảm ơn Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG-HCM đã hỗ trợ cho nghiên cứu này

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Ahlborg, H.; Hammar, L. (2014), "Drivers and barriers to rural electrification in Tanzania and Mozambique—Grid-extension, off-grid, and renewable energy technologies", *Renew. Energy* 2014, 61, 117-124;
- [2] Báo cáo chi tiết của Cơ quan hành động quốc gia NABARD cho Bộ Môi trường, rừng và biến đổi khí hậu Ấn độ, 2019;
- [3] Bộ Xây dựng Việt Nam (2020), "Quy hoạch hệ thống đô thị và nông thôn giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn 2050";

[4] Bộ Văn hóa và Thông tin Việt Nam (1999) Quyết định số 02/1999/QĐ-BVHTT về việc công nhận đồn điền CADA là di tích lịch sử quốc gia;

[5] Do Thi Phuong Hoa (2021), "Building a smart village model in Vietnam from the experience of some smart village models in the world". *European journal of humanities and social sciences*, ISSN 2414-2344, 3, 65-73;

[6] EU Institutions (2017), "EU action for Smart Villages", EU Institutions Report 2017, Publication date 12/04/2017;

[7] ENRD. EU (2018), "Smart Villages. Revitalizing rural services", *EU Rural Rev.* 2018, 26, 8;

[8] General Statistics Office of Vietnam (2020), "Press release on the results of the mid-term rural and agricultural survey in 2020".

[9] Holmes, J.; Thomas, M (2015), "Introducing the smart village concept", *Int. J. Green Growth Dev.* 2015, 2, 151-154;

[10] Jadhav Aditi A. et al (2016), "Case Study and Planning Of Smart Village", In *Proceedings of the 5th international conference on recent trend in Engineering, Science, and Management (ICRTSM-16)*;

[11] Mishbah, M.; Purwandari, B.; Sensuse, D.I (2018), "Systematic review and meta-analysis of proposed smart village conceptual model: Objectives, strategies, dimensions, and foundations", In *Proceedings of the 2018 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI)*, Bandung, Indonesia, 22-26 October 2018; pp. 127-133;

[12] N. Viswanadham, Sowmya Vedula (2010), "Design of Smart Village". *India School of Business, Hyderabad* 500032, India September, 2010;

[13] Prinsloo, G.; Mammoli, A.; Dobson, R (2017), "Customer domain supply and load coordination: A case for smart villages and transactive control in rural off-grid microgrids", *Energy* 2017, 135, 430-441;

[14] Santhiyakumari, N.; Shenbagapriya, M.; Hemalatha, R (2016), "A novel approach in information and communication technology combined with traditional practices for smart villages", In *Proceedings of the 2016 IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference (R10-HTC)*, Agra, India, 21-23 December 2016; pp. 1-5;

[15] UBND tỉnh Đắk Lắk (2005), Quyết định số 907/QĐ-UBND về việc phê duyệt Quy hoạch phát triển tổng thể Xã hội Kinh tế huyện Krông Pac, tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2006-2020;

[16] UBND tỉnh Đắk Lắk (2010), Quyết định số 2391/QĐ-UBND về việc phê duyệt Quy hoạch phát triển khu công nghiệp Phước An;

[17] UBND tỉnh Đắk Lắk (2010), Quyết định số 22/NQ-HĐND quy định mức hỗ trợ đầu tư xây dựng kết cấu hạ tầng thiết yếu trong Chương trình mục tiêu quốc gia xây dựng nông thôn mới huyện Krông Pắc, tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2016-2020;

[18] Visvizi, A.; Lytras, M.D (2018), "Rescaling and refocusing smart cities research: From mega cities to smart villages", *J. Sci. Technol. Policy Manag.* 2018, 9, 134-145;

[19] Zhao Zhifeng (2009), *Research on the Beijing rural villages' classification & development underurbanization*, The 4th International Conference of the International Forum on Urbanism (IFoU) 2009.