QUY HOẠCH, THIẾT KẾ, XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN KHU CÔNG NGHIỆP THÂN THIỆN MÔI TRƯỜNG

TS. TRẦN THỊ MỸ DIỆU
HOÀNG QUỐC HÙNG
TS. NGUYỄN TRUNG VIỆT

Tóm tắt

Dựa trên mục tiêu phát triển và đặc điểm của một khu công nghiệp được gọi là Khu Công Nghiệp Thân Thiện Môi Trường (KCNTTMT), bài viết phân tích các yếu tố cần xem xét và các giải pháp nên được áp dụng trong từng bước quy hoạch, thiết kế, xây dựng và phát triển Khu Công Nghiệp Thân Thiện Môi Trường trong tương lai.

Từ khóa: *Khu Công Nghiệp Thân Thiện Môi Trường, Khu Công Nghiệp, Khu Công Nghiệp Sinh Thái, Khu Công Nghiệp Không Chất Thải*

QUY HOẠCH KHU CÔNG NGHIỆP THÂN THIỆN MÔI TRƯỜNG

Đặc điểm của khu công nghiệp thân thiện môi trường

Nguyên tắc cơ bản của một KCNTTMT là "KCN có thể thực hiện được những việc mà từng doanh nghiệp đơn lẻ không thể thực hiện được. Hiệu quả môi trường và kinh tế mà KCN mang lại lớn hơn gấp nhiều lần so với tổng hiệu quả đạt được của từng doanh nghiệp". Khác với một KCN truyền thống, KCNTTMT sẽ có những đặc điểm như sau:

- Giảm các tác động đến môi trường nhờ thay thế các nguyên vật liệu có tính độc hại bằng các nguyên vật liệu ít có tính độc hại hơn, trao đổi nguyên vật liệu và xử lý tập trung chất thải;

- Sử dụng năng lượng một cách hiệu quả nhất thông qua việc thiết kế và xây dựng hợp lý, cùng tạo ra năng lượng và sử dụng nguồn năng lượng tái sinh;

- Bảo tồn nguyên vật liệu nhờ xây dựng và vận hành dây chuyền công nghệ sản xuất một cách hiệu quả và tăng đến mức tối đa việc áp dụng các giải pháp tái sử dụng, tái sinh và tái chế;

- Thiết lập mối liên kết giữa các doanh nghiệp với các nhà cung cấp và khách hàng trên quy mô của một khu vực, một vùng mà ở đó KCNTTMT đang được hình thành và phát triển;

- Liên tục cải thiện chất lượng môi trường của từng doanh nghiệp và của cả KCN;

- Thiết lập hệ thống các quy định có tính linh động và khuyến khích doanh nghiệp tham gia và đạt mục tiêu đặt ra của KCNTTMT;

- Sử dụng công cụ kinh tế nhằm giảm thiểu sự phát sinh chất thải và ô nhiễm;

- Sử dụng hệ thống quản lý thông tin để tạo điều kiện thuận tiện cho việc khép kín càng nhiều càng tốt dòng vật chất và năng lượng trong KCNTTMT;

- Định hướng thị trường để thu hút các nhà đầu tư thuộc loại hình công nghiệp và dịch vụ phù hợp với quy hoạch phát triển KCNTTMT đã hoạch định ban đầu.

Tiêu chí quy hoạch

Tiêu chí quy hoạch môi trường

Tất cả các nhà đầu tư phát triển KCN trước hết đều nhằm mục đích đạt hiệu quả kinh tế cao. Các nhà đầu tư luôn luôn cố gắng tìm kiếm giải pháp để tăng lợi ích kinh tế càng nhiều càng tốt trong khi chỉ vừa đủ đảm bảo các yêu cầu môi trường. Cho dù các quy định về bảo vệ môi trường đối với KCN được áp dụng ở mức độ nào đi nữa, các nhà đầu tư cũng sẽ đặt mục tiêu kinh tế lên hàng đầu. Do đó, khi đề cập đến phát triển KCNTTMT, *các mục tiêu môi trường* cần được xác định rõ ngay từ đầu để định hướng cho công tác quy hoạch, thiết kế và phát triển KCN sau này. Những tiêu chí quy hoạch môi trường trong phát triển KCNTTMT có thể kể đến bao gồm:

1. Không gây ô nhiễm môi trường xung quanh và không ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng hay tuân thủ Luật Bảo Vệ Môi Trường của Việt Nam;
2. Giảm đến mức thấp nhất sự phát sinh chất thải (nước thải, chất thải rắn công nghiệp, chất thải nguy hại và khí thải);
3. Bảo tồn tài nguyên thiên nhiên bằng các giải pháp tối ưu hóa dòng vật chất và năng lượng trong từng nhà máy và trong KCN;
4. Cần có mô hình hệ thống quản lý môi trường khu công nghiệp phù hợp với định hướng phát triển KCNTTMT.

Tiêu chí quy hoạch cơ sở hạ tầng KCNTTMT

Các yếu tố cơ sở hạ tầng quyết định đến đặc tính phát triển KCNTTMT được đánh giá thông qua các tiêu chí sau đây:

1. Có mạng lưới truyền thông đảm bảo truyền tải và kết nối thông tin giữa các thành phần tham gia KCNTTMT bao gồm các nhà máy trong và ngoài KCN, các cơ sở tái chế, xử lý chất thải, các cơ sở dịch vụ, các nhà cung cấp nguyên vật liệu và tiêu thụ sản phẩm, các cơ quan quản lý nhà nước. Hệ thống trao đổi thông tin này và đặc biệt quan trọng là Trung tâm trao đổi thông tin có thể xem là "linh hồn" của một KCNTTMT.
2. Có các hệ thống cơ sở hạ tầng phù hợp hỗ trợ hoạt động trao đổi sản phẩm phụ/ phế liệu/ chất thải, bao gồm hệ thống giao thông thuận lợi, các phương tiện thu gom, vận chuyển, lưu trữ, tái sinh, tái chế và xử lý chất thải hiệu quả.
3. Có hệ thống cấp thoát nước và năng lượng đảm bảo nhu cầu hoạt động của KCN.
4. Có hệ thống ứng cứu sự cố chung cho toàn KCN.

Tiêu chuẩn

Một KCNTTMT phải đạt được các tiêu chuẩn môi trường và cơ sở hạ tầng như sau:

Tiêu chuẩn môi trường

1. Tất cả các nguồn thải từ KCNTTMT (các nhà máy trong KCN, các cơ sở tái sinh tái chế, xử lý chất thải) phải đảm bảo thỏa mãn các tiêu chuẩn môi trường Việt Nam về khí thải, nước thải và chất thải rắn.
2. Tất cả các nhà máy trong KCNTTMT đều tham gia chương trình trao đổi sản phẩm và sử dụng năng lượng tối ưu.
3. Mỗi nhà máy trong KCN có bộ phận quản lý môi trường và có ít nhất

một nhân viên tham gia vào Ban Điều Hành KCNTTMT. Các cơ sở sản xuất và dịch vụ trong KCN đều có kế hoạch quản lý môi trường theo tiêu chuẩn ISO 14000.

Tiêu chuẩn cơ sở hạ tầng

1. Hệ thống đường giao thông, nhà xưởng và các công trình dịch vụ khác được xây dựng đảm bảo tiêu chuẩn quy định của Bộ Xây Dựng.

2. Hệ thống cấp thoát nước bảo đảm vận chuyển và xử lý toàn bộ nước thải của KCN đạt tiêu chuẩn để tái sử dụng làm nước tưới cây và trước khi thải ra nguồn tiếp nhận.

3. Hệ thống cấp điện, cấp hơi bảo đảm cung cấp theo nhu cầu của từng nhà máy, đảm bảo vận hành an toàn và không bị thất thoát.

4. Các hệ thống tái sinh, tái chế và xử lý chất thải đảm bảo hiệu quả thu gom, vận chuyển, xử lý và tiêu hủy chất thải theo Quy chế quản lý chất thải nguy hại ban hành theo Quyết định 155/1999-QĐ-TTg của Thủ Tướng Chính Phủ.

5. KCNTTMT phải có bãi chôn lấp an toàn để chôn lấp chất thải của KCN. Bãi chôn lấp an toàn có thể phục vụ chỉ riêng cho KCN này hoặc cho nhiều KCN trong vùng.

6. Hệ thống quản lý dữ liệu về sản phẩm phụ/phế liệu/chất thải của các nhà máy và Trung Tâm Trao Đổi Thông Tin phải đảm bảo tiêu chuẩn ISO 9000.

Vị trí KCNTTMT

Khi dự định xây dựng một nhà máy, một cơ sở sản xuất hay một khu công nghiệp, trước hết các nhà đầu tư sẽ phải tìm những vị trí thỏa mãn các yêu cầu về:

- Phong thủy (theo quan điểm của người Á đông);
- Thuận lợi về đường giao thông;
- Cơ sở hạ tầng và các dịch vụ chung càng hoàn thiện càng tốt;
- Trong vùng sẵn có hoặc dễ tiếp nhận nguyên liệu; ở khu vực có nguồn nhân lực dồi dào;
- Nằm trong khu vực được quy hoạch để phát triển công nghiệp và khu công nghiệp.

Như vậy, vị trí xây dựng KCNTTMT trước tiên phải có những đặc điểm phù hợp để xây dựng một KCN truyền thống và thêm vào đó, các nhà đầu tư cần quan tâm đến các yếu tố môi trường, đặc thù hệ sinh thái khu vực và của cả vùng khi quyết định địa điểm, đặc biệt lưu ý các nguồn tài nguyên tự nhiên của địa phương. Các nguồn tài nguyên tự nhiên có thể kể đến bao gồm khu trồng nguyên liệu, trang trại chăn nuôi, những nguồn cấp nước (nước ngầm, sông, suối, hồ,…), môi trường không khí,… Đây là nguồn cung cấp nguyên vật liệu phục vụ hoạt động sản xuất của KCN và cũng là nơi tiếp nhận lại những *sản phẩm phụ* phát sinh trong quá trình chế biến sản phẩm phục vụ nhu cầu con người. Nếu các sản phẩm phụ này có chứa các thành phần độc hại và không được xử lý hợp lý, chúng trở thành chất thải và gây nguy hại đối với nguồn tiếp nhận (có thể là ao, hồ, sông, suối,…). Tuy nhiên, nếu được tái chế, chế biến (hoặc xử lý) thành một *sản phẩm khác*, trước khi trả lại môi trường đất, nước và không khí, chúng không những không gây ô nhiễm mà còn bổ trợ một phần "dinh dưỡng" đã khai thác từ thiên nhiên. Đó là một trong những hình thức trao đổi giữa "hệ công nghiệp" với "hệ tự nhiên" nhằm phát triển KCN theo định hướng thân thiện môi trường. Như vậy, với một diện tích đất sẵn có hay được chọn để phát triển KCNTTMT,

các nhà đầu tư xem xét các điều kiện môi trường và nguồn tài nguyên tự nhiên như một thành phần tham gia phát triển KCNTTMT với vai trò "nhà cung cấp nguyên vật liệu và năng lượng hồi phục được" và "một cơ sở tái sử dụng sản phẩm phụ từ KCN". Hiển nhiên, hoạt động của KCNTTMT trước hết phải đảm bảo không gây ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường trong bất cứ giai đoạn hình thành và phát triển nào.

Các bước quy hoạch

Quy hoạch phát triển KCNTTMT đòi hỏi sự tổ hợp các yếu tố sinh thái-môi trường trong thiết kế công nghiệp và sự phối hợp với chiến lược phát triển bền vững của toàn vùng. Các bước quy hoạch sinh thái công nghiệp có thể bao gồm: đánh giá điều kiện sinh thái của khu vực và những yếu tố gây cản trở (sinh thái - ecology); khảo sát dòng vật liệu và năng lượng trong hệ thống (sự trao đổi chất công nghiệp – industrial metabolism); phương pháp nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng trong công nghiệp, thương mại và hộ gia đình (sử dụng năng lượng hiệu quả - energy efficiency); ngăn ngừa ô nhiễm và tái sinh, tái chế vật liệu (pollution prevention and recycling); các giải pháp chiến lược (thiết kế theo định hướng bảo vệ môi trường – design for environment). Mọi nỗ lực đều nhằm tổ hợp các giải pháp sinh thái công nghiệp này trong quy hoạch đô thị, phát triển kinh tế và cộng đồng, giáo dục và các nhu cầu của người dân.

Các nhà thiết kế phải xem xét hệ công nghiệp ở tất cả các cấp (nhà máy nhỏ, công ty lớn, cụm công nghiệp, khu công nghiệp, vùng công nghiệp) như một thành phần trong hệ tự nhiên. Do đó, các nguyên lý và động lực học của hệ sinh thái tự nhiên có thể được ứng dụng trong thiết kế hệ sinh thái công nghiệp (Kelly, 1994 và Kibert, 2001). Tuy nhiên, đối với mô hình KCNTTMT, mối "quan hệ cộng sinh" không chỉ được xây dựng giữa các cơ sở sản xuất công nghiệp trong KCN với nhau mà còn với môi trường tự nhiên xung quanh. Điều quan trọng cần lưu ý là các phương án lựa chọn không đơn giản chỉ nhằm phát triển "hệ công nghiệp không có chất thải" mà điều quan trọng hơn là quản lý và sử dụng nguôn tài nguyên một cách hiệu quả. Các nguyên vật liệu được chế biến thành sản phẩm và sản phẩm phụ được sử dụng như một nguồn nguyên liệu thứ cấp trong hệ công nghiệp đã thiết kế. Trên quan điểm này, rõ ràng các nhà sinh thái học sẽ góp phần quan trọng trong thiết kế KCNTTMT nhờ những hiểu biết về động học của các hệ sinh thái khác nhau, kỹ năng truyền đạt thông tin và kinh nghiệm trong việc tái tạo các hệ sinh thái.

Trong quy hoạch phát triển KCNTTMT cần xác định chiến lược phát triển mới cũng như gắn kết chiến lược phát triển KCNTTMT trong chương trình phát triển của các KCN truyền thống hiện hữu. Chiến lược phát triển KCNTTMT được xây dựng trên cơ sở:

- Xác định những nhà đầu tư tiềm năng (vào KCNTTMT) dựa vào việc khảo sát hiện trạng và định hướng phát triển công nghiệp tại địa phương cũng như nhu cầu thị trường. Hướng tiếp cận nên tập trung vào cụm công nghiệp đa dạng và không xem nhẹ doanh nghiệp vừa và nhỏ.

- Đánh giá các tác động đến môi trường và điều kiện kinh tế, xã hội khi phát triển KCNTTMT;

- Phát triển cơ sở hạ tầng KCN phù hợp về mặt môi trường;

- Phát hiện và thiết lập các liên kết, trao đổi nguyên vật liệu và năng lượng giữa các cơ sở sản xuất với nhau và với môi trường;

- Thiết kế KCN theo định hướng bảo vệ môi trường (Design for Environment).

Để có thể thành lập và phát triển KCNTTMT, các bước cần tiến hành trong quá trình lập kế hoạch, thiết kế, xây dựng, vận hành và duy trì KCN bao gồm:

- Xác định mục đích và nhiệm vụ kinh tế, xã hội và môi trường của KCNTTMT;

- Xây dựng kế hoạch phát triển nhân sự, trong đó xác định rõ vai trò và trách nhiệm của từng đối tượng;

- Thiết lập chiến lược kinh doanh, trong đó:

+ Xác định rõ hình thức kinh doanh và nguồn vốn đầu tư;
+ Phân tích nhu cầu thị trường;
+ Xác định chiến lược và kế hoạch thực hiện các mục tiêu kinh tế, xã hội và môi trường;

- Đánh giá tác động đến môi trường, kinh tế, xã hội trong quá trình xây dựng và vận hành KCNTTMT;

- Lập quy hoạch tổng thể, trong đó thể hiện rõ:

+ Sơ đồ tổng thể các cơ sở hạ tầng, các lô đất và diện tích dự trữ của KCNTTMT;
+ Xác định rõ những yêu cầu cụ thể đối với cơ sở hạ tầng.

- Lập kế hoạch thu hút đầu tư

- Lập nghiên cứu khả thi

- Xây dựng kế hoạch vận hành gồm có:

+ Thiết kế hệ thống quản lý môi trường;
+ Xây dựng hệ thống quản lý, báo cáo và giám sát;
+ Lập chương trình quản lý và đào tạo nguồn nhân lực;
+ Xây dựng chương trình vận hành, bảo trì, bảo dưỡng cơ sở hạ tầng;
+ Xây dựng chương trình ứng cứu sự cố.

- Thiết lập chương trình giám sát thi công bao gồm:

+ Triển khai các khóa đào tạo cho các nhà thầu xây dựng và nhân viên giám sát;
+ Giám sát quá trình thi công và thực hiện các biện pháp làm giảm đến mức thấp nhất các tác động tiêu cực đến môi trường do hoạt động xây dựng gây ra và tăng đến mức tối đa khả năng tái sử dụng các vật liệu xây dựng.

-Xây dựng kế hoạch vận hành KCNTTMT bao gồm:

+ Kế hoạch phát triển nhân sự;
+ Tiếp cận thị trường;
+ Hoàn thiện dịch vụ cho những nhà đầu tư vào KCN;
+ Chương trình quan hệ cộng đồng;
+ Chương trình môi trường;
+ Chương trình quản lý nguyên vật liệu và năng lượng;
+ Chương trình giám sát.

Các bước lập quy hoạch KCNTTMT được thực hiện theo trình tự như sau:

- Xem xét vị trí dự kiến xây dựng KCN theo quy hoạch tổng thể của đô thị;

- Đánh giá hệ thống giao thông và thông tin liên lạc hiện có trong khu vực dự kiến phát triển KCN;

- Đánh giá vị trí dự kiến xây dựng KCN trong mối quan hệ với các công trình đô thị xung quanh (khu dân cư, hành lang an toàn,…);

- Xác định các hướng gió chủ đạo trong khu vực;

- Dựa trên kết quả xác định các nhà đầu tư tiềm năng trong KCN, tiến hành phân khu chức năng trong KCN (kể cả đường giao thông nội bộ và bên ngoài KCN)

- Phân lô đất trên mặt bằng khu đất dự án.

THIẾT KẾ KHU CÔNG NGHIỆP THÂN THIỆN MÔI TRƯỜNG

Xây dựng nhóm thiết kế

Thành lập và phát triển KCNTTMT sẽ làm nảy sinh nhiều vấn đề phức tạp chỉ có thể giải quyết bằng cách phối hợp một cách hiệu quả kinh nghiệm của nhiều chuyên gia trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Ngay trong giai đoạn thiết kế và quy hoạch, nếu thiếu sự cộng tác giữa các kiến trúc sư, các kỹ sư trong từng lĩnh vực chuyên môn tương ứng, các nhà quy hoạch đô thị và các tổ chức phát triển kinh tế, sẽ làm cho kế hoạch phát triển KCNTTMT trở nên không thống nhất. Để đảm bảo yêu cầu bảo vệ môi trường và giảm đến mức thấp nhất chi phí thực hiện, các nhà thiết kế phải xem xét tất cả những vần đế về:

- Hiệu quả sử dụng nguyên vật liệu và năng lượng;

- Tính an toàn đối với môi trường của vật liệu sử dụng;

- Các tác động do hoạt động xây dựng trong quá trình thiết kế.

Đối với một KCN, Công ty Đầu tư và Phát triển Hạ tầng KCN chính là cơ quan có chức năng phối hợp các tổ chức và chuyên gia thực hiện công tác chuyển vốn đầu tư vào đất thành cơ sở hạ tầng và nhà xưởng sao cho có thể thu hoàn vốn và thu lợi nhuận trong thời gian ngắn nhất. Để bảo đảm lắp đầy KCN, công ty đầu tư phải nhận được sự hỗ trợ của các cơ quan quản lý tài chính, quy hoạch, dịch vụ công cộng và môi trường. Như vậy, các nhà đầu tư KCN phải thành lập nhóm chuyên gia gồm nhiều lĩnh vực bao gồm quy hoạch đô thị, kiến trúc sư, chuyên gia thiết kế cảnh quan, kỹ sư của nhiều ngành và nhân viên tiếp thị. Việc thành lập nhóm thiết kế phải được thực hiện như sau:

- Nhóm thiết kế phải tập hợp đủ các thành viên kể trên và những thành viên này phải tham gia ngay từ giai đoạn lựa chọn vị trí để bảo đảm rằng tất cả các vấn đề liên quan đến quy trình thiết kế đều đã được đánh giá.

- Giới thiệu cho cả nhóm toàn bộ hệ thống dự kiến thiết kế và tập trung vào những yêu cầu và lợi ích cần đạt được đối với người sử dụng.

- Xây dựng các giải pháp khuyến khích hoạt động của cả nhóm.

- Khuyến khích sự đóng góp của các chuyên gia cho tất cả các lĩnh vực của dự án.

- Đảm bảo các đối tác xây dựng tham gia ngay từ đầu để giúp các nhà thiết kế hiểu rõ các vấn đề liên quan đến các giải pháp giảm chi phí, giảm thiểu chất thải, giảm tác động tiêu cực đến môi trường trong xây dựng thực tế.

Tiêu chí thiết kế khu công nghiệp thân thiện môi trường

Bên cạnh các yêu cầu kỹ thuật về xây dựng và kiến trúc công trình, KCNTT-MT được thiết kế dựa trên các tiêu chí sau đây:

- Bảo tồn các nguồn nước tự nhiên;

- Duy trì các khu vực tự nhiên và cây xanh trong và ngoài KCN;

- Thiết kế KCN sử dụng năng lượng hiệu quả cao;

- Tăng đến mức tối đa mật độ phát triển trong KCN (tính bằng công suất sản xuất trên diện tích đất công nghiệp).

Thiết kế khu công nghiệp thân thiện môi trường

Thiết kế cơ sở hạ tầng. Cơ sở hạ tầng trong một KCN bao gồm hệ thống đường giao thông, hệ thống cung cấp năng lượng, hệ thống cấp thoát nước, hệ thống lưu trữ và cung cấp nguyên vật liệu, hệ thống thông tin liên lạc. Khi thiết kế các công trình này theo định hướng KCNTTMT các nhà thiết kế phải lựa chọn phương án đạt hiệu quả cao về mặt kinh tế và tối ưu về mặt môi trường. Những nguyên tắc chung khi thiết kế cơ sở hạ tầng của KCNTTMT bao gồm:

- Cơ sở hạ tầng là nền tảng để phát triển KCNTTMT. Do đó, các công trình hạ tầng phải chắc chắn, thu hút các nhà đầu tư nhưng không phô trường, dễ sử dụng, dễ duy tu bảo dưỡng và ít tốn chi phí vận hành.

- Dễ duy tu, bảo dưỡng đồng thời phải dễ thiết kế và xây dựng lại (hoặc sửa chữa) cho phù hợp với các phương án tiết kiệm chi phí và cải tiến công nghệ trong tương lai.

- Chọn các phương án công nghệ xây dựng cơ sở hạ tầng theo từng đơn nguyên hoặc dạng phân tán (không tập trung) nếu khả thi về mặt công nghệ và kinh tế;

- Xây dựng cơ sở hạ tầng để duy trì điều kiện tự nhiên của khu vực (bao gồm cả trồng cây xanh, tạo độ dốc, duy trì địa chất,...).

Đường giao thông. Cơ sở hạ tầng giao thông vận tải hiệu quả là trọng tâm của những thành công trong quá trình phát triển bất kỳ KCN nào. Mỗi nhà máy trong KCN đều cần có đường giao thông thuận tiện cho khách hàng, nhà cung cấp nguyên vật liệu và công nhân viên. Mỗi nhà máy đều cần những phương tiện vận chuyển phù hợp để chuyên chở nguyên vật liệu từ cơ sở cung cấp về nhà máy và sản phẩm từ nhà máy đến nơi tiêu thụ. Những mục tiêu môi trường chính phải đạt được khi thiết kế cơ sở hạ tầng giao thông vận tải bao gồm giảm tiêu thụ năng lượng, giảm phát tán khí thải, hạn chế ô nhiễm đất và nguồn nước. Mục đích chính là nhằm giảm đến mức thấp nhất các tác động đến khu đất của dự án và tối ưu hóa việc sử dụng vật liệu. Bên cạnh đó, các biện pháp quản lý hiệu quả như dùng chung phương tiện chuyên chở do KCN phục vụ để giảm số chuyến vận chuyển riêng lẻ cũng là một trong những giải pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường do giao thông.

Năng lượng. Hai mục tiêu môi trường chính cần đạt được khi thiết kế cơ sở hạ tầng về năng lượng đối với KCNTT-MT là tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng và sử dụng nhiều nhất nguồn năng lượng tái sinh. Tối ưu hóa năng lượng sử dụng bằng cách:

- Lắp đặt các hệ thống giám sát các thiết bị tiêu thụ năng lượng;

- Sử dụng hệ thống cảnh báo, đếm giờ;

- Tối ưu hóa sử dụng trang thiết bị.

Tái sử sụng nước và nước thải. Để giảm chi phí xử lý nước và nước thải cũng như hạn chế khai thác tài nguyên nước, thiết kế cơ sở hạ tầng KCNTTMT cần chú ý các giải pháp:

- Cấp nước theo nhu cầu: nước tinh khiết, nước khử khoáng, nước uống, nước rửa, nước tưới tiêu;

- Thu hồi và tái sử dụng nước mưa;

- Tái sử dụng nước thải đã xử lý làm nước tưới cây và tưới đường;

- Hạn chế sử dụng hóa chất trong các công trình xử lý nước thải.

Sản phẩm phụ và chất thải rắn. Tại các KCN truyền thống, thông thường nguyên vật liệu và chất thải của nhà máy nào sẽ do nhà máy đó tự giải quyết, riêng nước thải có thể được xử lý chung tại trạm xử lý tập trung của KCN. Khác với các KCN truyền thống, KCNTTMT sẽ được thiết kế cơ sở hạ tầng sao cho có thể hỗ trợ hoạt động trao đổi nguyên vật liệu giữa các nhà máy trong KCN cũng như xử lý chất thải công nghiệp và chất thải nguy hại. Cơ sở hạ tầng này bao gồm:

- Băng tải, đường ống, các phương tiện sử dụng để vận chuyển sản phẩm phụ từ nhà máy này đến nhà máy khác;

- Hệ thống lưu trữ các sản phẩm phụ có thể trao đổi với các cơ sở sản xuất bên ngoài KCN;

- Khu vực lưu trữ, xử lý và chôn lấp các loại chất thải công nghiệp không có giá trị hoặc độc hại.

- Hệ thống ứng cứu sự cố;

- Khu vực sản xuất compost từ chất thải hữu cơ, rác thực phẩm để bón cây.

Những công trình hạ tầng cơ sở kể trên có thể tập hợp tại một khu vực trong KCNTTMT và được gọi là Trung tâm trao đổi sản phẩm phụ (TTTĐSPP).

Hệ thống thông tin liên lạc. Công nghệ thông tin có thể trở thành yếu tố quyết định sự thành công trong kinh doanh đồng thời góp phần giảm các tác động tiêu cực đến môi trường, ví dụ các hình thức thông tin qua điện thoại, email đã giúp giảm sử dụng giấy, in ấn, đi lại. Những ứng dụng của công nghệ viễn thông có thể kể đến bao gồm hội nghị qua điện thoại, mạng thông tin, thư điện tử, điện thoại, fax, trao đổi dữ liệu điện tử,...

Thiết kế nhà máy

Năng lượng. Chi phí vận hành hệ thống cung cấp năng lượng cho một công trình thường lớn hơn rất nhiều lần so với chi phí xây dựng ban đầu. Do đó, các nhà thiết kế cần áp dụng các giải pháp để sử dụng năng lượng một cách hiệu quả hơn. Các giải pháp kỹ thuật bao gồm:

- Thiết kế hệ thống tắt và mở tự động đèn chiếu sáng trong KCN;

- Thiết kế hệ thống thông gió và điều hòa theo mật độ công nhân làm việc trong nhà xưởng;

- Thiết kế hệ thống cấp nhiệt/làm mát và thấp làm mát tuần hoàn nước;

- Thiết kế và lắp đặt hệ thống kiểm soát điện tại chỗ và các giải pháp bớt tải;

- Lắp đặt các thiết bị cảnh báo có đếm giờ;

- Sử dụng nguồn năng lượng mặt trời.

Vật liệu. Nhiều yếu tố môi trường cần được xem xét khi lựa chọn vật liệu xây dựng nhà xưởng: nguồn cung cấp; khả năng tái sinh, tái chế, tái sử dụng và hàm lượng chất độc hại. Những loại vật liệu lựa chọn là loại có chứa các thành phần có khả năng tái chế và xuất phát từ nguồn tài nguyên có khả năng hồi phục như ngói sản xuất từ vỏ xe tái chế hoặc có chứa thủy tinh, váng lợp mái

từ nhựa tái sinh, gỗ,… Nhà thiết kế có thể lựa chọn kích cỡ và hình dáng của vật liệu sao cho dễ tái sử dụng trong quá trình xây dựng. Nhiều loại vật liệu có chứa các thành phần độc hại cần hạn chế sử dụng như vật liệu lót nền nhà, tường và trần, các loại sơn, bộ trét tường,…

Nước. Các nhà thiết kế có thể góp phần quan trọng trong việc tiết kiệm nước sử dụng nhờ lựa chọn thiết bị phù hợp. Các giải pháp thường áp dụng là chọn vòi hoa sen và vòi nước lưu lượng thấp, sử dụng hệ thống cảm biến điện để điều khiển vòi nước. Việc thiết kế hiệu quả các hệ thống tháp làm mát hở cũng giúp giảm lượng nước sử dụng và hạn chế mức độ ô nhiễm do hóa chất sử dụng. Để tăng khả năng tái sử dụng nước, các giải pháp sau cần được xem xét trong quá trình thiết kế:

- Tùy theo khả năng tái sử dụng, xây dựng hệ thống có thể tiếp nhận các loại nước thải có mức độ nhiễm bẩn khác nhau;

- Sử dụng hệ thống hồ chứa tự nhiên để thu gom và lưu trữ nước mưa chảy tràn để tái sử dụng vào mùa khô;

- Thiết kế hệ thống cấp nước trong các nhà máy sao cho có thể tăng hiệu quả tái sử dụng nước giữa các nhà máy trong KCN với nhau và với hệ thống tái sử dụng nước của cả KCN.

XÂY DỰNG KHU CÔNG NGHIỆP THÂN THIỆN MÔI TRƯỜNG

Hoạt động xây dựng sẽ gây ảnh hưởng đến chất lượng môi trường. Do đó, các nhà đầu tư và các công ty xây dựng cần áp dụng các giải pháp công nghệ và quản lý nhằm:

- Giảm đến mức thấp nhất các tác động tiêu cực đến các nguồn tài nguyên thiên nhiên trong khu vực;

- Giảm đến mức thấp nhất sự phát sinh chất thải (nước thải, khí thải và chất thải rắn);

- Giảm đến mức thấp nhất nhu cầu sử dụng nước và tiêu thụ năng lượng trong việc tái tạo và duy trì cảnh quan khu vực.

Thêm vào đó, để đạt được yêu cầu phát triển hạ tầng KCN phù hợp về mặt môi trường, các nhà đầu tư, thiết kế và xây dựng cần quan tâm đến các hạng mục sau:

- Hệ thống cấp nước được xây dựng có tính đến việc bảo tồn nguồn nước và tăng tối đa khả năng tái sử dụng nước cấp. Nhà đầu tư nên lắp đặt hệ thống cung cấp nước tập trung, giảm nhu cầu về nước trong toàn KCN bằng cách điều tiết nước sử dụng một cách hiệu quả và lắp đặt hệ thống sử dụng lại nước cho KCNTTMT.

- Hệ thống xử lý nước thải phải có khả năng tiếp nhận và xử lý nước thải đạt yêu cầu để tái sử dụng cho các mục đích khác nhau như tưới cây xanh trong KCN, tưới tiêu cho vùng nông nghiệp lân cận, hay bổ cập lại nguồn nước mặt đã khai thác để sử dụng;

- Hệ thống cung cấp năng lượng sử dụng tối đa nguồn năng lượng có thể tái tạo được (như năng lượng mặt trời);

- Hệ thống cây xanh trong từng nhà máy và trong KCN.

Các bước xây dựng và phát triển KCNTTMT bao gồm:

- Công ty đầu tư phát triển hạ tầng KCN phải tiến hành thành lập Ban Chỉ đạo và các Ban Điều hành KCNTTMT;

- Xây dựng cơ sở hạ tầng của KCN;

- Thu hút đầu tư vào KCN với các loại hình công nghiệp theo quy hoạch ban đầu. Tuy nhiên cũng cần lưu ý mạng lưới trao đổi nguyên vật liệu và năng lượng giữa các cơ sở sản xuất trong KCN và với bên ngoài không phải là một mạng lưới "cố định", mà trái lại "rất linh động". Trong đó "các mắt xích" – là các nhà máy trong KCN – có thể được thay thế dễ dàng. Trong quá trình phát triển KCN sẽ có những nhà máy mới "đến" và cũng có thể sẽ có những nhà máy khác "đi" khỏi KCN. Do đó, mối quan hệ cộng sinh của các nhà máy trong KCNTTMT và với bên ngoài sẽ liên tục được hình thành và thay thế.

- Xây dựng trung tâm trao đổi thông tin;

- Xây dựng trung tâm trao đổi sản phẩm phụ.

- Vận hành, giám sát việc triển khai, đánh giá định kỳ, đề xuất giải pháp cải tiến và kế hoạch thực hiện.

THAY LỜI KẾT

Nhìn lại các khu công nghiệp hiện hữu, xem xét định hướng chiến lược phát triển các khu công nghiệp trong tương lai và đánh giá khả năng nâng cao hiệu quả kinh tế và môi trường của các khu công nghiệp đã, đang và sẽ được thành lập, khu công nghiệp thân thiện môi trường là một giải pháp hứa hẹn cho sự phát triển công nghiệp và khu công nghiệp bền vững của nước ta. Nếu mục tiêu phát triển khu công nghiệp thân thiện môi trường được xem xét trong từng phương án công nghệ ngay từ giai đoạn quy hoạch, thiết kế và xây dựng, cơ hội để hình thành và phát triển các khu công nghiệp thân thiện môi trường là rất đáng kể. Sự tổ hợp của các giải pháp đơn giản, riêng lẻ là "chìa khóa" bảo đảm cho sự thành công của quá trình phát triển khu công nghiệp thân thiện môi trường ở nước ta trong tương lai.

TS. Trần Thị Mỹ Diệu
Hoàng Quốc Hùng
TS. Nguyễn Trung Việt
Khoa Công Nghệ Và Quản Lý Môi Trường,
Trường Đại học Dân lập Văn Lang
Trung Tâm Công Nghệ Và Quản Lý Môi Trường CENTEMA