

VAI TRÒ CỦA CÁC TÁC NHÂN TRONG PHÁT TRIỂN KINH TẾ TUẦN HOÀN TẠI KHU CÔNG NGHIỆP VIỆT NAM*

Stakeholder roles in advancing circular economy within Vietnamese industrial estates

LÊ THỊ THU HIỀN
TRIỆU THANH QUANG

*B*ài viết phân tích vai trò của năm nhóm tác nhân trong thúc đẩy kinh tế tuần hoàn tại các khu công nghiệp Việt Nam, gồm: (1) doanh nghiệp hạ tầng khu công nghiệp; (2) doanh nghiệp thứ cấp; (3) chính quyền địa phương; (4) tổ chức trung gian và đơn vị hỗ trợ kỹ thuật; (5) viện nghiên cứu và trường đại học. Bằng phương pháp tổng quan tài liệu kết hợp nghiên cứu trường hợp điển hình tại tám khu công nghiệp tiêu biểu ở Việt Nam, bài viết làm rõ vai trò của từng nhóm tác nhân, nhận diện các rào cản hệ thống và đề xuất giải pháp định vị lại chức năng của mỗi nhóm nhằm tạo cơ chế phối hợp đủ mạnh để chuyển hóa cơ hội cộng sinh công nghiệp thành kết quả kinh tế tuần hoàn thực chất.

Từ khóa: kinh tế tuần hoàn, khu công nghiệp, cộng sinh công nghiệp.

This article examines the roles of five stakeholder groups in advancing the circular economy within Vietnamese industrial estates: (1) infrastructure developers; (2) tenant enterprises; (3) local authorities; (4) intermediary organizations and technical support units; and (5) research institutes and universities. Drawing on a systematic literature review and comparative case study analysis across eight representative industrial estates in Vietnam, the article clarifies each group's functions, identifies systemic barriers, and proposes solutions to reposition stakeholder roles so as to generate sufficient coordination mechanisms for converting industrial symbiosis opportunities into tangible circular economic outcomes.

Keywords: circular economy, industrial estates, industrial symbiosis.

1. Mở đầu

Khu công nghiệp ngày càng được ghi nhận là môi trường lý tưởng để triển khai kinh tế tuần hoàn ở cấp độ trung gian (meso-level). Với mật độ doanh nghiệp cao, chuỗi cung ứng ngành dọc và hạ tầng kỹ thuật tương đối đồng bộ, khu công nghiệp tạo điều kiện thuận lợi để các dòng nguyên vật liệu, năng lượng, nước và chất thải được tái sử dụng, tái chế và cộng sinh giữa các đơn vị sản xuất (Ghisellini và cộng sự, 2016). Chất thải hoặc phụ phẩm của doanh nghiệp này trở thành nguyên liệu đầu vào

cho doanh nghiệp khác trong cùng khu, hình thành mạng lưới trao đổi tài nguyên khép kín theo mô hình kinh tế tuần hoàn meso (Merli và cộng sự, 2018).

Kinh nghiệm quốc tế từ các mô hình tiên phong như Kalundborg Symbiosis (Đan

Lê Thị Thu Hiền, TS.; Triệu Thanh Quang, TS.,
Viện Địa lý nhân văn và Phát triển bền vững.

* Bài viết là sản phẩm của đề tài cấp Bộ: “Liên kết phát triển các khu công nghiệp theo hướng bền vững ở vùng đồng bằng sông Hồng” do Viện Địa lý nhân văn và Phát triển bền vững là cơ quan chủ trì thực hiện.

Mạch), Kawasaki Eco-Town và Kitakyushu Eco-Town (Nhật Bản) cho thấy, thành công luôn hội tụ ba điều kiện cốt lõi: (i) quy hoạch đồng bộ và tích hợp liên ngành; (ii) hạ tầng kỹ thuật liên vùng gồm nước tái sử dụng, thu hồi nhiệt thải và xử lý chất thải; và (iii) sự hiện diện của một tác nhân điều phối có năng lực kỹ thuật và quản trị mạng lưới (Kalundborg Symbiosis, 2024; Shiroyama và Kajiki, 2016).

Tại Việt Nam, kể từ khi Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 chính thức đưa kinh tế tuần hoàn vào khung pháp lý, nhiều sáng kiến được triển khai thông qua dự án khu công nghiệp sinh thái do UNIDO tài trợ tại Ninh Bình, Đà Nẵng, Cần Thơ, Đồng Nai, Hải Phòng và Quảng Ninh. Tuy vậy, việc áp dụng kinh tế tuần hoàn trong khu công nghiệp vẫn ở giai đoạn khởi đầu, chủ yếu xuất phát từ sáng kiến tự phát hoặc dự án hỗ trợ đơn lẻ. Các rào cản nổi bật bao gồm thiếu cơ chế chia sẻ lợi ích giữa doanh nghiệp, chi phí đầu tư ban đầu cao, thiếu bộ tiêu chí và chỉ số đánh giá minh bạch, đặc biệt là thiếu vai trò điều phối xuyên doanh nghiệp từ phía ban quản lý khu công nghiệp hoặc chính quyền địa phương (Mai Văn Sỹ và cộng sự, 2025).

Xuất phát từ bối cảnh đó, bài viết tập trung nhận diện các tác nhân chủ chốt, các động lực và rào cản trong quá trình triển khai kinh tế tuần hoàn ở cấp khu công nghiệp, từ đó đề xuất nhóm giải pháp khả thi cho từng nhóm tác nhân nhằm thúc đẩy phát triển kinh tế tuần hoàn trong khu công nghiệp ở Việt Nam.

2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp kết hợp giữa tổng quan tài liệu và nghiên cứu trường hợp điển hình nhằm phân tích vai trò của các tác nhân trong thúc đẩy kinh tế tuần hoàn tại các khu công nghiệp ở Việt Nam.

Về tổng quan tài liệu, nguồn tư liệu thứ cấp bao gồm các công trình nghiên cứu

trong và ngoài nước về kinh tế tuần hoàn, khu công nghiệp sinh thái và cộng sinh công nghiệp; báo cáo của các tổ chức quốc tế như UNIDO, World Bank, OECD và UNEP; văn bản chính sách, pháp luật của Việt Nam liên quan đến khu công nghiệp, môi trường, tăng trưởng xanh và kinh tế tuần hoàn. Trên cơ sở đó, nghiên cứu hình thành khung phân tích về các bên liên quan, các động lực thúc đẩy và rào cản trong thực hiện kinh tế tuần hoàn ở cấp khu công nghiệp.

Về nghiên cứu trường hợp điển hình, tám khu công nghiệp tiêu biểu được lựa chọn gồm Nam Cầu Kiền, DEEP C Hải Phòng, Amata, Hòa Khánh, Trà Nóc, Trảng Duệ, Đình Vũ và DEEP C Quảng Ninh. Các trường hợp được lựa chọn nhằm phản ánh sự đa dạng về mức độ phát triển, mô hình quản lý và kinh nghiệm triển khai khu công nghiệp sinh thái. Dữ liệu được thu thập trong năm 2025 qua khảo sát thực địa kết hợp nghiên cứu tài liệu thứ cấp, bao gồm trao đổi, phỏng vấn và quan sát với đại diện ban quản lý, chủ đầu tư hạ tầng và doanh nghiệp trong khu công nghiệp, đồng thời khai thác báo cáo môi trường, báo cáo phát triển bền vững và thông tin công bố chính thức của từng khu công nghiệp.

Phân tích dữ liệu được tiến hành theo phương pháp định tính kết hợp so sánh trường hợp. Dữ liệu được tổng hợp và phân loại theo các chủ đề: vai trò của các tác nhân; hình thức liên kết, phối hợp; động lực thúc đẩy; rào cản triển khai; và kết quả bước đầu của các thực hành kinh tế tuần hoàn. Thông tin từ nhiều nguồn được kiểm chứng chéo nhằm nâng cao độ tin cậy của kết quả nghiên cứu.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Cơ sở lý luận về phát triển kinh tế tuần hoàn trong khu công nghiệp

Kinh tế tuần hoàn là mô hình phát triển hướng đến tối ưu hóa hiệu quả sử dụng tài

nguyên thông qua tái thiết kế chu trình sản xuất nhằm kéo dài vòng đời vật liệu, tái sử dụng phụ phẩm và giảm thiểu chất thải (Ghisellini và cộng sự, 2016). Trong cấu trúc kinh tế tuần hoàn, khu công nghiệp được coi là cấp độ lý tưởng để hiện thực hóa các nguyên lý tuần hoàn ở quy mô trung gian, nhờ vào mật độ doanh nghiệp cao, hạ tầng dùng chung và khả năng tổ chức trao đổi phụ phẩm cũng như năng lượng giữa các nhà máy (Huang và cộng sự, 2019; Shi và cộng sự, 2010).

Kinh nghiệm quốc tế minh chứng rõ nét cho luận điểm này. Mô hình Kalundborg (Đan Mạch) hình thành dần dần các dòng cộng sinh (hơi, nước, thạch cao FGD, tro bay, CO₂, nhiệt thải) dưới một cơ chế điều phối chuyên trách, tạo lợi ích kinh tế và môi trường bền vững (Kalundborg Symbiosis, 2024). Ở Nhật Bản, Kitakyushu Eco-Town cho thấy vai trò quyết định của quy hoạch tích hợp, hạ tầng xử lý và tái chế tập trung, cùng liên kết chặt chẽ giữa chính quyền, doanh nghiệp và viện, trường trong chuyển đổi từ công nghiệp nặng sang nền kinh tế xanh (Shiroyama và Kajiki, 2016). Tại Hàn Quốc, cụm Ulsan phát triển khu công nghiệp sinh thái dựa trên trung tâm điều phối (EIP Center) chuyên uơm tạo và thương mại hóa các dự án cộng sinh, mở rộng biên cộng sinh từ nội khu ra quy mô đô thị và vùng (Behera và cộng sự, 2012; Park và Behera, 2014). Ở Trung Quốc, mô hình TEDA/Nangang áp dụng đảo tiện ích tích hợp nhằm tối ưu hóa tài nguyên và hạ thấp rào cản kỹ thuật cho các cặp cộng sinh mới (Deloitte, 2017).

Tại Việt Nam, Nghị định số 35/2022/NĐ-CP ngày 28-5-2022 của Chính phủ về quản lý khu công nghiệp và khu kinh tế đã chính thức đưa mô hình khu công nghiệp sinh thái vào khung quản lý, đặt yêu cầu về quản lý môi trường, sử dụng hiệu

quả tài nguyên và tái chế, tái sử dụng dòng thải. Trên nền tảng đó, Bộ Kế hoạch và Đầu tư phối hợp với UNIDO triển khai các dự án thí điểm về phát triển khu công nghiệp sinh thái. Nhìn chung, xu hướng các khu công nghiệp lựa chọn định hướng sinh thái ngày càng rõ nét, nhất là khi áp dụng kinh tế tuần hoàn được nhiều nhà đầu tư hạ tầng coi là hướng đi tất yếu (Mai Văn Sỹ và cộng sự, 2025).

3.2. Các tác nhân chính trong phát triển kinh tế tuần hoàn tại khu công nghiệp

Nghiên cứu xác định năm nhóm tác nhân quyết định đến việc áp dụng các nguyên lý kinh tế tuần hoàn trong khu công nghiệp.

Thứ nhất, doanh nghiệp hạ tầng khu công nghiệp là nhà điều phối sinh thái, đóng vai trò kiến trúc sư và điều phối kỹ thuật của hệ sinh thái tuần hoàn nội khu. Không chỉ cung cấp mặt bằng và hạ tầng cơ bản, nhóm này còn thiết kế các hệ thống chia sẻ tiện ích, hạ tầng tái sử dụng dòng thải và nền tảng dữ liệu dòng vật chất (Kalundborg Symbiosis, 2024). Tại Việt Nam, các công ty Amata, Shinec (Nam Cầu Kiền) và DEEP C (Hải Phòng) là những điển hình đã chuyển từ vai trò cho thuê đất đơn thuần sang vị thế người kiến tạo và quản trị hệ sinh thái công nghiệp.

Thứ hai, doanh nghiệp thứ cấp là hạt nhân vận hành cốt lõi của kinh tế tuần hoàn, bởi họ là chủ thể trực tiếp tạo ra và sử dụng các dòng vật chất cũng như năng lượng. Mức độ sẵn sàng thay đổi công nghệ và tham gia cộng sinh của nhóm này quyết định trực tiếp hiệu quả khai thác hạ tầng tuần hoàn. Tuy nhiên, nhóm này thường thiếu thông tin, công cụ đánh giá và năng lực kỹ thuật để chủ động triển khai cộng sinh, nhất là khi phụ phẩm không đồng nhất và khó tiêu chuẩn hóa (Castellet-Viciano và cộng sự, 2022; Kumar và cộng sự, 2019).

Theo Lieder và Rashid (2016), chuyển đổi sang mô hình tuần hoàn đòi hỏi tích hợp giữa thiết kế sản phẩm, mô hình kinh doanh và vận hành chuỗi cung ứng, điều mà doanh nghiệp thứ cấp cần được hỗ trợ mới thực hiện được.

Thứ ba, chính quyền địa phương và ban quản lý khu công nghiệp là kiến trúc sư thể chế của kinh tế tuần hoàn, thực hiện hoạch định, điều phối chính sách, cấp phép đầu tư có ràng buộc kinh tế tuần hoàn và tích hợp chiến lược kinh tế tuần hoàn vào quy hoạch phát triển đô thị cũng như công nghiệp vùng. Kirchherr và cộng sự (2018) chỉ ra, rào cản chính sách thường xuất hiện dưới ba dạng: thiếu chuẩn/tiêu chí và bộ chỉ báo đo lường; chính sách phân mảnh, thiếu phối hợp liên ngành; và khoảng trống pháp lý về phân loại chất thải cùng điều kiện tái sử dụng. Do đó, vai trò của chính quyền địa phương không chỉ dừng ở quản lý môi trường mà còn cần phát triển bộ tiêu chí kinh tế tuần hoàn, hài hòa hóa quy định và thiết kế cơ chế chia sẻ dữ liệu nhằm giảm rủi ro thể chế cho doanh nghiệp.

Thứ tư, các tổ chức trung gian như đơn vị tư vấn kỹ thuật, môi giới và xúc tiến đầu tư đóng vai trò là bộ phận xúc tác của kinh tế tuần hoàn trong khu công nghiệp. Các tổ chức này cung cấp dịch vụ kiểm kê dòng vật chất (MFA), phân tích vòng đời (LCA), đánh giá rủi ro và tư vấn lập kế hoạch cộng sinh. Theo Gusmerotti và cộng sự (2019), tổ chức trung gian là điểm tựa kết nối, giúp giảm chi phí giao dịch và xây dựng lòng tin giữa các doanh nghiệp, đặc biệt hiệu quả đối với doanh nghiệp nhỏ và vừa.

Thứ năm, viện nghiên cứu và trường đại học là hạ tầng tri thức và đổi mới công nghệ cho kinh tế tuần hoàn trong khu công nghiệp. Các tổ chức này cung cấp nền tảng khoa học, công nghệ và nguồn nhân lực kỹ thuật, đồng thời đóng vai trò cầu nối R&D ứng dụng từ thử nghiệm công nghệ tái chế, tối ưu năng lượng và nước, đến chuẩn hóa quy trình và chỉ số đánh giá ở cấp khu công nghiệp. Bjørnbet và cộng sự (2021) nhấn mạnh, thiết kế sản phẩm theo hướng vòng đời tuần hoàn chỉ đạt hiệu quả tối đa khi đi kèm với hạ tầng thu hồi phụ phẩm và hệ thống chia sẻ dòng vật chất phù hợp.

BẢNG 1: Vai trò và năng lực cốt lõi của năm nhóm tác nhân trong phát triển kinh tế tuần hoàn tại khu công nghiệp

Nhóm tác nhân	Vai trò chính	Năng lực cốt lõi cần có
Doanh nghiệp hạ tầng khu công nghiệp	Nhà điều phối sinh thái; quy hoạch, vận hành hạ tầng dùng chung	Thiết kế hệ thống, quản trị dòng vật chất, chuẩn hóa dịch vụ tiện ích
Doanh nghiệp thứ cấp	Chủ thể cộng sinh công nghiệp; tạo lập và tiêu thụ dòng vật chất	Thiết kế tuần hoàn, quản lý vòng đời sản phẩm, ký hợp đồng trao đổi phụ phẩm
Chính quyền địa phương	Kiến trúc sư thể chế; hoạch định chính sách, cấp phép, giám sát	Phối hợp liên ngành, ban hành bộ tiêu chí kinh tế tuần hoàn, tạo hành lang thử nghiệm
Tổ chức trung gian	Môi giới cộng sinh; cung cấp dịch vụ MFA, LCA, tư vấn hợp đồng	Trung lập, uy tín, có tư cách pháp nhân và quyền truy cập dữ liệu

Vai trò của các tác nhân...

Nhóm tác nhân	Vai trò chính	Năng lực cốt lõi cần có
Viện nghiên cứu, trường đại học	Hạ tầng tri thức và đổi mới công nghệ; R&D, đào tạo nhân lực kinh tế tuần hoàn	Nghiên cứu hiện trường, phát triển công cụ đo lường, chuyên gia công nghệ

Nguồn: Nghiên cứu của nhóm tác giả.

3.3. Thực trạng vai trò các tác nhân trong phát triển kinh tế tuần hoàn tại các khu công nghiệp Việt Nam

Việc thể chế hóa kinh tế tuần hoàn trong hệ thống pháp luật Việt Nam qua Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 và Nghị định 35/2022/NĐ-CP đã tạo khung khổ cần thiết nhưng chưa đủ để kích hoạt đầy đủ vai trò của các tác nhân (Mai Văn Sỹ và cộng sự, 2025). Từ thực tiễn các thí điểm khu công nghiệp sinh thái tại Trà Nóc, Hòa Khánh, Amata, Nam Cầu Kiền và DEEP C, có thể nhận diện rõ cả vai trò động lực lẫn những rào cản theo đặc thù từng nhóm tác nhân.

Doanh nghiệp hạ tầng khu công nghiệp là tác nhân quan trọng nhất, đóng vai trò “nhạc trưởng” của kinh tế tuần hoàn trong khu công nghiệp. Amata đã tiên phong thiết kế hệ thống an ninh nguồn nước dùng chung và đặt mục tiêu giảm phát thải carbon qua các chiến lược ESG. DEEP C dành 33% quỹ đất cho cây xanh, xây dựng tòa nhà đạt chuẩn LEED Gold, điều phối mạng lưới cộng sinh qua sáng kiến “DEEP C Connect” và nghiên cứu đường ống trung chuyển khí LPG dùng chung. Tại khu công nghiệp Nam Đình Vũ, chủ đầu tư kết nối nhà máy sản xuất hạt nhựa polyfill làm đầu vào cho nhà máy sản xuất móc áo nhựa, đồng thời chuẩn hóa thu gom rác thải qua một đầu mối duy nhất. Tuy vậy, mô hình kinh doanh chủ đạo vẫn dựa vào cho thuê đất và dịch vụ cơ bản, trong khi các hạng mục kinh tế tuần hoàn kỹ thuật cao đòi hỏi

vốn lớn và thời gian hoàn vốn dài. Điển hình, Amata dù đầu tư hệ thống xử lý nước thải hiệu quả nhưng không được phép tái sử dụng để tưới cây hay rửa đường do vướng quy định, hoặc muốn đầu tư chia sẻ điện mặt trời dùng chung cũng không được phép. Bên cạnh đó, nhiều doanh nghiệp hạ tầng chưa có bộ phận chuyên trách về kinh tế tuần hoàn, thiếu hệ thống quản trị dòng vật chất và thiếu cơ sở pháp lý để yêu cầu doanh nghiệp thứ cấp chia sẻ dữ liệu sản xuất.

Doanh nghiệp thứ cấp là hạt nhân vận hành thực chất của kinh tế tuần hoàn trong khu công nghiệp. Sự xuất hiện của các doanh nghiệp lớn như LG tại khu công nghiệp Trảng Duệ đã kéo theo hàng loạt doanh nghiệp vệ tinh hình thành chuỗi cung ứng khép kín. Nhiều doanh nghiệp cũng chủ động tạo lập các mắt xích cộng sinh tự nhiên: Tập đoàn Texhong tự tuần hoàn nội bộ bằng cách dùng bùn thải làm nhiên liệu đốt lò hơi; để đáp ứng tiêu chuẩn từ chuỗi cung ứng toàn cầu (Fortune 500), bản thân các doanh nghiệp này buộc phải tuân thủ kiểm toán môi trường và thực thi sản xuất xanh. Tuy nhiên, phần lớn doanh nghiệp nhỏ và vừa bị giới hạn về thông tin, tài chính và năng lực kỹ thuật (Nguyễn Thiệu Anh và cộng sự, 2025). Niềm tin và lo ngại rò rỉ công nghệ là rào cản then chốt: tại DEEP C, doanh nghiệp rất e ngại chia sẻ thông tin sản xuất cho đơn vị tư vấn vì sợ lộ bí mật kinh doanh. Sự biến động về chất lượng phụ phẩm và thiếu tiêu chuẩn cũng

khuyến nhiều giao dịch khó thành hiện thực: tại Amata Biên Hòa, dù các cặp cộng sinh thực phẩm, đồ uống và vật liệu xây dựng có tiềm năng lớn, doanh nghiệp vẫn chưa sẵn sàng ký hợp đồng dài hạn do biến động chất lượng và chi phí kiểm định cao.

Chính quyền địa phương và ban quản lý khu công nghiệp đã thể hiện định hướng chiến lược rõ nét: Hải Phòng quy hoạch không gian chuyên biệt, ưu tiên thu hút dự án công nghệ cao và cắt giảm 50% thời gian xử lý thủ tục hành chính; Quảng Ninh đưa công nghiệp xanh thành nhiệm vụ đột phá trong quy hoạch tỉnh đến năm 2030. Tuy vậy, rào cản nổi bật nằm ở thiết kế phối hợp liên ngành và công cụ quản lý: kinh tế tuần hoàn liên quan đồng thời đến đất đai, môi trường, công thương, quy hoạch và khoa học công nghệ nhưng nhiều địa phương chưa có đầu mối điều phối thống nhất, dẫn đến phân mảnh trách nhiệm và chồng lấn thủ tục (Mai Văn Sỹ và cộng sự, 2025). Năng lực kỹ thuật của bộ máy quản lý còn hạn chế khi các công cụ MFA, LCA chưa phổ cập, hệ thống đo đạc, báo cáo và thẩm tra cho cộng sinh công nghiệp chưa được thiết lập. Chính quyền địa phương thường buộc phải tuân thủ quy định hiện hành, dẫn đến việc không cho phép thu hút các dự án tái chế vào khu công nghiệp (điển hình là quy định cấm ngành tái chế tại Nam Đình Vũ hay từ chối cấp phép tái chế nilon tại Amata) vì mặc định đây là ngành nghề ô nhiễm.

Tổ chức trung gian và đơn vị hỗ trợ kỹ thuật đóng vai trò bộ phận xúc tác nhưng chủ yếu xuất hiện trong các dự án thí điểm có tài trợ quốc tế và thiếu cơ chế pháp lý, tài chính để tồn tại bền vững sau khi dự án kết thúc. Tại khu công nghiệp Nam Cầu Kiền, mô hình cộng đồng doanh nghiệp do

chủ đầu tư Shinec dẫn dắt thông qua các Hội Doanh nhân trẻ và Hội Kỹ sư đã phần nào thay thế vai trò trung gian trong phạm vi một khu công nghiệp. Tại Nam Đình Vũ, ban quản lý lập các nhóm Zalo chuyên biệt về điện, nước và môi trường để kết nối doanh nghiệp, đồng thời đứng ra quy chuẩn hóa một đầu mối thu gom rác thải duy nhất cho toàn khu. Tuy nhiên, do chưa được thể chế hóa, các đơn vị trung gian khó tiếp cận dữ liệu doanh nghiệp và khó huy động nguồn lực cho các dịch vụ chuyên sâu như đánh giá kỹ thuật hay soạn thảo hợp đồng cộng sinh. Thực tế tại Hải Phòng cho thấy, khi triển khai chương trình sản xuất sạch hơn (RECP), các doanh nghiệp thứ cấp rất lo ngại để các đơn vị tư vấn bên ngoài vào khảo sát quy trình sản xuất vì sợ rò rỉ thông tin nhạy cảm (Nguyễn Thiệu Anh và cộng sự, 2025).

Viện nghiên cứu và trường đại học đang trực tiếp tham gia khảo sát, nhận diện rào cản sinh thái để tham mưu chính sách xanh lên Chính phủ và Quốc hội. Về phía các trường đại học, điển hình như Tập đoàn Texhong (Quảng Ninh) áp dụng mô hình liên kết với trường đại học để đào tạo sinh viên từ năm thứ ba, thứ tư song song tại trường và tại nhà máy; hay khu công nghiệp Amata chủ động ký kết hàng loạt biên bản ghi nhớ (MOU) với Học viện Công nghệ Châu Á (AIT), Trường đại học Hạ Long và Trường đại học Hùng Vương. Tuy vậy, khoảng cách giữa nghiên cứu và nhu cầu thực hành tại khu công nghiệp vẫn đáng kể. Một số hợp tác đơn lẻ tại Đồng Nai và Đà Nẵng về tối ưu hóa năng lượng và nước cho doanh nghiệp thực phẩm cũng như dệt nhuộm cho thấy tiềm năng, nhưng do thiếu cơ chế đặt hàng ổn định nên chưa trở thành dịch vụ khoa học công nghệ thường xuyên cho khu công nghiệp.

BẢNG 2: Tổng hợp vai trò động lực và rào cản của các nhóm tác nhân trong phát triển kinh tế tuần hoàn tại khu công nghiệp Việt Nam

Nhóm tác nhân	Vai trò động lực (điển hình ở Việt Nam)	Rào cản chính
Doanh nghiệp hạ tầng	Amata, DEEP C, Shinec tích hợp hạ tầng xanh, điều phối cộng sinh	Thiếu cơ chế thu hồi chi phí, vướng quy định tái sử dụng, thiếu bộ phận chuyên trách kinh tế tuần hoàn
Doanh nghiệp thứ cấp	LG, Texhong thực hành cộng sinh nội bộ và chuỗi cung ứng xanh	Lo ngại rò rỉ công nghệ, thiếu công cụ MFA/LCA, biến động chất lượng phụ phẩm
Chính quyền địa phương	Hải Phòng, Quảng Ninh quy hoạch xanh, cắt giảm thủ tục hành chính	Thiếu đầu mối liên ngành, thiếu bộ chỉ số kinh tế tuần hoàn, quy định cứng về ngành tái chế
Tổ chức trung gian	Nam Cầu Kiền, Nam Đình Vũ hình thành mạng lưới chia sẻ nội khu	Chưa có tư cách pháp nhân, thiếu cơ chế tài chính bền vững, khó tiếp cận dữ liệu
Viện nghiên cứu, trường đại học	Texhong, Amata ký MOU với cơ sở đào tạo; tham mưu chính sách xanh	Khoảng cách nghiên cứu và thực hành, thiếu cơ chế đặt hàng R&D, chương trình đào tạo lạc hậu

Nguồn: Nghiên cứu của nhóm tác giả.

3.4. Giải pháp phát triển kinh tế tuần hoàn trong khu công nghiệp ở Việt Nam

Một chiến lược kinh tế tuần hoàn khả thi ở cấp khu công nghiệp cần xử lý đồng thời ba lớp vấn đề: (i) điểm nghẽn vi mô tại doanh nghiệp; (ii) hạ tầng và dữ liệu dùng chung trong nội khu; và (iii) thể chế và tài chính ở cấp địa phương. Kinh nghiệm quốc tế và thực tiễn Việt Nam cho thấy các gói giải pháp hiệu quả thường được đồng thiết kế giữa các nhóm tác nhân theo cơ chế phân vai rõ ràng.

Đối với doanh nghiệp hạ tầng khu công nghiệp, giải pháp then chốt là chuyển vai trò từ nhà cung cấp đất và dịch vụ sang nhà điều phối sinh thái. Điều này đòi hỏi lập quy hoạch hạ tầng tuần hoàn với cơ chế thu hồi chi phí qua biểu giá dịch vụ theo hiệu quả và các chỉ tiêu hiệu năng như tỷ lệ nước

tái sử dụng, lượng phụ phẩm trao đổi. Kinh nghiệm tại TEDA (Trung Quốc) cho thấy tiện ích tích hợp giúp hạ chi phí giao dịch, chuẩn hóa chất lượng dịch vụ tuần hoàn và tạo nền tảng cho các cặp cộng sinh đa ngành (Deloitte, 2017). Doanh nghiệp hạ tầng cũng cần xây dựng nền tảng dữ liệu dòng vật chất nội khu với thiết bị đo trực tuyến và công bố bộ chỉ số tổng hợp hàng quý để kích hoạt cơ hội cộng sinh; quy hoạch đồng bộ các tiện ích sinh thái như hệ thống ao hồ dự trữ, nhà máy xử lý nước thải có quan trắc trực tuyến; đồng thời thiết lập các nhóm trao đổi thông tin theo chủ đề và ngành nghề để doanh nghiệp thứ cấp dễ dàng chia sẻ nguồn lực.

Đối với doanh nghiệp thứ cấp, trọng tâm là tích hợp tư duy tuần hoàn vào thiết kế sản phẩm, mô hình kinh doanh và vận hành

quy trình. Khung chuyển đổi của Lieder và Rashid (2016) gợi ý gắn thiết kế tuần hoàn với dịch vụ hậu mãi, thu hồi sản phẩm và thỏa thuận cung ứng dài hạn để giảm rủi ro chất lượng phụ phẩm. Với doanh nghiệp nhỏ và vừa, cần gói hỗ trợ tư vấn nhanh nhằm xác định ba đến năm cơ hội tiết kiệm chi phí theo nguyên tắc đầu tư nhỏ và hoàn vốn nhanh để làm bệ phóng cho các dự án lớn hơn (Kumar và cộng sự, 2019). Đồng thời, các doanh nghiệp cần vượt qua tâm lý e ngại lộ bí mật công nghệ, sẵn sàng chia sẻ dữ liệu đầu vào và đầu ra để các đơn vị tư vấn cũng như ban quản lý có thể đánh giá và lập phương án sản xuất sạch hơn (RECP).

Ở cấp chính quyền địa phương và ban quản lý khu công nghiệp, giải pháp trọng tâm là thiết lập cơ chế điều phối liên ngành, chuẩn hóa công cụ quản lý và tạo hành lang thử nghiệm nhằm giảm rủi ro thể chế. Cụ thể, cần chỉ định một đầu mối kinh tế tuần hoàn ở cấp tỉnh hoặc cấp khu, tích hợp kinh tế tuần hoàn vào quy hoạch sử dụng đất, áp dụng cơ chế một cửa với một biểu mẫu đo đạc, báo cáo và thẩm tra (MRV) cho doanh nghiệp trong khu công nghiệp. Cần ban hành bộ chỉ số kinh tế tuần hoàn phù hợp bối cảnh Việt Nam, bổ sung chỉ số về cộng sinh, tái sử dụng nước, cường độ năng lượng carbon và tỷ lệ phụ phẩm chuẩn hóa. Đồng thời, vận hành “sandbox thể chế” cho các dự án tuần hoàn có rủi ro pháp lý thấp nhưng giá trị trình diễn cao, gắn với ưu đãi thuế, tín dụng xanh và thủ tục rút gọn. Về quản lý môi trường, cần ban hành các quy chuẩn cho phép tái sử dụng nước thải đã qua xử lý đạt chuẩn và có cơ chế chia sẻ năng lượng tái tạo nội khu.

Đối với tổ chức trung gian và đơn vị hỗ trợ kỹ thuật, ưu tiên là thể chế hóa vai trò điều phối cộng sinh công nghiệp và phát triển hạ tầng dịch vụ hỗ trợ lâu dài. Một tổ chức trung gian cấp khu công nghiệp hoặc

liên khu công nghiệp cần được trao tư cách pháp nhân và quyền truy cập dữ liệu phục vụ xúc tiến cộng sinh, đồng thời vận hành sàn giao dịch phụ phẩm với bộ tiêu chuẩn kỹ thuật, hợp đồng mẫu và cơ chế giải quyết tranh chấp. Kinh nghiệm Châu Âu cho thấy, khi tổ chức trung gian đóng vai môi giới tin cậy, chi phí giao dịch giảm đáng kể và xác suất thành công của các cặp cộng sinh tăng lên, đặc biệt đối với doanh nghiệp nhỏ và vừa (Gusmerotti và cộng sự, 2019). Trong bối cảnh thiếu vắng các tổ chức môi giới độc lập quy mô vùng, có thể khuyến khích thành lập các hiệp hội chuyên môn ngay trong lòng khu công nghiệp do chính chủ đầu tư hạ tầng tài trợ nhằm tạo không gian chia sẻ sáng kiến kỹ thuật và xây dựng lòng tin.

Đối với viện nghiên cứu và trường đại học, cần ưu tiên xây dựng hạ tầng tri thức tại chỗ cho khu công nghiệp bằng cách thành lập các trạm nghiên cứu thử nghiệm đặt trong khu công nghiệp để đồng phát triển công nghệ tái chế, chuẩn hóa phụ phẩm và thử nghiệm quy trình cộng sinh ở quy mô pilot, từ đó rút ngắn khoảng cách từ phòng thí nghiệm đến dây chuyền sản xuất (Bjørnbet và cộng sự, 2021). Chương trình đào tạo liên ngành về kinh tế tuần hoàn cần được xây dựng cho kỹ sư, cán bộ quản lý khu công nghiệp và công chức địa phương. Cơ chế đặt hàng R&D ứng dụng từ ngân sách tỉnh hoặc quỹ khoa học công nghệ của doanh nghiệp hạ tầng nên gắn trực tiếp với chỉ tiêu kinh tế tuần hoàn của khu công nghiệp nhằm bảo đảm liên thông giữa tri thức và thực hành. Các cơ sở giáo dục cần chủ động ký kết MOU với chủ đầu tư hạ tầng và doanh nghiệp thứ cấp, xây dựng chương trình đào tạo sát thực tế, cho phép sinh viên năm cuối tham gia đào tạo trực tiếp tại nhà máy để giải quyết tình trạng thiếu hụt lao động tay nghề cao.

4. Kết luận

Tổng hợp kinh nghiệm quốc tế và đối chiếu thực tiễn Việt Nam cho thấy khu công nghiệp là không gian phù hợp nhất để triển khai kinh tế tuần hoàn ở cấp meso, nơi cộng sinh công nghiệp, hạ tầng dùng chung và chuẩn hóa phụ phẩm giúp khép kín các vòng vật chất và năng lượng. Thành công của phương thức này phụ thuộc vào cấu trúc tác nhân và phân vai rõ ràng: doanh nghiệp hạ tầng giữ vai trò điều phối sinh thái; doanh nghiệp thứ cấp là chủ thể thực thi; chính quyền tạo thể chế và hành lang thử nghiệm; tổ chức trung gian thực hiện môi giới và hỗ trợ kỹ thuật; còn viện nghiên cứu và trường đại học cung cấp tri thức, R&D và đào tạo nhân lực.

Phân tích rào cản chỉ ra rằng “điểm nghẽn” chủ yếu nằm ở độ khớp nối hệ thống giữa các tác nhân hơn là thiếu ý chí của một bên đơn lẻ: doanh nghiệp hạ tầng thiếu động lực và quyền điều phối; doanh nghiệp thứ cấp thiếu thông tin, tài chính và công cụ kỹ thuật; chính quyền thiếu đầu mối liên ngành và hệ thống chỉ số; tổ chức trung gian chưa được thể chế hóa; và viện nghiên cứu, trường đại học thiếu cơ chế R&D ứng dụng tại chỗ.

Vì vậy, nghiên cứu đề xuất nhóm giải pháp theo hướng định vị lại vai trò từng tác nhân trong hệ sinh thái khu công nghiệp: doanh nghiệp hạ tầng chuyển sang vai trò “điều phối sinh thái”; doanh nghiệp thứ cấp trở thành chủ thể thực thi chủ động; chính quyền và ban quản lý giữ vai trò kiến trúc thể chế; tổ chức trung gian được thể chế hóa như “môi giới tin cậy”; và viện nghiên cứu cùng trường đại học là tác nhân cung cấp tri thức và công nghệ. Chỉ khi cơ chế phối hợp và động lực đủ mạnh, cơ hội cộng sinh mới có thể được chuyển hóa thành kết quả kinh tế tuần hoàn thực chất, bền vững./.

TÀI LIỆU TRÍCH DẪN

1. Behera S.K. *et al.* (2012), “Evolution of ‘designed’ industrial symbiosis networks in the Ulsan Eco-industrial Park: ‘Research and development into business’ as the enabling framework”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 29-30, pp. 103-112.
2. Bjørnbet M.M. *et al.* (2021), “Circular economy in manufacturing companies: a review of case study literature”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 294, article no. 126268.
3. Castellet-Viciano L. *et al.* (2022), “Industrial symbiosis: a mechanism to guarantee the implementation of circular economy practices”, *Sustainability*, vol. 14, no. 23, article no. 15872.
4. Deloitte (2017), “White paper on environment for investment in Tianjin Economic-Technological Development Area”, *Deloitte White Paper*, Deloitte China, https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/kr/Documents/china-business-center/2018/kr_cbc_investment_tianjinteda_en_201808.pdf.
5. Ghisellini P., Cialani C., Ulgiati S. (2016), “A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 114, pp. 11-32.
6. Gusmerotti N.M. *et al.* (2019), “Drivers and approaches to the circular economy in manufacturing firms”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 230, pp. 314-327.
7. Huang B. *et al.* (2019), “Review of the development of China’s eco-industrial Park standard system”, *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 140, pp. 137-144.
8. Kalundborg Symbiosis (2024), “Kalundborg Symbiosis - Industrial symbiosis in practice”, *Kalundborg Symbiosis Website*, <https://www.symbiosis.dk/en/>.

9. Kirchherr J. *et al.* (2018), “Barriers to the circular economy: evidence from the European Union (EU)”, *Ecological Economics*, vol. 150, pp. 264-272.
10. Kumar V. *et al.* (2019), “Circular economy in the manufacturing sector: benefits, opportunities and barriers”, *Management Decision*, vol. 57, no. 4, pp. 1067-1086.
11. Lieder M., Rashid A. (2016), “Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 115, pp. 36-51.
12. Mai Văn Sỹ, Phạm Hồng Điệp, Nguyễn Đình Chúc, Trần Thị Thu Hương, Triệu Thanh Quang (2025), *Phát triển khu công nghiệp sinh thái: kiến tạo tương lai xanh cho Việt Nam*, Nxb. Chính trị Quốc gia Sự thật.
13. Merli R., Preziosi M., Acampora A. (2018), “How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 178, pp. 703-722.
14. Nguyễn Thiệu Anh, Tạ Thị Yến, Nguyễn Thị Linh Giang (2025), “Đánh giá hiện trạng mô hình cộng sinh công nghiệp và đề xuất giải pháp thúc đẩy kinh tế tuần hoàn tại khu công nghiệp Nam Cầu Kiền (huyện Thủy Nguyên, Hải Phòng)”, *Tạp chí Môi trường*, số 2-2025, <https://tapchimoitruong.vn/nghien-cuu-23/danh-gia-hien-trang-mo-hinh-cong-sinh-cong-nghiep-va-de-xuat-giai-phap-thuc-day-kinh-te-tuan-hoan-tai-khu-cong-nghiep-nam-cau-kien-huyen-thuy-nguyen-hai-phong--31866>.
15. Park H.-S., Behera S.K. (2014), “Methodological aspects of applying eco-efficiency indicators to industrial symbiosis networks”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 64, pp. 478-485.
16. Shi H., Chertow M., Song Y. (2010), “Developing country experience with eco-industrial parks: a case study of the Tianjin Economic-Technological Development Area in China”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 18, no. 3, pp. 191-199.
17. Shiroyama H., Kajiki S. (2016), “Case study of Eco-town Project in Kitakyushu: tension among incumbents and the transition from industrial city to green city”, *Governance of Urban Sustainability Transitions: European and Asian Experiences*, Tokyo, pp. 113-132.

Ngày nhận bài : 02-12-2025

Ngày nhận bản sửa : 05-01-2026

Ngày duyệt đăng : 05-01-2026