

THS, KTS. NGUYỄN CAO LÃNH

KHU CÔNG NGHIỆP SINH THÁI

MỘT MÔ HÌNH CHO PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG Ở VIỆT NAM



NHÀ XUẤT BẢN
KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

ThS. KTS. Nguyễn Cao Lãnh

KHU CÔNG NGHIỆP SINH THÁI

MỘT MÔ HÌNH CHO PHÁT TRIỂN
BỀN VỮNG Ở VIỆT NAM



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. MỞ ĐẦU

Khu công nghiệp (KCN) đóng một vai trò vô cùng quan trọng thúc đẩy quá trình công nghiệp hóa ở hầu hết các quốc gia trên thế giới, đặc biệt là các nước đang phát triển ở châu Á. Hiện nay, Ấn Độ có khoảng hơn 1000 KCN; Trung Quốc có hơn 600 KCN, 32 đặc khu kinh tế và 51 khu công nghệ cao (KCNC); Ấn Độ có 148 KCN; Malayxia có 311 KCN; Philippine có 77 KCN; Thái Lan có 29 KCN; Việt Nam có 100 KCN (tính đến tháng 03/2004).

Các KCN phát triển nhanh chóng đem lại lợi ích về kinh tế rất lớn cho các quốc gia. Tuy nhiên, sự tập trung công nghiệp trong một khu vực nhất định càng làm tăng thêm các tác động xấu vốn có của công nghiệp tới môi trường. Các quốc gia đều nhận ra rằng cái giá phải trả cho vấn đề môi trường của sự phát triển này là rất lớn. Người ta đã đặt ra câu hỏi: Liệu có nên tiếp tục phát triển mô hình KCN và nếu phát triển tiếp tục thì mô hình này sẽ phải thay đổi như thế nào?

Năm 1992, Hội nghị Liên hợp quốc về môi trường và phát triển họp tại Rio de Janeiro, Brazil, đã khẳng định quyền lợi của con người, bảo vệ sự toàn vẹn của hệ thống môi trường và phát triển bền vững. Đây là một mốc lịch sử quan trọng mà từ đó các nghiên cứu một cách hệ thống về phát triển bền vững trong mọi lĩnh vực công nghiệp, kinh tế, quy hoạch,... được hoàn thiện và ứng dụng rộng rãi.

Khái niệm KCN sinh thái (KCNST) bắt đầu được phát triển từ đầu những năm 90 của thế kỷ 20 trên cơ sở của Sinh thái học công nghiệp (STHCN): hệ công nghiệp không phải là các thực thể riêng rẽ mà là một tổng thể các hệ thống liên quan giống như hệ sinh thái; STHCN tìm cách loại trừ khái niệm "chất thải" trong sản xuất công nghiệp. Mục tiêu cơ bản của nó là tăng cường hiệu quả của hoạt động công nghiệp và cải thiện môi trường: giảm thiểu sử dụng tài nguyên thiên nhiên không thể tái tạo, giảm thiểu các tác động xấu tới môi trường, duy trì hệ sinh thái tự nhiên của khu vực,...

KCN Kalundborg, Đan Mạch được coi là KCN điển hình đầu tiên trên thế giới ứng dụng Cộng sinh công nghiệp, một trong những nghiên cứu của STHCN, vào việc phát triển một hệ thống trao đổi năng lượng và nguyên vật liệu giữa các công ty từ năm 1972. Trong vòng 15 năm (từ 1982-1997), lượng tiêu thụ tài nguyên của KCN này giảm được 19.000 tấn dầu, 30.000 tấn than, 600.000 m³ nước, và 130.000 tấn cacbon dioxide thải ra. Theo thống kê của năm 2001, các công ty trong KCN này thu được 160 triệu USD lợi nhuận trên tổng đầu tư 75 triệu USD. Mô hình hoạt động KCN này là cơ sở quan trọng để hình thành hệ thống lý luận STHCN và các KCNST trên thế giới.

Hiện nay trên thế giới có khoảng 30 KCNST, phần lớn nằm ở nước Mỹ và châu Âu. Tại châu Á, mạng lưới công nghiệp sinh thái với một số các KCNST đã được thành lập và phát triển ở Nhật Bản, Trung Quốc, Ấn Độ và một số nước khác.

Với sự nghiên cứu ngày càng sâu về STHCN và các lĩnh vực liên quan khác, với các tiến bộ vượt bậc của khoa học kỹ thuật và công nghệ, KCNST đã trở thành một mô hình mới cho phát triển công nghiệp, kinh tế và xã hội phù hợp với tiến trình phát triển bền vững toàn cầu.

Công nghiệp hóa nhanh chóng và bền vững là yêu cầu đặt ra đối với các nước đang phát triển như Việt Nam. Từ năm 1991 khi KCN đầu tiên được thành lập đến nay, các KCN ở Việt Nam đã đạt được rất nhiều thành công nhưng cũng đang gây ra không ít các ảnh hưởng về môi trường và xã hội. Định hướng phát triển công nghiệp theo STHCN và xây dựng mô hình KCN mới - KCNST là một việc làm không thể chậm trễ. Trong năm 2002 và 2003, Bộ công nghiệp Việt Nam (MOI) đã kết hợp với Hiệp hội môi trường Mỹ-Châu Á (US-AEP) và Ban quản lý các KCN Thái Lan (IEAT) tiến hành các hội thảo, các khóa đào tạo, tham quan học tập,... về phát triển công nghiệp sinh thái và dự định sẽ áp dụng Kế hoạch quản lý môi trường sinh thái công nghiệp vào một số KCN ở Việt Nam.

Cuốn sách này nhằm cung cấp những khái niệm cơ bản nhất về KCNST và các chỉ dẫn cũng như nguyên tắc cơ bản để xây dựng và phát triển KCNST ở Việt Nam.

1.2. KHÁI NIỆM KCNST

KCNST là một “cộng đồng” các doanh nghiệp sản xuất và dịch vụ có mối liên hệ mật thiết trên cùng một lợi ích: hướng tới một hoạt động mang tính xã hội, kinh tế và môi trường chất lượng cao, thông qua sự hợp tác trong việc quản lý các vấn đề về môi trường và nguồn tài nguyên. Bằng các hoạt động hợp tác chặt chẽ với nhau, “cộng đồng” KCNST sẽ đạt được một hiệu quả tổng thể lớn hơn nhiều so với tổng các hiệu quả mà từng doanh nghiệp hoạt động riêng lẻ gộp lại.

KCNST được hình thành dựa trên các nghiên cứu và thử nghiệm trong các lĩnh vực cấp thiết hiện nay như: sinh thái học công nghiệp, sản xuất sạch; quy hoạch, kiến trúc và xây dựng bền vững; tiết kiệm năng lượng; hợp tác doanh nghiệp. Các lĩnh vực này đang tạo nên một trào lưu rộng khắp bằng các nghiên cứu, chính sách và dự án cụ thể nhằm chứng tỏ các nguyên tắc của phát triển bền vững.

Mục tiêu của KCNST là cải thiện hoạt động kinh tế đồng thời giảm thiểu các tác động tới môi trường của các doanh nghiệp thành viên (DNTV) trong KCNST.

Một KCNST thực sự cần phải là:

- Một mạng lưới hay một nhóm các doanh nghiệp sử dụng các phế phẩm, phụ phẩm của nhau (BPX) (Xem phần 3.3).
- Một tập hợp các doanh nghiệp tài chế.
- Một tập hợp các công ty có công nghệ sản xuất bảo vệ môi trường.
- Một tập hợp các công ty sản xuất sản phẩm “sạch”.
- KCN được thiết kế theo một chủ đề môi trường nhất định (ví dụ KCNST năng lượng tái sinh, tái tạo tài nguyên).
- KCN với hệ thống hạ tầng kỹ thuật (HTKT) và công trình xây dựng bảo vệ môi trường.

- Khu vực phát triển hỗn hợp (công nghiệp, thương mại, nhà ở,...).



KCNST với hệ thống HTKT và
công trình xây dựng bảo vệ môi trường

1.3. CÁC LỢI ÍCH CỦA KCNST

1.3.1. Lợi ích cho công nghiệp

Đối với các DNTV và chủ đầu tư KCNST:

- Giảm chi phí sản xuất, tăng hiệu quả sản xuất bằng cách: tiết kiệm, tái chế, tái sử dụng nguyên vật liệu và năng lượng; tái chế và tái sử dụng các chất thải. Điều đó sẽ làm tăng tính cạnh tranh của sản phẩm.
- Đạt hiệu quả kinh tế cao hơn nhờ chia sẻ chi phí cho các dịch vụ chung như: quản lý chất thải, đào tạo nhân lực, nguồn cung cấp, hệ thống thông tin môi trường cùng các dịch vụ hỗ trợ khác.
- Những doanh nghiệp vừa và nhỏ (DNV&N) thường gặp khó khăn trong việc tiếp cận nguồn thông tin, tư vấn và bí quyết công nghệ. Giải pháp toàn diện trong sự phát triển KCNST giúp các doanh nghiệp này vượt qua các rào cản và nhận được các nguồn đầu tư để phát triển.
- Những lợi ích cho các DNTV cũng làm tăng giá trị bất động sản và lợi nhuận cho chủ đầu tư.

Đối với nền công nghiệp nói chung:

- KCNST là một động lực phát triển kinh tế công nghiệp của toàn khu vực: gia tăng giá trị sản xuất công nghiệp, dịch vụ, thu hút đầu tư, tăng việc làm,....
- Tạo điều kiện hỗ trợ và phát triển các ngành công nghiệp nhỏ địa phương.
- Thúc đẩy quá trình đổi mới, nghiên cứu và ứng dụng các thành tựu khoa học công nghệ mới.

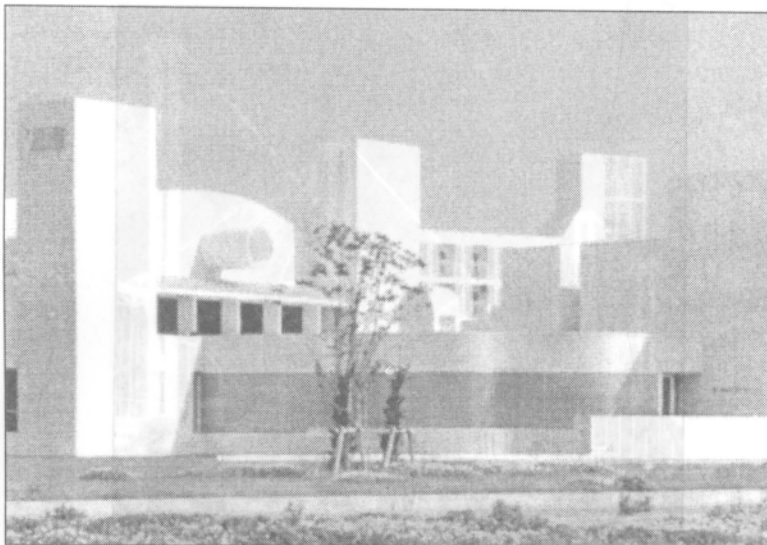
Tóm lại, KCNST có thể mang lại các lợi thế cạnh tranh và lợi ích quan trọng trong thời điểm mà các KCN ở các nước châu Á không đáp ứng được nhu cầu phát triển công nghiệp thời đại mới.

1.3.2. Lợi ích cho môi trường

- Giảm các nguồn gây ô nhiễm môi trường, giảm lượng chất thải cũng như giảm nhu cầu sử dụng tài nguyên thiên nhiên thông qua các nghiên cứu mới nhất về sản xuất sạch, bao gồm: hạn chế ô nhiễm, tiết kiệm năng lượng, quản lý chất thải, tái tạo tài nguyên và các phương pháp quản lý môi trường và công nghệ mới khác.
- Đảm bảo cân bằng sinh thái: quá trình hình thành và phát triển của KCNST (từ lựa chọn địa điểm, quy hoạch, xây dựng, hệ thống HTKT, lựa chọn doanh nghiệp, quá trình hoạt động, quản lý,...) đều phù hợp với các điều kiện thực tế và đặc điểm sinh thái của khu đất xây dựng và khu vực xung quanh.
- Phấn đấu vì mục tiêu ngày càng cao về môi trường: mỗi một KCNST có một mô hình phát triển và quản lý riêng để không ngừng nâng cao đặc trưng cơ bản của nó về bảo vệ môi trường.

1.3.3. Lợi ích cho xã hội

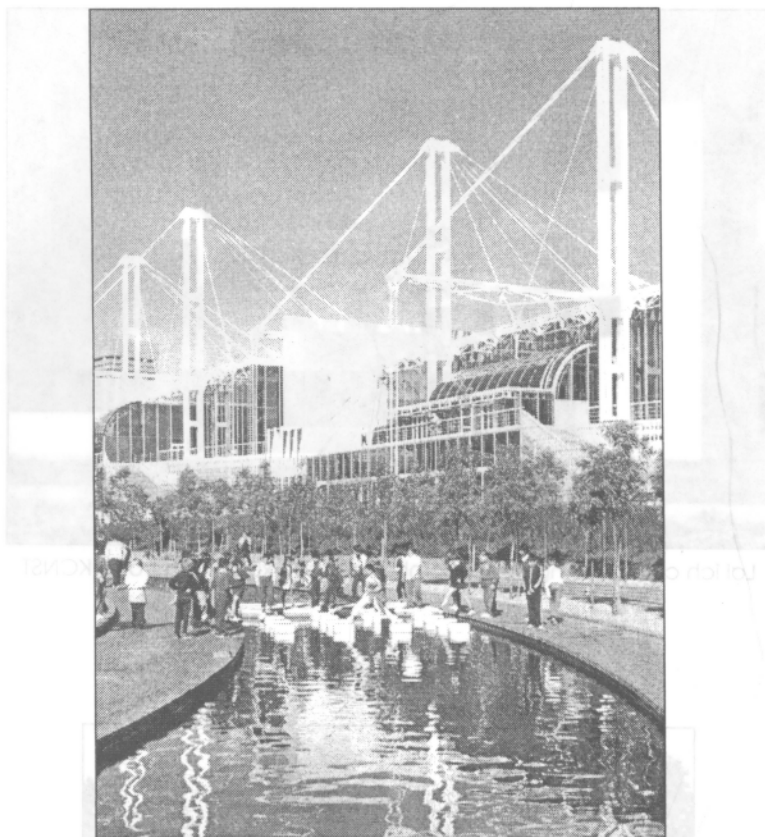
- KCNST là một động lực phát triển kinh tế - xã hội mạnh của khu vực, thu hút các tập đoàn lớn, tạo việc làm mới trong các lĩnh vực công nghiệp và dịch vụ.
- Tạo động lực và hỗ trợ các dự án phát triển mở rộng địa phương như: đào tạo nhân lực, phát triển nhà ở, cải tạo hệ thống HTKT, ...
- KCNST chính là một trung tâm tự nhiên của mạng lưới sinh thái công nghiệp. Các lợi ích về kinh tế và môi trường do KCNST đem lại sẽ tạo ra một bộ mặt mới, một môi trường trong sạch và hấp dẫn hơn cho toàn khu vực.
- KCNST tạo các điều kiện hợp tác với các cơ quan Nhà nước trong việc thiết lập các chính sách, luật lệ về môi trường và kinh doanh ngày càng thích hợp hơn.



Lợi ích cho công nghiệp: các nhà máy sản xuất sạch trong KCNST



Lợi ích cho môi trường: duy trì hệ sinh thái tự nhiên của khu vực



Lợi ích cho xã hội: thúc đẩy sự phát triển của cộng đồng khu vực

1.4. NHỮNG RỦI RO VÀ THÁCH THỨC CỦA KCNST

KCNST là một mô hình phát triển mới, đặc biệt là đối với các nước đang phát triển ở châu Á. KCNST luôn phải đối mặt với các rủi ro và thách thức trong quá trình phát triển.

1.4.1. Chi phí

Nhìn chung, KCNST đòi hỏi một chi phí ban đầu cao hơn, thời gian thu hồi vốn và lợi nhuận dài hơn các KCN thông thường. Chủ đầu tư cần phải có sự bảo đảm cung cấp tài chính (của ngân hàng, các tổ chức hỗ trợ, ..) cho dự án với thời gian dài hơn.

Tuy nhiên, một số các KCNST có thể có chi phí đầu tư không cao hơn các KCN thông thường, phụ thuộc vào các thiết kế trong dự án. Ví dụ một số các công trình HTKT với công nghệ mới có chi phí xây dựng và hoạt động thấp hơn.

Các chi phí có thể phát sinh từ quá trình thiết kế, chuẩn bị địa điểm, đặc điểm hệ thống HTKT, quá trình xây dựng và từ nhiều vấn đề khác. Các nhà đầu tư cần lường trước vấn đề phát sinh này, đặc biệt là đối với các chủ đầu tư là Nhà nước.

Các DNV&N có thể lợi dụng các dịch vụ môi trường chung nhưng họ lại rất khó có thể đạt được các công nghệ mới cần thiết để cải thiện hoạt động môi trường. Vì vậy, cần phải có dịch vụ hỗ trợ tài chính trong KCNST.

1.4.2. Phát triển và hoạt động

Là một "cộng đồng", các DNTV trong KCNST cần phải liên kết mật thiết với nhau và không ngừng hợp tác nâng cao hiệu quả hoạt động trên mọi lĩnh vực. Bất cứ sự đình trệ, yếu kém tại khâu nào trong hệ thống cũng làm giảm hiệu quả hoạt động của KCNST. Ví dụ các công ty sử dụng các phế phẩm của công ty khác có thể gặp rủi ro mất nguồn cung cấp từ một nhà máy bị phá sản hay hoạt động kém hiệu quả. Một số các công ty chưa từng hoạt động trong một "cộng đồng" có thể sẽ lo sợ sự phụ thuộc tương tác này. Sự hợp tác có thể rất khó khăn nếu các DNTV đến từ nhiều nước và từ các nền văn hóa khác nhau.

Các công ty sử dụng phế phẩm và tái chế sẽ dần thay thế các hộ kinh doanh nhỏ. Tại nhiều nước đang phát triển, khu vực kinh tế nhỏ này kiếm lợi nhuận từ rác thải và phế phẩm. Việc thiết lập mạng lưới tái chế hay sử dụng phế phẩm sẽ chấm dứt nguồn sống của rất nhiều gia đình. Chủ đầu tư KCNST cần có giải pháp hỗ trợ các hộ kinh doanh này tăng cường hoạt động theo hướng bảo vệ môi trường. Họ có thể tham gia vào KCNST hay trung tâm tái chế.

1.4.3. Các chính sách

Các yêu cầu mới trong việc phát triển KCNST có thể không được các cơ quan quản lý Nhà nước chấp thuận hay chậm thông qua, đặc biệt là đối với các nước đang phát triển có bộ máy hành chính phức tạp và tham nhũng cao.

Rất nhiều chính sách về môi trường của các nước đang phát triển tập trung vào việc xử lý đầu ra hơn là các giải pháp hạn chế của STHCN. Các công ty cung cấp cũng gây thêm áp lực

này với việc bán rẻ hay hỗ trợ các công nghệ và dịch vụ xử lý đầu ra. Chủ đầu tư KCNST cần vận động để thiết lập các chính sách và chiến lược mới theo hướng sản xuất sạch và STHCN.

1.5. CÁC CƠ HỘI

KCNST đem lại rất nhiều cơ hội đối với:

Hệ tự nhiên – KCNST có thể hòa hợp với hệ sinh thái tự nhiên bằng cách giảm thiểu các tác động môi trường đồng thời với giảm chi phí hoạt động và giảm nhu cầu tiêu thụ các nguồn tài nguyên không thể tái tạo.

Năng lượng – Tiết kiệm năng lượng là nguyên tắc chủ yếu để giảm chi phí và tác động môi trường. Trong KCNST, các công ty luôn hướng tới sự tiết kiệm năng lượng trong thiết kế từng công trình, chiếu sáng và trang thiết bị. Tại nhiều khu vực, có thể sử dụng các nguồn năng lượng tái sinh như gió, năng lượng mặt trời...

Nguyên vật liệu – Trong KCNST, các công ty coi chất thải như là các sản phẩm chứ không phải để tiêu hủy hay chuyển đi nơi khác. Từng DNTV trong KCNST cần sử dụng tối đa mọi nguyên vật liệu, phế thải và giảm thiểu sử dụng các chất độc hại.

Cấp thoát nước – Các công trình trong KCNST được thiết kế với các trang thiết bị tiết kiệm nước cao. Nước sau sử dụng của nhà máy này có thể được tái sử dụng ở nhà máy khác. Hệ thống HTKT trong KCNST có thể bao gồm nhiều đường ống cho các loại nước (phụ thuộc nhu cầu của các nhà máy) và các hệ thống thu gom, sử dụng nước mưa.

Thiết kế và xây dựng bền vững – Các công trình và hệ thống HTKT trong KCNST được quy hoạch và thiết kế để tận dụng hiệu quả nhất các nguồn tài nguyên và giảm thiểu các tác động ô nhiễm. Việc chuẩn bị kỹ thuật đất đai rất kỹ lưỡng cùng với các giải pháp xây dựng bảo vệ môi trường sẽ không gây ảnh hưởng tới hệ sinh thái. Toàn bộ KCNST được thiết kế theo nguyên tắc duy trì bền vững và có khả năng thay đổi linh hoạt. Khi kết thúc dự án, nguyên vật liệu và các hệ thống có thể tái sử dụng hoặc được tái chế.

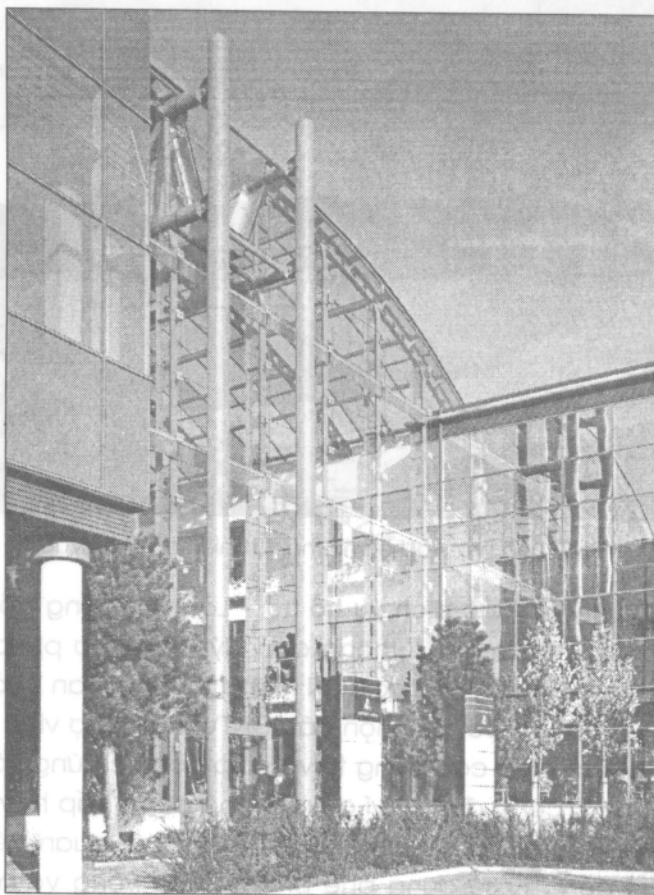


KCNST hòa hợp với hệ sinh thái tự nhiên của khu vực

Quản lý và các dịch vụ hỗ trợ – Là một “cộng đồng” các công ty, KCNST có một hệ thống quản lý và hỗ trợ phức tạp và cao cấp hơn nhiều so với các KCN thông thường. Ban quản lý, với trách nhiệm trong việc lựa chọn các DNTV, sẽ hỗ trợ việc trao đổi các phế phẩm giữa các công ty và giúp họ thích ứng với những thay đổi trong “cộng đồng” (ví dụ một nhà cung cấp hay tiêu thụ chuyển đi). Ban quản lý cũng duy trì các mối quan hệ với hệ thống các công ty sử dụng phế phẩm trong vùng và hệ thống thông tin liên lạc rộng khắp. KCNST còn cung cấp các dịch vụ công cộng chung như: trung tâm đào tạo, văn phòng giao dịch sản phẩm, vận chuyển hàng hóa,... để các công ty có thể giảm chi phí hoạt động.

Cộng đồng địa phương – Mối quan hệ hòa nhập giữa chủ đầu tư với cộng đồng địa phương xung quanh sẽ đem lại nhiều lợi ích cho KCNST: sử dụng các dịch vụ của Nhà nước, hệ thống giáo dục, nhà ở,... Dự án cần hoàn lại các lợi ích trên cho cộng đồng thông qua việc hỗ trợ hình thành các doanh nghiệp mới và mở rộng các doanh nghiệp cũ trong khu vực. Một số các doanh nghiệp này có thể tham gia vào KCNST hay cung cấp đầu vào và

dịch vụ cho các công ty trong KCN. Các chương trình đào tạo sẽ hình thành lực lượng lao động chất lượng cao và thúc đẩy kinh tế địa phương.



Các công trình và hệ thống HTKT trong KCNST được thiết kế và xây dựng bền vững, bảo vệ môi trường

1.6. CÁC NGUYÊN TẮC QUY HOẠCH VÀ THIẾT KẾ CƠ BẢN

Sau đây là các nguyên tắc cơ bản có tính định hướng chính trong việc quy hoạch và thiết kế KCNST:

Hoà nhập với hệ tự nhiên

- Lựa chọn địa điểm bằng việc đánh giá khả năng của môi trường sinh thái và thiết kế trong phạm vi xác định đó.

- Hòa nhập KCNST với cảnh quan khu vực, hệ thống cấp thoát nước tự nhiên và hệ sinh thái toàn vùng.
- Giảm thiểu các tác động môi trường toàn cầu (ví dụ giảm lượng khí nhà kính).

Hệ thống năng lượng

- Tiết kiệm tối đa năng lượng thông qua việc thiết kế hay cải tạo các công trình phục vụ, tái sử dụng năng lượng thừa hay bằng những phương pháp khác.
- Tiết kiệm thông qua mạng lưới dòng năng lượng liên hoàn giữa các nhà máy.
- Sử dụng rộng rãi các nguồn năng lượng tái sinh.

Quản lý dòng nguyên vật liệu và chất thải

- Tăng cường sản xuất sạch và hạn chế ô nhiễm, đặc biệt đối với chất độc hại.
- Tăng cường tái sử dụng và tái chế nguyên vật liệu giữa các DNTV.
- Giảm ảnh hưởng của chất độc hại thông qua các giải pháp thay thế vật liệu và xử lý chất thải chung.
- Liên kết các DNTV với các công ty ngoài KCNST trong việc sản xuất và tiêu thụ các phế phẩm thông qua mạng lưới các công ty tái chế và tái sử dụng.

Cấp thoát nước

- Thiết kế hệ thống cấp thoát nước để bảo vệ các nguồn nước và giảm ô nhiễm theo các nguyên tắc tương tự như đối với năng lượng và nguyên vật liệu
- Tái sử dụng nước ở nhiều mức độ khác nhau.

Quản lý KCNST hiệu quả

Ngoài việc cung cấp các dịch vụ, lựa chọn doanh nghiệp, duy trì các hoạt động, ban quản lý còn có trách nhiệm:

- Duy trì hoạt động một tập hợp các công ty sử dụng phế phẩm của nhau.
- Hỗ trợ từng doanh nghiệp cũng như toàn KCNST cải thiện các hoạt động nâng cao chất lượng môi trường.
- Cung cấp hệ thống thông tin rộng khắp, hỗ trợ liên lạc giữa các DNTV với nhau và với các doanh nghiệp bên ngoài khác, các thông báo về điều kiện môi trường khu vực và các phản hồi từ hoạt động của KCNST.

Xây dựng / cải tạo

- Việc xây dựng mới hay cải tạo các công trình hiện có cần theo sát các nguyên cứu mới nhất về môi trường trong việc lựa chọn vật liệu và công nghệ tòa nhà như: tái chế hay tái sử dụng vật liệu, thời hạn sử dụng vật liệu, năng lượng vật liệu và công nghệ mới khác.

Hòa nhập với cộng đồng địa phương

- Đem lại lợi ích cho nền kinh tế và xã hội địa phương thông qua các chương trình đào tạo, phát triển kinh doanh, xây nhà ở cho công nhân viên, hợp tác quy hoạch đô thị,...

1.7. BỐI CẢNH PHÁT TRIỂN KCNST

Không có một tiêu chí chung nào cho sự phát triển các KCNST. Mỗi một KCNST là một trường hợp riêng biệt. Thiết kế KCNST cần phải dựa vào các đặc điểm công nghiệp, kinh tế, sinh thái, xã hội và văn hóa thực tế của từng khu vực, đồng thời cũng phải tính đến các xu thế phát triển cấp quốc gia và toàn cầu.

1.7.1. Phát triển phải dựa vào điều kiện thực tế của khu vực

Thiết kế KCNST phải dựa trên đặc điểm thực tế của các hệ sinh thái tự nhiên khu vực. Các mục tiêu phát triển cần phù hợp với các nguồn tài nguyên và nhu cầu của nền kinh tế khu vực. Điều này nhấn mạnh sự cần thiết của các phương pháp điều tra khảo sát thực tế trong quá trình thiết kế và học tập kinh nghiệm của các KCNST đã có. Cần phải tìm ra giải pháp thích hợp nhất cho khu đất được lựa chọn và cộng đồng khu vực trong một loạt

các nguyên tắc của STHCN, quy hoạch, kiến trúc và xây dựng bền vững.

1.7.2. Phát triển trong thời kỳ có nhiều biến đổi lớn

Chúng ta đang ở trong giai đoạn phát triển và thay đổi nhanh chóng về khoa học công nghệ, kinh tế, xã hội và chính trị. Một số các biến đổi liên quan trực tiếp tới KCNST gồm:

- Thay đổi khí hậu, tài nguyên cạn kiệt và mất sự đa dạng sinh học là các thay đổi toàn cầu đòi hỏi sự chuyển biến của toàn hệ thống công nghiệp.
- Nền kinh tế bền vững là xu thế phát triển của thời đại. Nó tạo ra nhiều cơ hội phát triển cũng như nhiều thách thức đối với hoạt động kinh doanh.
- Nhiều Chính phủ đang trong quá trình tư nhân hóa, cổ phần hóa, phân quyền, hạn chế các chương trình hỗ trợ, cắt giảm quỹ phát triển địa phương....
- Trong xu thế hội nhập kinh tế toàn cầu, nền kinh tế các nước trở nên phụ thuộc lẫn nhau và giảm khả năng tự kiểm soát (tiền tệ, lãi suất,...).
- Các tập đoàn kinh tế và các ngân hàng quốc tế lớn đang tìm cách điều khiển quá trình toàn cầu hóa.
- Làn sóng sát nhập doanh nghiệp cùng với việc liên tục thay đổi công nghệ sẽ tăng cường sức mạnh doanh nghiệp, tăng chất lượng sản phẩm, hạ giá thành nhưng cũng đồng nghĩa với giảm việc làm.
- Các trang Web và mạng Internet tạo ra các cơ hội kinh doanh mới.

Phát triển dự án trong giai đoạn biến động hiện nay đòi hỏi chủ đầu tư KCNST phải rất linh hoạt, rút kinh nghiệm nhanh chóng từ các thất bại và thành công trước đó.

1.8. KCNST VÀ CỘNG ĐỒNG ĐỊA PHƯƠNG

Bất cứ một KCNST nào cũng nằm trong mối quan hệ tổng thể với cộng đồng địa phương xung quanh về chính sách (kinh tế,

môi trường,...), con người (nguồn lao động, nhà ở,...), nguồn cung cấp (các doanh nghiệp địa phương cung cấp nguyên vật liệu cho các DNTV), thị trường tiêu thụ (các doanh nghiệp phân phối sản phẩm địa phương), dịch vụ (tư vấn, đào tạo, chuyển giao công nghệ, môi giới,...), thương mại và các vấn đề liên quan khác. Vì vậy, chủ đầu tư KCNST cần thiết lập mối quan hệ vững chắc và cần được sự ủng hộ của cộng đồng địa phương. Mối quan hệ này sẽ được củng cố thêm khi KCN cung cấp việc làm, các cơ hội kinh doanh, hay đầu tư vào các chương trình cải thiện cộng đồng. Chủ đầu tư KCNST, các DNTV, các cơ quan Nhà nước, ... và cư dân cần hợp tác chặt chẽ với nhau vì sự thành công của mô hình phát triển mới này.

Một KCNST sẽ thành công hơn nếu nó là một phần trong tổng thể phát triển cộng đồng với các dự án hỗ trợ như: Phát triển nhà ở cho người lao động trong KCNST; Xây dựng một quy hoạch định hướng chung cho việc giảm tổng lượng chất thải (từ khu ở, thương mại, công cộng và công nghiệp); Phát triển BPX toàn vùng hiệu quả cao, tạo lập thị trường cho các chất thải hiện tại; Tăng cường sức mạnh trong quy hoạch phát triển kinh tế; Phát triển hệ thống giáo dục đào tạo; Chương trình hành động giảm lượng khí nhà kính; ...

1.8.1. Các lợi ích chung và riêng

Có rất nhiều cơ hội cải thiện môi trường hay phát triển kinh tế khu vực (lợi ích chung) do các doanh nghiệp tư nhân đề xuất và thực hiện với chi phí rất lớn. Khi phát triển KCNST, các cơ hội này có thể bị mất nếu không có giải pháp thích hợp để cân bằng với chi phí và lợi nhuận của doanh nghiệp (lợi ích riêng). Vì vậy, Nhà nước cần có các giải pháp thích hợp hỗ trợ tài chính cho chủ đầu tư để thực hiện tốt dự án. Ví dụ như hỗ trợ tài chính cho hệ thống xử lý chất thải, xây dựng khu vui chơi giải trí, trung tâm y tế hay nhà trẻ trong KCNST.

Mặt khác, các lợi ích riêng của chủ đầu tư KCNST chỉ có thể đạt được khi hòa nhập tốt với cộng đồng và khi cộng đồng nhận thức được các lợi ích chung mà KCNST đem lại. KCNST cần cung cấp các chương trình đào tạo và giáo dục cho lao động quanh vùng, hỗ trợ phát triển các hộ kinh doanh nhỏ phục vụ nhu

cầu các DNTV, hỗ trợ phát triển sản xuất sạch ngoài KCNST và các chương trình tương tự. Khi chủ đầu tư trở thành một “người bạn tốt” của cộng đồng, quá trình xin phép, thông qua hay quá trình xây dựng, hoạt động của dự án sẽ có nhiều thuận lợi.

1.8.2. Tạo lập một môi trường thuận lợi cho KCNST

Tạo lập sự ủng hộ và tham gia của cộng đồng là nguyên lý căn bản dẫn tới thành công của KCNST, khởi đầu bằng sự ủng hộ của các doanh nghiệp, tập đoàn, tổ chức và các nhân vật quan trọng trong vùng (lãnh đạo về tài chính và công nghiệp; phòng thương mại và công nghiệp; đại diện các công ty địa phương và các doanh nghiệp dự kiến tham gia KCNST; lãnh đạo các cơ quan Nhà nước (phát triển kinh tế, quy hoạch đô thị, bảo vệ môi trường, việc làm xã hội và tái chế); đại diện người lao động, các tổ chức về môi trường và cộng đồng; Đại diện các cơ sở giáo dục,...)

Các tổ chức và cá nhân sẽ có những quan điểm khác nhau về KCNST. Vì thế, việc xây dựng một nhận thức đúng đắn chung về KCNST là bước khởi đầu quan trọng. Các biện pháp cơ bản là tuyên truyền, giáo dục, điều tra, phỏng vấn, hội thảo, mở trang web,... thông qua các tổ chức cá nhân hay tập thể. Từ đó, cộng đồng sẽ hiểu được các nguyên lý cơ bản của STHCN và KCNST, tìm hiểu các phát kiến mới về KCN, thử nghiệm chúng trong cơ cấu phát triển khu vực và xác định các bước tiếp theo cho việc thiết lập các dự án.

Một cuộc điều tra tổng thể trên cả hai khu vực tư nhân và Nhà nước là rất cần thiết để bao quát sự phát triển kinh tế, tài chính, bảo vệ môi trường, quy hoạch đô thị, phát triển cộng đồng và giáo dục đào tạo của toàn khu vực. Quá trình điều tra sẽ xác định được chính xác khả năng của các nguồn lực cần thiết cho sự phát triển. Các báo cáo từ cuộc điều tra này chính là dữ liệu cơ sở cho KCNST và các dự án khác của cộng đồng.

1.9. XÂY DỰNG VIỄN CẢNH VỀ KCNST

Trong giai đoạn chuẩn bị đầu tư và tiếp cận cộng đồng, cần xây dựng một viễn cảnh chung về KCNST cho cộng đồng và cho chính hoạt động của KCNST. Vấn đề quan trọng nhất của

Tuyên bố viễn cảnh là nhấn mạnh mục tiêu cao cả của KCNST: sự chú trọng đặc biệt về vấn đề phát triển bền vững và môi trường, xã hội trong các hoạt động công nghiệp và kinh tế. Một viễn cảnh và nhiệm vụ rõ ràng sẽ là kim chỉ nam cho mọi hoạt động của các doanh nghiệp. Tuyên bố này cũng cần phản ánh các mục tiêu ban đầu của hoạt động kinh tế và môi trường trong KCNST. Viễn cảnh về môi trường của KCNST cần nhấn mạnh sự bền vững và thích hợp của KCNST trong hệ sinh thái chung, các nguyên tắc để cải thiện và đạt được mục đích đề ra.

Để đạt được thành công dài hạn, mục đích chiến lược của viễn cảnh và nhiệm vụ KCNST cần được mọi thành viên (của KCNST và cộng đồng) tham gia trong quá trình xác định, thiết lập và khớp nối.

Một viễn cảnh tươi sáng do KCNST đem lại cho cộng đồng khu vực sẽ tạo được rất nhiều sự ủng hộ và giúp đỡ cho KCNST.



Một trong những viễn cảnh về KCNST

2. CÁC CƠ SỞ KHOA HỌC

Bảo vệ môi trường và phát triển bền vững là đặc trưng cơ bản của thời đại và là quốc sách của hầu hết các nước trên thế giới. Trong báo cáo *Tương lai chung của chúng ta* năm 1987 của Ủy ban thế giới về môi trường và phát triển (WCED) thì “*Phát triển bền vững là sự phát triển nhằm thỏa mãn nhu cầu của thế hệ hiện tại mà không làm tổn hại đến khả năng thỏa mãn nhu cầu của các thế hệ mai sau*”.

KCNST là một mô hình để bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. KCNST được phát triển trên cơ sở những nghiên cứu và ứng dụng mới nhất trong các lĩnh vực STHCN, kinh tế bền vững, quy hoạch đô thị bền vững, kiến trúc và xây dựng bền vững.

2.1. SẢN XUẤT SẠCH VÀ SINH THÁI HỌC CÔNG NGHIỆP

Sản xuất sạch (SXS) và STHCN là vấn đề đang được các quốc gia quan tâm hàng đầu cho một nền công nghiệp phát triển bền vững. Các nguyên tắc của STHCN và các công nghệ về SXS là định hướng cơ bản cho việc phát triển KCNST.

2.1.1. Sản xuất sạch

Định nghĩa của SXS theo *Chương trình môi trường Liên hiệp quốc (UNEP)* và *Tổ chức phát triển công nghiệp Liên hiệp quốc (UNIDO)* như sau:

SXS là giải pháp ứng dụng các nguyên tắc bảo vệ môi trường một cách tổng thể cho quá trình sản xuất, sản phẩm và các dịch vụ để tăng hiệu quả sản xuất và giảm ảnh hưởng xấu tới con người và môi trường.

Mục tiêu của SXS là:

- Quá trình sản xuất: bảo tồn nguồn nguyên vật liệu và năng lượng tự nhiên, hạn chế sử dụng nguyên liệu tự nhiên độc hại, giảm khối lượng và tính độc hại của mọi chất thải và tác động.

- Sản phẩm: giảm các tác động xấu trong quá trình tồn tại của sản phẩm, từ các công đoạn sản xuất ban đầu đến khi trở thành phế thải.
- Các dịch vụ: kết hợp chặt chẽ các vấn đề về môi trường trong thiết lập và thực hiện các dịch vụ.

2.1.2. Sinh thái học công nghiệp

STHCN là một khoa học nghiên cứu việc quản lý các hoạt động liên quan đến quá trình sản xuất công nghiệp của con người trên cơ sở bền vững bằng cách:

- Tìm kiếm sự hòa hợp thiết yếu của con người với hệ tự nhiên.
- Giảm thiểu việc sử dụng năng lượng và nguyên vật liệu.
- Giảm thiểu những tác động sinh thái do hoạt động con người để cân bằng hệ tự nhiên và bền vững.

Mục tiêu của STHCN là :

- Bảo vệ sự tồn tại sinh thái của hệ tự nhiên.
- Đảm bảo chất lượng cuộc sống con người.
- Duy trì sự tồn tại mang tính kinh tế của hệ thống công nghiệp, kinh doanh và thương mại.

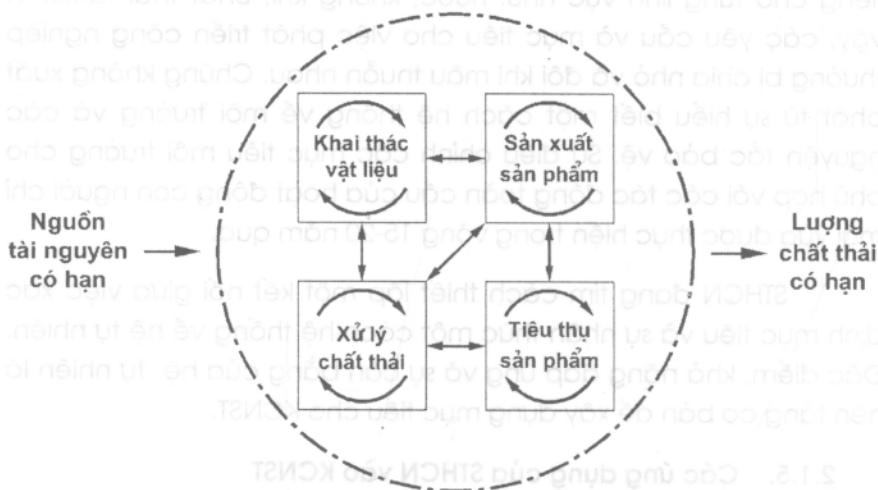
Các nguyên tắc của STHCN:

- Kết nối các doanh nghiệp độc lập vào HSTCN: thiết lập chu trình khép kín tái sử dụng và tái chế; tăng tối đa hiệu quả sử dụng nguyên liệu và vật liệu; giảm thiểu các chất thải; xác định các loại chất thải và tìm thị trường cho chúng.
- Cân bằng đầu ra và đầu vào với khả năng của hệ sinh thái tự nhiên: giảm các tác động xấu tới môi trường trong quá trình thải các năng lượng và nguyên liệu vào tự nhiên; thiết lập các giao diện giữa công nghiệp và thế giới tự nhiên; hạn chế việc tạo ra hay vận chuyển các chất thải độc hại.

- Tìm ra các giải pháp mới cho việc sử dụng năng lượng và nguyên vật liệu trong công nghiệp: tái thiết quá trình sản xuất; thiết kế sản phẩm và công nghệ thay thế các chất không thể tái sử dụng; tận dụng nguồn tài nguyên.
- Thiết kế hệ công nghiệp hòa nhập với sự phát triển kinh tế và xã hội địa phương: tăng cường các cơ hội phát triển kinh doanh và việc làm; hạn chế các tác động của công nghiệp tới sự phát triển chung của khu vực.

2.1.3. Hệ sinh thái công nghiệp

Một trong các vấn đề quan trọng của STHCN là thiết kế hệ sinh thái công nghiệp (HSTCN). Giống như trong hệ sinh thái tự nhiên, trong HSTCN, mỗi một công đoạn hay một dây chuyền sản xuất được xem như là một bộ phận phụ thuộc và liên kết trong một tổng thể. Sơ đồ đặc trưng của HSTCN được trình bày như sau:



Sơ đồ HSTCN (Theo C.K. N. Patel, 1992)

Bốn lĩnh vực cơ bản là khai thác, sản xuất, tiêu dùng và xử lý chất thải được hoạt động theo một chu trình khép kín trong HSTCN sẽ đem lại một hiệu quả cao hơn và làm giảm tác động tới các hệ thống khác.

Một HSTCN bền vững cần phản ánh rõ các nguyên tắc của hệ sinh thái tự nhiên và phát triển giống như một hệ sinh thái

tự nhiên (về năng lượng tự nhiên, tự xử lý chất thải, cân bằng giữa hiệu quả và khả năng sản xuất, ...). Các nhà thiết kế KCNST (kể cả các nhà máy riêng lẻ trong đó) cần tăng cường khả năng tồn tại độc lập và linh hoạt cũng như hiệu quả dự án dưới quan điểm của STHCN. Không chỉ đặt ra các nguyên tắc riêng lẻ từ sinh thái học, các nhà thiết kế có thể lấy hình mẫu của hệ sinh thái tự nhiên để thử nghiệm tạo ra các HSTCN hiệu quả hơn.

2.1.4. Xác định mục tiêu cho KCNST

Theo STHCN, mục tiêu cho việc phát triển công nghiệp và bảo vệ môi trường không chỉ đơn thuần dựa trên các định hướng phát triển và luật định của Nhà nước mà phải xuất phát từ chính các điều kiện kinh tế, xã hội và đặc biệt là điều kiện môi trường tự nhiên của khu đất xây dựng trong một mối liên hệ tổng thể từ cấp khu vực, cấp vùng, tới cấp quốc gia và toàn cầu.

Luật và các quy định về môi trường thường được xây dựng riêng cho từng lĩnh vực như: nước, không khí, chất thải rắn,... Vì vậy, các yêu cầu và mục tiêu cho việc phát triển công nghiệp thường bị chia nhỏ và đôi khi mâu thuẫn nhau. Chúng không xuất phát từ sự hiểu biết một cách hệ thống về môi trường và các nguyên tắc bảo vệ. Sự điều chỉnh các mục tiêu môi trường cho phù hợp với các tác động toàn cầu của hoạt động con người chỉ mới vừa được thực hiện trong vòng 15-20 năm qua.

STHCN đang tìm cách thiết lập một kết nối giữa việc xác định mục tiêu và sự nhận thức một cách hệ thống về hệ tự nhiên. Đặc điểm, khả năng đáp ứng và sự cân bằng của hệ tự nhiên là nền tảng cơ bản để xây dựng mục tiêu cho KCNST.

2.1.5. Các ứng dụng của STHCN vào KCNST

2.1.5.1. Lựa chọn doanh nghiệp vào KCNST

Các KCN ở châu Á thường chú trọng tới các công ty đa quốc gia và sản xuất hàng xuất khẩu để có thể tăng việc làm, thúc đẩy công nghiệp hóa và các dịch vụ liên quan. Tuy nhiên, lợi ích tổng thể cho nền kinh tế-xã hội địa phương nhiều khi lại không như mong muốn do những tác động tiêu cực của sự phát triển như: ách tắc giao thông, ô nhiễm, thiếu nhà ở hay các vấn đề xã

hội khác. Khu vực này có thể trở nên kém hấp dẫn các nhà đầu tư mới.

STHCN chỉ ra những nguyên tắc lựa chọn mới cho chủ đầu tư KCNST:

- Đa dạng hóa lựa chọn các loại doanh nghiệp hơn là đơn chọn các công ty lớn như các KCN châu Á thường làm
- Tạo lập một doanh nghiệp “mũi nhọn” làm động lực chính để hỗ trợ các công ty địa phương hiện có và mới thành lập phát triển thành công. Doanh nghiệp này chính là một DNTV của KCNST có khả năng thu hút và thúc đẩy các thành viên khác.
- Định hướng vào các doanh nghiệp thuộc các ngành công nghiệp chủ chốt mà có thể tạo điều kiện cho các quốc gia tự cân đối năng lượng và nguyên vật liệu thông qua các công nghệ về năng lượng tái sinh, tiết kiệm năng lượng và tái tạo tài nguyên.
- Hợp tác chặt chẽ với các quan chức địa phương trong mối quan hệ Nhà nước -tư nhân để hỗ trợ các mục tiêu về phát triển kinh doanh.
- Thiết lập Trung tâm SXS với doanh nghiệp tư vấn và dịch vụ chuyên nghiệp, có thể cải thiện hoạt động về tài chính và môi trường cho KCNST và các DNTV.

Tất cả các nguyên tắc này đều dựa trên một nguyên lý cơ bản của STHCN: Lợi ích về môi trường chỉ có thể đạt được nếu nó cân bằng với các lợi ích về kinh tế.

2.1.5.2. Quản lý các chất thải nguy hiểm

Các chất thải nguy hiểm trong công nghiệp luôn đe dọa môi trường sống của con người. STHCN đề ra một số các nguyên tắc cơ bản sau đây:

- Tích hợp các chính sách địa phương và quốc gia để xác định mục tiêu dài hạn cho nền kinh tế “sạch” và hạn chế các nguyên vật liệu có độ nguy hiểm cao.

- Tìm các chính sách khuyến khích phát triển các ngành công nghiệp sản xuất sản phẩm “sạch”, có các công nghệ xử lý và tái chế hiệu quả, có các ứng dụng SXS để giảm sử dụng tài nguyên và tái thiết quá trình sản xuất.
- Thiết lập Trung tâm SXS trong KCNST để cung cấp cho các DNTV dịch vụ và đào tạo về giảm sử dụng, phân loại, tái chế các chất thải nguy hiểm và các giải pháp ứng dụng cơ bản khác.
- Hợp tác với Nhà nước và các ngành công nghiệp để khuyến khích xây dựng các trạm xử lý hay tái chế chất thải nguy hiểm. Trong một vài trường hợp, đây chính là nguyên tắc lựa chọn doanh nghiệp vào KCNST.
- Thiết lập hệ thống các công ty thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải nguy hiểm để ngăn chặn việc xử lý bừa bãi.

2.1.5.3. Giảm khí nhà kính (GHG)

- Hệ thống HTKT, cảnh quan và công trình được thiết kế tiết kiệm năng lượng và sử dụng các nguồn năng lượng tái sinh. Một số giải pháp khác mà STHCN đưa ra là: sử dụng hệ thống xử lý nước năng lượng thấp, hệ thống nguyên vật liệu có khả năng tái sử dụng hay tái chế, sử dụng hệ thống giao thông ray, ...
- Giảm thải GHG của các DNTV thông qua các cam kết, đào tạo, dịch vụ và các chương trình hợp tác. Các nguyên tắc cơ bản là: sử dụng hiệu quả hơn đầu vào, giảm lượng ô nhiễm và chất thải, tận dụng năng lượng, nước và các phế phẩm, sử dụng các chất thay thế, ...
- Các chương trình hợp tác (với cộng đồng và các ngành công nghiệp địa phương) cần hỗ trợ các kế hoạch giảm GHG trong phát triển khu đô thị, nhà ở, thương mại và công nghiệp trên toàn vùng. Ban quản lý KCNST cần tranh thủ các cơ quan Chính phủ, các trường đại học khu vực để viết các sách tham khảo, hướng dẫn, và tìm hiểu về giảm GHG.

2.2. THIẾT KẾ, XÂY DỰNG VÀ QUY HOẠCH BỀN VỮNG

2.2.1. Các nguyên tắc thiết kế và xây dựng bền vững

Cần áp dụng những nguyên tắc cơ bản dưới đây cho tất cả các giai đoạn của dự án: phát triển, quy hoạch, thiết kế, xây dựng, hoạt động, và phá hủy sau quá trình sử dụng.

Cần nhận thức và hiểu rõ về (Nhận thức):

- Địa điểm xây dựng.
- Môi trường sinh thái tự nhiên và các tác động.
- Văn hóa và con người.

Giảm thiểu sử dụng tài nguyên (Bảo tồn)

- Thiết kế công trình, hệ thống HVAC (cấp nhiệt, thông gió, điều hòa) và chiếu sáng tiết kiệm năng lượng.
- Sử dụng năng lượng mặt trời và chiếu sáng tự nhiên.

Lựa chọn vật liệu và thiết kế đảm bảo bền vững. Tái sử dụng các tài nguyên (Tái sử dụng)

- Tái phát triển các khu hiện có hơn là phát triển mới.
- Tái sử dụng các vật liệu xây dựng, sản phẩm hay các chi tiết, bộ phận.
- Có hệ thống tái sử dụng nước thải.

Sử dụng các nguồn tài nguyên có thể tái chế hay tái sinh (Tái chế/tái sinh)

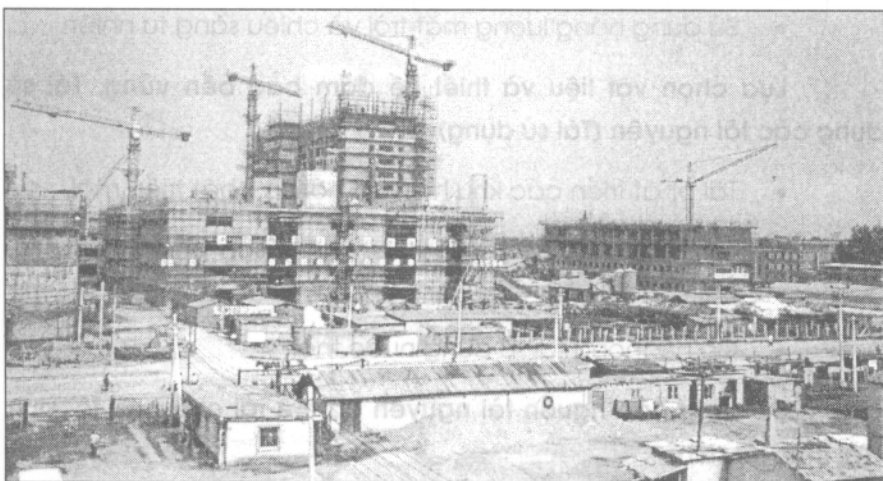
- Sử dụng vật liệu xây dựng với các thành phần tái chế.
- Dùng gỗ từ các khu rừng đảm bảo sự bền vững.

Bảo vệ môi trường tự nhiên (Bảo vệ tự nhiên)

- Giảm thiểu sự phá vỡ môi trường tự nhiên KCNST trong quá trình chuẩn bị đất đai và xây dựng.
- Chọn các nguyên vật liệu ít ảnh hưởng môi trường trong khai thác và sản xuất.



Thiết kế và kiến trúc bền vững



Xây dựng bền vững

Tạo lập một môi trường không độc hại và có lợi cho sức khỏe

- Chọn các nguyên liệu và trang thiết bị không độc hại.
- Cung cấp không khí sạch cho tất cả người sử dụng.

Hòa nhập thiết kế công trình và hệ thống HTKT với môi trường tự nhiên và con người.

- Tạo dựng cảnh quan KCN với các loại cây trồng vùng, hồ nước hay các khu vực trưng tự nhiên để thu gom và sử dụng nước mưa.
- Kết hợp các đặc thù khu vực để giảm thiểu tác động trong quá trình phát triển tới hệ thống vận tải khu vực.

2.2.2. Quy hoạch đô thị bền vững

Quy hoạch đô thị bền vững hướng tới sự hòa nhập giữa sử dụng đất, hệ thống giao thông vận chuyển, xử lý chất thải và hệ thống HTKT trong một mối quan hệ tổng thể thống nhất, tạo cơ hội cho việc tận dụng năng lượng, vật liệu và hạn chế sự bành trướng đô thị (urban sprawl). Trong khi duy trì mối quan hệ mật thiết với hệ sinh thái, quy hoạch một cộng đồng bền vững cũng nhấn mạnh về các vấn đề xã hội và phát triển kinh tế.



Quy hoạch đô thị bền vững

Sự tác chặt chẽ giữa đội ngũ làm việc của chủ đầu tư và các cơ quan quy hoạch Nhà nước sẽ tạo điều kiện cho KCNST phù hợp với các nguyên tắc bền vững trong quá trình quy hoạch

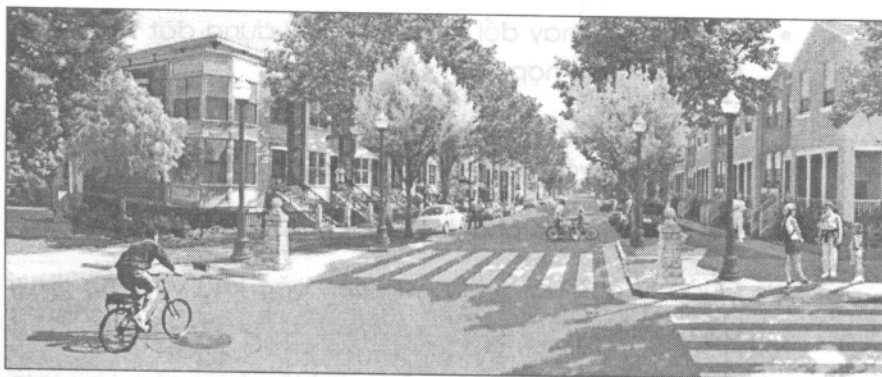
vùng và địa phương. Các câu hỏi được đặt ra là: KCNST được xây dựng trên các khu vực còn trống hay trên các KCN cũ có khả năng tái phát triển? Vị trí của KCNST có làm tăng thêm sự bành trướng của đô thị? Liệu hệ thống HTKT của KCNST có làm tăng thêm áp lực cho hệ thống HTKT chung của khu vực? ...

Quy hoạch phát triển khu vực nhà ở trong hay gần các KCN là giải pháp để các KCN ở châu Á có thể hòa nhập tốt hơn trong một quy hoạch tổng thể bền vững. Tại Mỹ, việc xây dựng các khu nhà ở, trung tâm thương mại hay khu văn phòng, KCN tách biệt đã gây nên sự phát triển bành trướng của đô thị, tắc nghẽn giao thông và tăng ô nhiễm. Các nước đang phát triển cần rút kinh nghiệm từ mô hình thiếu tính liên kết này.

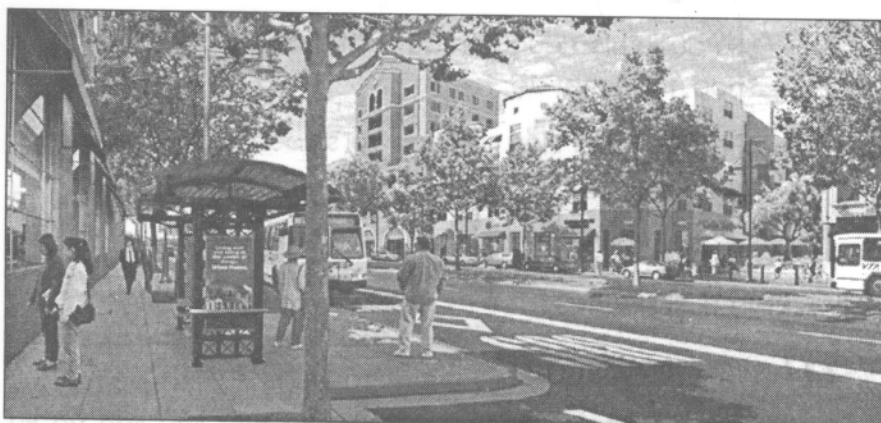
Xu hướng đô thị hóa mới (New Urbanism) đang phát triển mạnh mẽ ở Mỹ chống lại kiểu quy hoạch bành trướng cũ. Các nhà quy hoạch như Peter Calthorpe, Stefanos Polyzoides, Elizabeth Plater-Zyberk, Andres Duany đang quay trở lại với việc thiết kế dựa trên sự gắn kết trong các đơn vị ở. Các đơn vị ở truyền thống này được thiết kế tập trung và hòa nhập các loại hình nhà ở với khu thương mại, văn phòng và không gian công cộng. Quy hoạch sử dụng đất được tổ chức trên cơ sở bến xe công cộng và khả năng đi bộ, giảm thiểu việc sử dụng phương tiện cá nhân. Coffee Creek ở miền Bắc bang Indiana, Mỹ, là nơi đầu tiên về áp dụng nguyên lý thiết kế này vào KCNST.

2.2.2.1. Các yêu cầu cơ bản của quy hoạch bền vững

- Đảm bảo một cấu trúc và chất lượng tốt nhất cho mọi bộ phận chức năng.
- Tạo điều kiện cho các bộ phận chức năng phát triển thành công.
- Đảm bảo các công trình công cộng dịch vụ phục vụ mọi nhu cầu của dân cư.
- Tạo khả năng tham gia phát triển đô thị của mọi tầng lớp dân cư.



Khu nhà ở đô thị quy hoạch theo xu hướng New Urbanism



Trung tâm đô thị quy hoạch theo xu hướng New Urbanism

- Tạo lập một môi trường xã hội bền vững đáp ứng nhu cầu hiện tại cũng như tương lai của các tầng lớp dân cư khác nhau, tại các khu vực khác nhau.

2.2.2.2. Các nguyên tắc cơ bản

Đối với các khu vực hiện có:

- Quy hoạch chi tiết tốt hơn nữa các khu vực đô thị hiện có.
- Tái cấu trúc, tái phát triển các khu vực đang xuống cấp trong đô thị.
- Tăng cường khả năng bền vững của các khu vực hiện có bằng các quy hoạch theo chiều sâu.

- Hỗ trợ việc thay đổi chức năng sử dụng đất tại những khu vực thích hợp.
- Tái phát triển hệ thống HTKT cũ cho phù hợp với bảo vệ môi trường và phát triển bền vững.

Đối với các khu vực phát triển mới:

- Quản lý chặt chẽ sự phát triển các khu vực mở rộng của đô thị.
- Hạn chế sử dụng đất nông nghiệp hay các khu vực mang tính sinh thái cao.
- Sử dụng hiệu quả hơn quỹ đất mới: lựa chọn vị trí thích hợp, tăng mật độ,...
- Phân kỳ phát triển phù hợp với sự bền vững và nhu cầu.
- Cân bằng giữa sự phát triển với năng lực của hệ thống giao thông và HTKT.

2.3. KINH TẾ BỀN VỮNG

2.3.1. Giới thiệu chung

Phát triển một KCNST đòi hỏi sự hiểu biết sâu sắc về xu hướng phát triển kinh tế bền vững toàn cầu cũng như cấp quốc gia. KCNST phải là một ví dụ điển hình cho xu thế phát triển kinh tế này.

Cơ cấu toàn cầu kinh tế hiện nay là không bền vững: sự gia tăng khoảng cách giữa các nước phát triển và các nước đang phát triển, giữa người giàu và người nghèo, sự cạn kiệt tài nguyên thiên nhiên, thay đổi khí hậu, ...Tuy nhiên, có nhiều dấu hiệu khả quan về nền kinh tế bền vững tại một số nước đang phát triển ở châu Á, đặc biệt là trong các ngành công nghiệp điện tử và viễn thông.

2.3.2. Các nguyên tắc chung

2.3.2.1. Tăng cường tiết kiệm và sử dụng các nguồn tài nguyên tái sinh và giảm ô nhiễm trong phát triển kinh tế

- Sử dụng hiệu quả cao nhất và tái sử dụng tất cả các nguyên vật liệu, nước và các nguồn năng lượng.
- Sử dụng năng lượng và các nguyên vật liệu từ các nguồn có khả năng tái sinh.
- Thay thế các nguyên vật liệu độc hại và không thể tái sinh bằng các nguyên vật liệu sinh học và các chất thay thế khác.

2.3.2.2. Thiết kế, quy hoạch và phát triển mang tính sinh thái

- Tái phát triển hệ thống HTKT, KCN, khu ở hiện có hơn là phát triển xây dựng mới.
- Thiết kế và xây dựng các khu đô thị, công trình, HTKT và KCN phù hợp với đặc điểm sinh thái và có ảnh hưởng ít nhất tới môi trường xung quanh.
- Phát triển hệ thống giao thông vận chuyển người và hàng hóa hiệu quả mà không ảnh hưởng tới môi trường.

2.3.2.3. Duy trì sự bền vững hệ tự nhiên và sinh thái cho con người

- Phục hồi và bảo vệ các hệ tự nhiên làm nền tảng của đa dạng sinh học
- Phát triển lương thực và nguyên vật liệu trên cơ sở các nguyên lý sinh học và nông nghiệp bền vững.
- Tiếp tục phát triển công nghệ sinh học truyền thống đồng thời phát triển mạnh công nghệ di truyền trong nông nghiệp.
- Bảo vệ sức khỏe con người bằng các nghiên cứu sinh học một cách hệ thống.



Tổ chức hoạt động trong một nền kinh tế bền vững

2.3.2.4. Thay đổi cách tổ chức các khu vực kinh tế tư nhân và Nhà nước

- Thay đổi hệ thống tổ chức kinh tế hướng tới các hoạt động bảo vệ môi trường và phát triển bền vững.
- Thay đổi phương thức kinh doanh từ việc chỉ bán sản phẩm thành phân phối sản phẩm và dịch vụ tới người sử dụng cuối cùng.
- Thay đổi các chính sách, quy định, các nghiên cứu và phát triển của Nhà nước để hỗ trợ những thay đổi trên.
- Chấm dứt các hoạt động làm mất sự bền vững của các nền kinh tế đã phát triển cũng như đang phát triển.

- Áp dụng công nghệ thông tin và viễn thông để phát triển bền vững.

2.3.3. Các nguyên tắc phát triển kinh tế bền vững ở Việt Nam

Theo Chương trình nghị sự 21 ở Việt Nam năm 1992, Việt Nam đề xuất năm nguyên tắc phát triển kinh tế bền vững sau đây:

2.3.3.1. Tăng trưởng kinh tế nhanh

- Chuyển từ tăng trưởng chủ yếu theo chiều rộng sang chủ yếu theo chiều sâu.
- Chuyển nền kinh tế dựa và khai thác và sử dụng tài nguyên thô sang chế biến sâu hơn.
- Triệt để tiết kiệm các nguồn lực

2.3.3.2. Thay đổi mô hình tiêu dùng

- Cơ cấu lại hệ thống sản xuất (thay cung)
- Nâng cao hiệu quả môi trường của sản phẩm, khuyến khích sản chế các sản phẩm mới tiết kiệm tài nguyên và bảo vệ môi trường.
- Tuyên truyền giáo dục nhằm xây dựng lối sống lành mạnh.
- Sử dụng công cụ kinh tế để điều chỉnh hành vi tiêu dùng.
- Hỗ trợ đồng bào nghèo đáp ứng các nhu cầu cơ bản.

2.3.3.3. Công nghiệp hóa (sạch)

- Xây dựng quy hoạch tổng thể phát triển các ngành công nghiệp có lồng ghép yếu tố sử dụng tài nguyên và môi trường.
- Cơ cấu lại công nghiệp. Hạn chế các ngành tiêu tốn nguyên vật liệu và gây ô nhiễm. Khuyến khích SXs.
- Giảm thiểu và phòng ngừa ô nhiễm công nghiệp bằng các công cụ pháp luật, kinh tế, công nghệ.

2.3.3.4. Phát triển nông nghiệp bền vững

- Hoàn thiện luật pháp và chính sách phát triển bền vững, quy hoạch phát triển nông thôn.
- Cơ cấu lại kinh tế nông thôn theo hướng đẩy mạnh các ngành phi nông nghiệp.
- Hỗ trợ áp dụng công nghệ mới hiệu quả kinh tế và môi trường qua khuyến nông, chuyển giao kỹ thuật, cho vay vốn, tiêu thụ sản phẩm,....
- Thúc đẩy phát triển chế biến nông sản.
- Ứng dụng công nghệ sinh học, giống mới, sản xuất phân bón sạch.



Nông nghiệp bền vững - Một trong những nguyên tắc cơ bản để phát triển kinh tế bền vững ở Việt Nam

2.3.3.5. Phát triển bền vững kinh tế vùng

- Đưa yếu tố vùng vào hệ thống quy hoạch và kế hoạch hóa phát triển.
- Hình thành tổ chức phối hợp, giám sát sự phát triển bền vững ở quy mô vùng.
- Rà soát lại chiến lược và quy hoạch các vùng dưới góc độ phát triển bền vững.

3. PHÁT TRIỂN KHU CÔNG NGHIỆP SINH THÁI

3.1. CHỦ ĐẦU TƯ

3.1.1. Chủ đầu tư: Nhà nước hay tư nhân?

AI thực sự sở hữu KCNST không quan trọng. Điều quan trọng ở đây là sự kết hợp chặt chẽ giữa các lợi ích chung và riêng để đạt được cao nhất các lợi ích cho cộng đồng, công nghiệp và môi trường tự nhiên.

Các công ty phát triển tư nhân (các tập đoàn, công ty lớn tại Nhật Bản, Singapore, Đài Loan,...) đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng KCN ở phần lớn các nước châu Á. Vai trò của Nhà nước ngày càng thu hẹp khi thiết lập các liên doanh giữa Nhà nước và tư nhân (trong nước hoặc ngoài nước). Trong một số trường hợp, Nhà nước cung cấp đất đai cho dự án, khuyến khích các công ty thuê đất, tìm kiếm các quỹ phát triển quốc tế cho hệ thống HTKT, công ty tư nhân sẽ lo các phần còn lại của dự án.

Bất kể là thuộc sở hữu nào, một KCNST cần mối liên kết chặt chẽ giữa tư nhân và Nhà nước để đạt được thành công.

Sự tham gia của Nhà nước mang lại một số các thuận lợi cho dự án như:

- Việc chuẩn bị đầu tư có thể được cung cấp vốn ngân sách.
- Việc phát triển cũng có thể được cung cấp tài chính thông qua trái phiếu phát triển và xây dựng HTKT.
- Bất động sản (đất đai) của Nhà nước hay các cơ quan Nhà nước có thể được sử dụng để xây dựng KCNST.
- Các cơ quan phát triển Nhà nước có thể được phép phát triển các hoạt động nhạy cảm về môi trường ngoài các quy định và kiểm soát chung.
- Sự hiện diện của các cơ quan Nhà nước trong KCNST sẽ trực tiếp tạo điều kiện cho các DNTV như là một nguyên tắc lựa chọn doanh nghiệp.

Bên cạnh đó, khu vực tư nhân đóng vai trò quan trọng không kém trong các KCNST:

- Công ty tư nhân là người thuê đất và nhiều khi là nhà quản lý KCNST.
- Các doanh nghiệp đầu tư phát triển tư nhân lớn thường là người tư vấn cho các dự án công cộng, có khả năng quản lý tổng thể quá trình phát triển KCNST và xây dựng các chiến lược đầu tư khả thi.
- Các doanh nghiệp tư nhân mạnh có thể hỗ trợ hay thu nhận các công ty bên ngoài. Các thành viên của BPX khu vực cũng có thể tăng cường sức mạnh cho KCNST.

3.1.2. Trường đại học là chủ đầu tư

Văn phòng phát triển trong một trường đại học có thể cung cấp rất nhiều cơ sở để xây dựng KCNST. Tại Mỹ và châu Âu, các trường đại học thường thiết lập một khu vực nghiên cứu riêng cho các thí nghiệm, nghiên cứu của mình. Trong một số trường hợp, khu vực này là một tổ hợp các công ty công nghiệp và dịch vụ. (Ví dụ các trường đại học Yale, Princeton hay Stanford). Trung Quốc có một mạng lưới 51 KCN khoa học và công nghệ, trong số đó có rất nhiều khu có liên kết với các trường đại học.

Một trường đại học có nguồn chất xám dồi dào và diện tích đất đai đầy đủ sẽ là cơ sở vững chắc cho một liên doanh với một công ty phát triển. Các kiến thức về kinh doanh, kỹ thuật, khoa học môi trường, kiến trúc và những kiến thức khác sẽ hỗ trợ nghiên cứu quy hoạch và hướng dẫn hành động trong dự án, cung cấp đào tạo kỹ thuật và quản lý. Ví dụ, một chương trình lớn về nông nghiệp bền vững trong trường đại học sẽ liên quan trực tiếp tới việc phát triển KCNST nông nghiệp. Khi KCNST đi vào hoạt động, các DNTV sẽ có lợi từ các nghiên cứu tiếp theo của trường đại học và sinh viên. Chủ đầu tư luôn có được một đồng sự vững mạnh để có thể phát triển thành công KCNST.

3.2. LỰA CHỌN ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG KCNST

Các KCN thông thường được quy định rõ về chức năng, loại hình, quy mô và vị trí trong quy hoạch tổng thể. Tuy nhiên,

KCNST là một mô hình mới - một bộ phận chức năng mới chưa được xác định ở Việt Nam. KCNST có thể được phát triển tại những KCN, cụm công nghiệp (CCN) cũ, tại những vị trí quy hoạch cho KCN mới hay một vị trí hoàn toàn mới là vấn đề đặt ra đầu tiên cho các nhà đầu tư.

Đối với các KCN thông thường, báo cáo đánh giá tác động môi trường là để phù hợp với các quy định và tiêu chuẩn của Nhà nước. Đối với KCNST, cần đánh giá một cách kỹ lưỡng các vị trí khi lựa chọn địa điểm về đặc điểm của hệ sinh thái khu vực và vùng, sự phù hợp với việc phát triển các loại hình công nghiệp, các khó khăn gặp phải khi phát triển. Việc đánh giá sinh thái này bổ sung thêm vào các đánh giá thông thường về vận tải, HTKT, phân vùng và các hệ thống khác.

3.2.1. Tái phát triển các KCN, CCN hiện có

Một nguyên tắc cơ bản về lựa chọn địa điểm xây dựng KCNST là tìm kiếm các khu vực công nghiệp cũ (các KCN, CCN cũ) để tái phát triển hơn là xây dựng mới.

Thuận lợi cơ bản của phương án này là:

- Hạn chế sự phát triển bành trướng của đô thị.
- Hạn chế sử dụng đất nông nghiệp có giá trị.
- Hạn chế ảnh hưởng tới các khu vực chức năng khác và hệ sinh thái xung quanh.
- Giảm đáng kể chi phí đầu tư vào hệ thống HTKT, các công trình công cộng, ...

Tuy nhiên, phương án này phải đối mặt với rất nhiều khó khăn trong việc:

- Thống nhất quyền sử dụng đất cho chủ đầu tư từ những mảnh đất đơn lẻ.
- Thống nhất với các doanh nghiệp hiện có về việc di chuyển hay tham gia KCNST.
- Xây dựng được một HSTCN với các doanh nghiệp đã có (khác nhau về đầu vào, đầu ra, phế thải, vận

chuyển,...) và chuyển đổi sang công nghệ bảo vệ môi trường của các doanh nghiệp này.

- Xác định đúng khả năng hệ thống HTKT, hệ thống phục vụ và các hệ thống khác hiện có.
- Giải quyết các vấn đề ô nhiễm hiện tại và các vấn đề liên quan khác.

Để khuyến khích các chủ đầu tư, Nhà nước cần ban hành một số các ưu đãi như:

- Miễn giảm thuế cho nhà đầu tư và người thuê đất.
- Hỗ trợ tài chính cho việc thay đổi công nghệ, đào tạo, ...
- Có các chính sách về môi trường và kinh doanh thích hợp.



Tái phát triển các KCN, CCN hiện có thành KCNST

3.2.2. Phát triển xây dựng mới

Nếu không thể xây dựng dự án trên khu vực đã phát triển cũ, cần áp dụng ở mức cao nhất các nguyên tắc, tiêu chuẩn của phát triển bền vững và bảo vệ môi trường vào KCNST trên khu đất mới. Cần chú ý tới đất đai tự nhiên như là nguồn tài nguyên quý giá để sử dụng tiết kiệm và giảm thiểu tác động xấu. Cần phải hiểu KCNST như là một hệ sinh thái chứ không chỉ là một khu vực xây dựng. Thiết kế cần bảo tồn các đặc trưng khu vực trong sinh

thái hệ và cân bằng với môi trường xung quanh. Ví dụ, nếu nằm trong khu vực sản xuất nông nghiệp, cần xem xét khả năng phát triển một KCNST nông nghiệp hơn là thay thế nó.



Phát triển KCNST trên khu đất mới

3.2.3. Đánh giá địa điểm theo các tiêu chuẩn về môi trường

Ngoài các đánh giá kỹ thuật thông thường, khu đất lựa chọn được đánh giá theo một khung các yếu tố về môi trường và sinh thái cơ bản sau đây:

Năng lượng

- Khả năng của các nguồn năng lượng thay thế: mặt trời, gió, ...
- Khả năng tiếp cận và sử dụng các nguồn năng lượng phát sinh thừa.

Cấp thoát nước

- Lượng mưa, sông hồ, nương và các đặc điểm cảnh quan, địa hình tự nhiên hỗ trợ việc dự trữ và quay vòng nước.
- Khả năng nguồn nước mặt và nước ngầm.
- Khả năng tiếp cận các nguồn nước thừa.

Khí thải

- Môi trường không khí tự nhiên hiện có: hướng gió chủ đạo, các dòng đối lưu,...
- Các nguồn phát tán khí thải hiện có trong vùng và ảnh hưởng của chúng.
- Nguồn khí thải của các phương tiện giao thông và các tuyến giao thông chính.
- Khả năng sử dụng đường sắt và xe tải.

Chất thải rắn

- Khả năng thu gom và xử lý chất thải rắn.
- Tiếp cận, tái chế, tái sử dụng chất thải.

Nguyên vật liệu và các nguồn cung cấp

- Hệ thống HTKT và phục vụ hiện có.
- Tiếp cận các nguồn cung cấp nguyên liệu và phế liệu.

Hệ sinh thái

- Các tác động tới môi trường sống tự nhiên của các loài sinh vật, thực vật trong quá trình phát triển.
- Khả năng bảo vệ và thích ứng với hệ sinh thái tự nhiên.
- Các vành đai bảo vệ khác.

Đất nông nghiệp

- Nhu cầu sử dụng đất nông nghiệp cho phát triển KCNST.

- Khả năng bảo tồn các hệ thống nông nghiệp hiện có (tưới tiêu, thủy sản, ...).

Các khu vực khác xung quanh

- Các khu ở của người lao động.
- Mối quan hệ với hệ thống HTKT, vận chuyển và các khu công nghiệp khác xung quanh.
- Tác động tới các khu vực chức năng khác của đô thị.

3.2.4. Trình tự điều tra và đánh giá địa điểm

Quá trình điều tra và đánh giá địa điểm theo các tiêu chuẩn về môi trường được tiến hành theo 5 bước:

- **Bước 1:** Xác định, đánh giá sơ bộ môi trường vật chất và sinh học của khu đất trên cơ sở các thông tin về: địa chất, thủy văn, vi khí hậu, động thực vật tự nhiên. Chính phủ có thể hỗ trợ các chuyên gia, thực hiện các điều tra khoa học và cung cấp dữ liệu cho chủ đầu tư.
- **Bước 2:** Xác định các khác biệt chủ yếu giữa các khu đất và trong từng khu đất, đặc biệt là về địa hình và hệ tự nhiên.
- **Bước 3:** Thu thập đầy đủ, chính xác các thông tin mới nhất để xác định chắc chắn những khác biệt trên. Xác định chi tiết các yếu tố môi trường liên quan tới các khác biệt này.
- **Bước 4:** Bàn đồ hóa tất cả các yếu tố khác biệt trên và tác động của chúng trong từng khu đất theo cùng một cách thức (thường sử dụng Hệ thống thông tin địa lý GIS) và đánh giá chúng. Sự kết hợp trên bản đồ địa hình (cảnh quan) và các tác động sẽ chỉ ra sự thuận lợi và không thuận lợi của từng khu đất. Sự phân tích này là một công cụ hữu hiệu để lựa chọn địa điểm.
- **Bước 5:** So sánh một cách hệ thống và đầy đủ các tác động môi trường trên của các khu đất và lựa chọn khu đất thích hợp nhất.

Bên cạnh các đánh giá về môi trường là các đánh giá về kinh tế, xã hội, công nghiệp, ... trong một tổng thể các yếu tố liên quan tới các khu đất xây dựng.

Sau khi công bố toàn bộ các đánh giá trên, địa điểm xây dựng KCNST cuối cùng sẽ được quyết định bởi các chuyên gia, các cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp Nhà nước và tư nhân có liên quan và toàn thể cộng đồng.

3.3. THIẾT LẬP BPX

3.3.1. Khái niệm chung

BPX (by-product exchange) - Là một tập hợp các doanh nghiệp sử dụng các các phế phẩm, phụ phẩm (BP-by product) của nhau (như năng lượng, nước và nguyên vật liệu) hơn là đem tiêu hủy chúng như các chất thải.

Đây là một trong những khái niệm cơ bản của sinh thái học công nghiệp. Các doanh nghiệp trên thế giới đang tìm cách để tạo ra các BPX dưới nhiều tên gọi khác nhau: hệ sinh thái công nghiệp, cộng sinh công nghiệp, mạng lưới tái chế công nghiệp, ... Vấn đề cốt lõi của nó là tạo ra một hệ thống để buôn bán, trao đổi và sử dụng nguyên vật liệu, năng lượng và nước thừa ra hoặc thải ra trong quá trình sản xuất giữa các doanh nghiệp trong một KCN, trong một khu vực hay một vùng. Các thành viên chấp nhận việc sử dụng các nguồn phế phẩm này hơn là loại bỏ chúng, nhằm giảm ô nhiễm, giảm chi phí xử lý và để tăng lợi nhuận. Một công ty cũng có thể thiết lập một hệ thống các nhà máy sử dụng phế phẩm riêng của mình.

Vượt qua sự phát triển của BPX, mạng lưới công nghiệp sinh thái (EIN - Eco-Industrial network) là một tập hợp các doanh nghiệp cùng hợp tác để cải thiện hoạt động xã hội, kinh tế và môi trường của họ trong một khu vực nhất định. Một EIN sẽ vươn tới các tiêu chuẩn cao hơn về hoạt động kinh doanh và môi trường. Một EIN có thể bao gồm các KCNST hay là một mạng lưới các doanh nghiệp độc lập. Tại Philippine, năm KCN hợp tác với nhau thành một EIN để thiết lập một BPX toàn vùng và đạt được sự khả thi về một hệ thống cung cấp nguồn tài nguyên tái sinh chung và trở thành một động lực phát triển kinh tế của khu vực.

BPX được thiết lập theo nhiều cách thức khác nhau như:

- KCNST tự quy hoạch xây dựng một BPX nội bộ.
- Một DNTV đóng vai trò đứng đầu (có lượng BP lớn) cho một BPX.
- Một đối tác thứ ba đứng ra thực hiện việc trao đổi buôn bán các BP.
- Các DNTV tham gia vào BPX toàn vùng.

3.3.2. Các chỉ dẫn cơ bản

3.3.2.1. Tổ chức và huy động

- Tìm ra một người (một doanh nghiệp) đứng đầu có uy tín cho việc thiết lập BPX.
- Tạo ra mối quan tâm và nhận thức về lợi ích kinh tế, xã hội và môi trường mà BPX đem lại.
- Tìm sự ủng hộ giúp đỡ của Nhà nước về kỹ thuật, tài chính, quy định, ưu đãi trong việc xây dựng BPX.
- Xác định người quản lý sự phát triển của BPX.
- Tăng cường khả năng phát triển các BPX nội bộ.

3.3.2.2. Quy hoạch và phân tích

- Phân tích đặc điểm các dòng năng lượng, nước và nguyên vật liệu trong KCNST và toàn vùng. Sơ đồ hóa và đánh dấu các trao đổi BP hiện có. Các dữ liệu cần thiết bao gồm:
 - Danh sách, khối lượng, tỷ lệ, đặc điểm, thành phần,... các BP và chất thải của từng khu vực dân cư, thương mại, công nghiệp,...
 - Danh sách, khối lượng, tỷ lệ, đặc điểm, thành phần,... các BP và chất thải mà các doanh nghiệp có thể sử dụng trong các chương trình tái chế.
 - Các nguồn phát nhiệt chính.
 - Vị trí và khối lượng nước thải.

- Các loại hình công nghiệp được phép trong khu vực và các dữ liệu về đầu vào và đầu ra của các ngành công nghiệp này.
- Cung cấp các khóa đào tạo, các công cụ và hỗ trợ cho các DNTV trong việc tổng hợp và phân tích các dữ liệu và thử nghiệm các mô hình BPX.
- Tổng hợp dữ liệu về đầu vào của các DNTV dự kiến.
- Xác định các khó khăn trong quá trình hoạt động và quản lý môi trường cần vượt qua. Xây dựng các chiến lược cho việc này.
- Xác định các DNTV có thể sử dụng các nguyên liệu định trước, cung cấp dịch vụ thu gom các BP định trước và hỗ trợ hoạt động của BPX.
- Xây dựng một kế hoạch chiến lược để phát triển mở rộng BPX thành một EIN.

3.3.2.3. Phát triển các hoạt động kinh doanh, sản xuất tận dụng BP

- Xây dựng các phương án cho các doanh nghiệp sử dụng các BP định trước và hợp tác các doanh nghiệp.
- Cung cấp sự hỗ trợ nếu cần thiết: kỹ thuật, tài chính,...

3.3.2.4. Quản lý và liên kết hợp tác

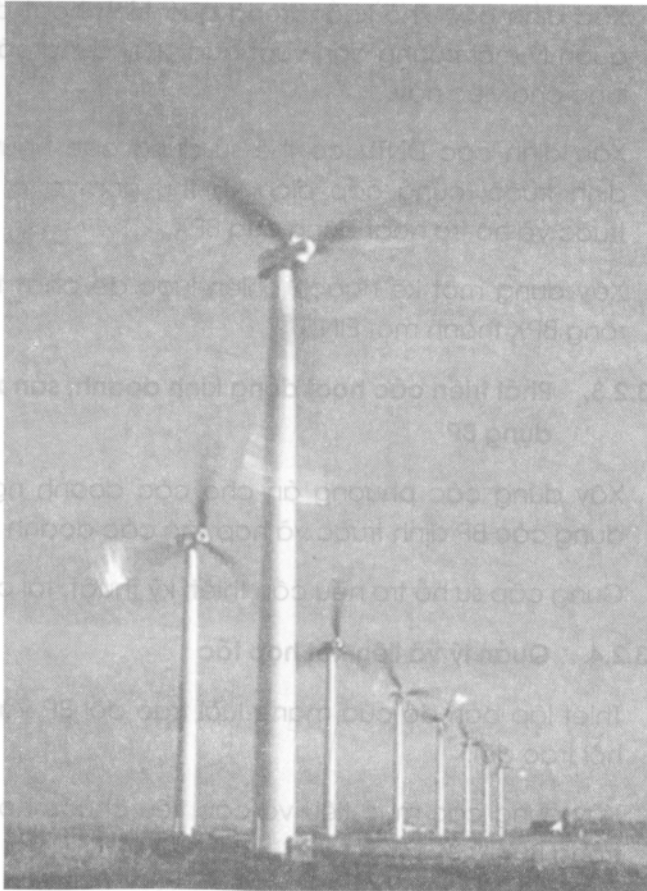
- Thiết lập bản đồ của mạng lưới trao đổi BP và các cơ hội trao đổi.
- Xây dựng các mục tiêu và các tiêu chuẩn hoạt động trong BPX.
- Xây dựng một hệ thống thông tin phản hồi nội bộ về mọi hoạt động của BPX.
- Xây dựng các chương trình nhằm quảng bá về KCNST và BPX.

3.4. QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG TRONG QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN KCNST

3.4.1. Các mục tiêu về môi trường cho KCNST

Sử dụng năng lượng

- Tận dụng mọi năng lượng hay tiết kiệm tối đa năng lượng sử dụng trong KCNST.
- Sử dụng rộng rãi các nguồn năng lượng tái sinh.



Sử dụng rộng rãi các nguồn năng lượng tái sinh.

Sử dụng nước

- Tận dụng nước hay tiết kiệm tối đa nước sử dụng trong KCNST.
- Sử dụng rộng rãi các nguồn nước tái sinh.



Tận dụng nước trong KCNST



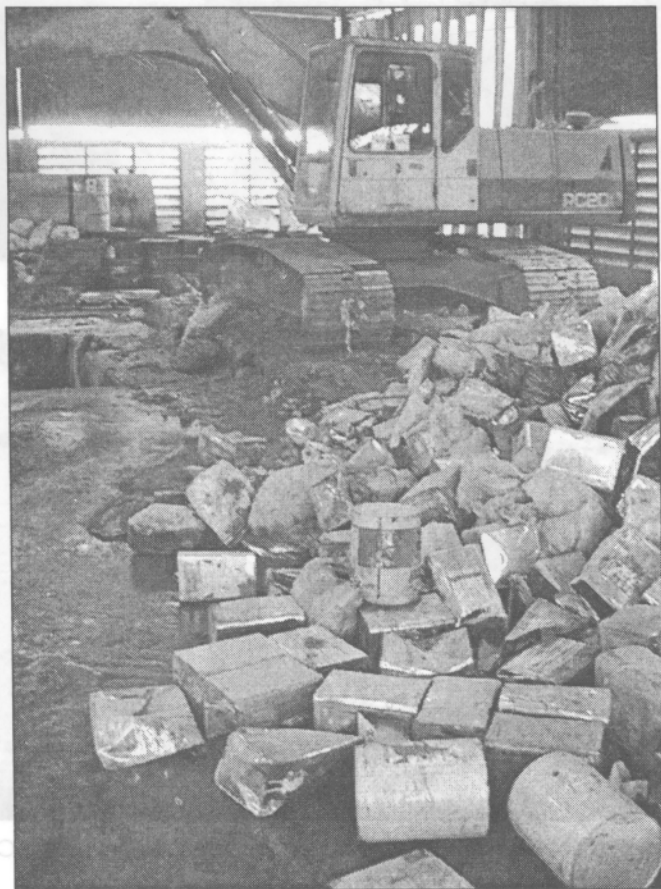
Tận dụng và tiết kiệm tối đa mọi nguyên vật liệu sử dụng trong KCNST

Sử dụng nguyên vật liệu

- Tận dụng mọi nguyên vật liệu hay tiết kiệm tối đa nguyên vật liệu sử dụng trong KCNST.
- Sử dụng rộng rãi các vật liệu tái chế và có khả năng tái chế.
- Hạn chế sử dụng các chất độc hại.

Các nguồn tài nguyên

- Hạn chế khai thác các nguồn tài nguyên không thể tái tạo.
- Tận dụng triệt để các tài nguyên.
- Vận chuyển các tài nguyên một cách hiệu quả.



Sử dụng rộng rãi các vật liệu tái chế
và có khả năng tái chế.

Quản lý các BP

- Hạn chế sử dụng các chất độc hại.
- Hạn chế các chất thải.
- Tận dụng các BP.

Tác động tới hệ sinh thái

- Đảm bảo các công trình và cảnh quan tăng cường cho hệ sinh thái tự nhiên.
- Sử dụng cây trồng và cảnh quan tự nhiên của khu vực.

Tác động tới các khu vực xung quanh

- Đảm bảo hoạt động của KCNST giảm thiểu các tác động xấu tới các khu vực xung quanh.
- Đảm bảo các công trình phục vụ trong KCNST có thể tăng cường chất lượng môi trường sống cho cư dân khu vực.

Tác động tới môi trường vật chất

- Đảm bảo các công trình và hoạt động của chúng không gây ảnh hưởng tới hệ thống môi trường vật chất: không khí, cảnh quan, môi trường sống của các sinh vật, nước mặt, nước ngầm, địa chất,...
- Tăng cường chất lượng môi trường vật chất khu vực.

3.4.2. Hệ thống quản lý môi trường (EMS) và ISO 14001

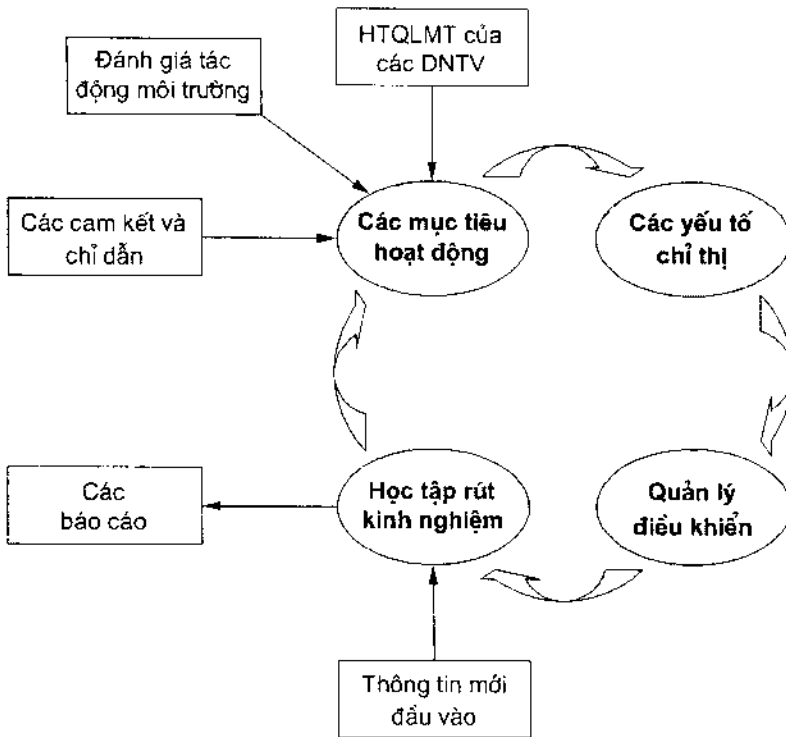
3.4.2.1. Giới thiệu chung

Hệ thống quản lý môi trường (HTQLMT) là thành phần quan trọng nhất trong hệ thống quản lý KCNST. Theo Tổ chức Tiêu chuẩn hóa quốc tế (ISO) thì: HTQLMT là một phần của hệ thống quản lý chung bao gồm cơ cấu tổ chức, các hoạt động lập kế hoạch, trách nhiệm, quy tắc, thủ tục, quá trình và nguồn lực để xây dựng và thực hiện, xem xét và duy trì chính sách môi trường.

Đạt được Chứng chỉ ISO 14001 về HTQLMT của ISO là chìa khóa dẫn tới thành công của KCNST. Các doanh nghiệp sẽ đạt được những lợi ích có giá trị như:

- Giảm rào cản về kinh doanh.
- Đáp ứng các yêu cầu của pháp luật.
- Tăng lòng tin và uy tín trên thị trường.
- Giảm rủi ro và trách nhiệm pháp lý.

- Tiết kiệm, tăng hiệu quả
- Giảm các áp lực về môi trường.



Hệ thống quản lý môi trường trong KCNST (theo Ernest A.Lowe 1995)

3.4.2.2. Các yếu tố của HTQLMT

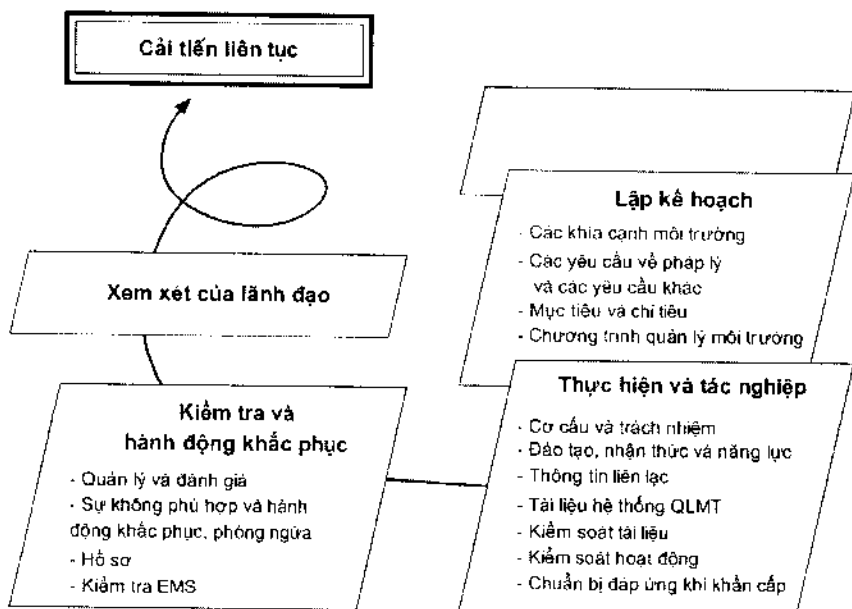
Các yếu tố của HTQLMT theo tiêu chuẩn ISO 14001 bao gồm:

- Cam kết của lãnh đạo.
- Tuân thủ với các chính sách môi trường.
- Lập kế hoạch môi trường.
- Cơ cấu tổ chức và trách nhiệm.
- Đào tạo nhận thức và năng lực.
- Thông tin liên lạc nội bộ và bên ngoài.

- Kiểm soát các tài liệu và hoạt động môi trường liên quan.
- Sự chuẩn bị sẵn sàng và đáp ứng với tình trạng khẩn cấp.
- Kiểm tra, đánh giá và hoạt động khắc phục phòng ngừa.
- Lưu trữ hồ sơ.
- Xem xét của lãnh đạo.
- Cải tiến liên tục.

3.4.2.3. Cấu trúc của HTQLMT

ISO 14001 không nhằm đưa ra cấu trúc nhất định đối với HTQLMT vì khó có thể thiết kế một cấu trúc nhất định phù hợp với mọi loại hình tổ chức. Mô hình cơ bản của HTQLMT do ISO 14001 đề xuất như sau:



Mô hình cơ bản của Hệ thống quản lý môi trường theo ISO 14001

4. CƠ CẤU CHỨC NĂNG VÀ CÁC LOẠI HÌNH KCNST

4.1. CƠ CẤU CHỨC NĂNG CỦA KCNST

Tại Việt Nam hiện nay, có ba loại hình KCN tập trung do Nhà nước quy định là: KCN, khu chế xuất (KCX) và khu công nghệ cao (KCNC). Các thành phần cơ cấu chức năng chung trong KCN như sau:

Khu công nghiệp và khu chế xuất		Khu công nghệ cao	
Loại đất	Tỷ lệ chiếm đất (%)	Loại đất	Tỷ lệ chiếm đất (%)
Trung tâm điều hành, công trình công cộng dịch vụ,...	2-4%	Trung tâm điều hành, công trình công cộng dịch vụ,...	2-4%
Khu vực các XNCN, kho tàng	50-60%	Khu vực các XNCN, kho tàng	25-30%
		Khu vực các viện nghiên cứu	25-30%
Khu vực các công trình cung cấp và đảm bảo kỹ thuật	3-5%	Khu vực các công trình cung cấp và đảm bảo kỹ thuật	2-5%
Giao thông	15-20%	Giao thông	12-15%
Cây xanh	10-15%	Cây xanh	25-30%
		Khu ở (có thể có)	

KCNST cũng có các bộ phận chức năng tương tự như một KCNC. Tuy nhiên, tỷ lệ và tính chất các thành phần chức năng có thể hoàn toàn khác, phụ thuộc vào đặc trưng của từng KCNST theo từng vị trí nhất định.

4.1.1. Khu vực trung tâm

Khu vực trung tâm bao gồm các bộ phận quản lý và điều hành KCNST, các công trình công cộng, dịch vụ và đào tạo phục vụ nhu cầu trong KCNST cũng như nhu cầu của các khu vực xung quanh.

- Bộ phận quản lý điều hành bao gồm: quản lý đất đai, tiếp thị và kinh doanh, quản lý các XNCN, các BP và hoạt động của BPX, quản lý môi trường, quản lý cảnh quan, ...
- Các công trình công cộng, dịch vụ và đào tạo bao gồm: ngân hàng, quỹ tín dụng; trung tâm xúc tiến việc làm, chuyển giao công nghệ, đào tạo; dịch vụ vận tải; cửa hàng, nhà hàng, bar, cafe, ăn nhanh; nhà trẻ, mẫu giáo; trung tâm thể thao và phục hồi sức khỏe, trung tâm y tế; bưu điện, ... kết hợp với hệ thống cây xanh mặt nước cảnh quan.

Trung tâm của KCNST nếu ở gần các khu dân cư thì có thể phát triển trở thành một trung tâm công cộng mới của cộng đồng và là điểm đặc trưng nổi bật của toàn vùng.

4.1.2. Khu vực các XNCN

Sự khác biệt cơ bản của KCNST và KCN thông thường chính là thành phần các XNCN. Khi bắt đầu xây dựng KCN thông thường, người ta chưa thể xác định chính xác các XNCN sẽ thuê đất trong đó. Đối với KCNST, các XNCN được lựa chọn ngay từ giai đoạn chuẩn bị theo các loại hình công nghiệp nhất định trong cơ cấu của một BPX (hay HSTCN) nhất định. Quy mô, công suất đầu vào và đầu ra, nhu cầu HTKT của từng XNCN cũng được xác định trước. Việc phát triển mở rộng khu vực các XNCN và loại hình công nghiệp sau này phụ thuộc vào khả năng cung cấp và đáp ứng của BPX (hay HSTCN) đã thiết lập.

Điều đó có nghĩa là diện tích khu vực các XNCN, việc chia lô đất và vị trí của từng XNCN trong KCNST được xác định theo tính chất của KCNST và HSTCN được thiết lập.

4.1.3. Khu vực các công trình nghiên cứu và thử nghiệm

KCNST là một “người đi đầu” trong việc nghiên cứu và triển khai khoa học kỹ thuật và công nghệ cao, phục vụ sản xuất và các ngành khác, đặc biệt là khi KCNST liên kết với các trường đại học hay viện nghiên cứu.

Khu vực này bao gồm các công trình: trung tâm nghiên cứu, thử nghiệm, phòng thí nghiệm, thư viện, trung tâm thông tin, ... Các công trình này có thể nằm độc lập hoặc kết hợp chung với các XNCN tùy theo tính chất của nó.

Các công trình được bố trí trong một hệ thống cây xanh mặt nước tạo cảnh quan đẹp và môi trường làm việc chất lượng cao.

4.1.4. Khu vực các công trình cung cấp và đảm bảo kỹ thuật

Mỗi một KCNST có một hệ thống HTKT đặc trưng riêng, đặc biệt là đối với các KCNST năng lượng tái sinh hay KCNST nhà máy điện (Xem phần 4.2.3 và 4.2.4). Trong KCNST, hệ thống cung cấp và đảm bảo kỹ thuật là một hệ thống liên hoàn phức tạp. Loại hình, công suất và mạng lưới của hệ thống này phụ thuộc vào tính chất của KCNST và sự trao đổi năng lượng, nước và các chất thải giữa các XNCN trong đó.

Khu vực này bao gồm:

- Các công trình và mạng lưới cung cấp: điện năng (trạm biến áp, trạm điện diesel, điện mặt trời,...), nước sạch, thông tin liên lạc, các loại nhiên liệu, ...
- Các công trình và mạng lưới trao đổi, tái sử dụng: nước nông, hơi nước, nước thải các cấp độ, BP và các chất thải khác,...
- Các công trình thu gom và xử lý: nước mưa, nước thải, rác thải,...

Hệ thống thu gom và tiền xử lý các BP và chất thải di động trong KCNST là một thành phần chức năng mới so với các KCN thông thường. Hệ thống này bao gồm các toa xe hay xe tải chuyên dụng xử lý sơ bộ các BP tại chỗ trước khi chuyển tới một

nhà máy khác, làm giảm mức độ vận chuyển và lưu trữ BP cũng như chất thải trong KCNST (Xem phần 5.4.1.3).

4.1.5. Khu vực cây xanh và cảnh quan

Khu vực này bao gồm hệ thống các công viên cây xanh, vườn dạo, mặt nước và các cảnh quan tự nhiên của khu đất hòa nhập trong hệ thống cảnh quan tự nhiên toàn vùng. Hệ thống này được bố trí tập trung hay xen kẽ với các công trình khác nhau của KCNST nhằm hòa hợp tốt nhất với hệ sinh thái tự nhiên và HSTCN. Diện tích và tính chất khu vực này phụ thuộc rất nhiều vào đặc điểm sinh thái tự nhiên của khu vực (địa hình, dòng nước, thảm thực vật, động vật,...).

Công viên trong KCNST có nhiều khả năng trở thành công viên sinh thái và là một trung tâm cộng đồng, nơi tập trung vui chơi giải trí, nghỉ ngơi, cắm trại, câu cá và ngắm cảnh của dân cư toàn vùng. Có thể bố trí các công trình thể thao, phục hồi sức khỏe kết hợp trong khu vực này.

4.1.6. Đất giao thông

Đất giao thông trong KCNST bao gồm: đường giao thông, các bãi đỗ xe tập trung và bến xe buýt. Hệ thống vận chuyển đường sắt, nhà ga đường sắt, các trạm trung chuyển được khuyến khích sử dụng khi có thể vì các lợi ích về kinh tế và môi trường.

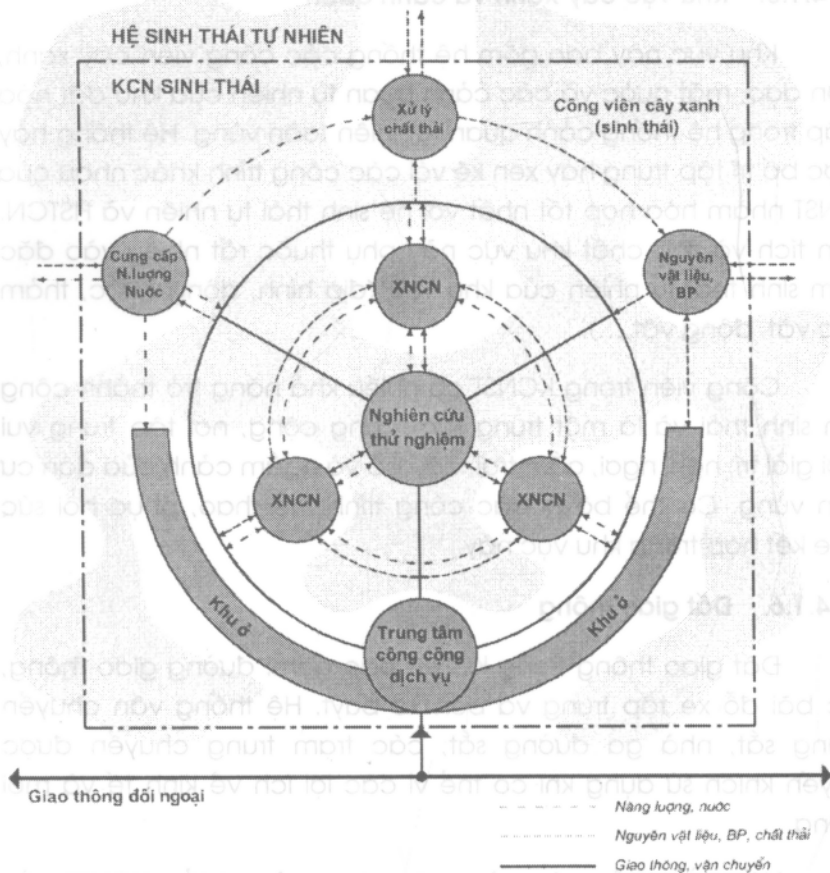
Nếu nằm gần các cảng sông hay cảng biển, KCNST cần tận dụng lợi thế vận chuyển này. Tuy nhiên cần xem xét thận trọng các ảnh hưởng tới hệ sinh thái dưới nước và ô nhiễm nước mặt.

Các tuyến giao thông cần nghiên cứu kỹ lưỡng để giảm thiểu các tác động xấu (tiếng ồn, bụi, khí thải) tới hệ sinh thái tự nhiên trong và ngoài KCNST.

4.1.7. Khu vực ở

Tùy theo nhu cầu của lực lượng lao động mà khu vực ở có thể được bố trí trong KCNST. KCNST lúc này trở thành một khu vực phát triển toàn diện với một trình độ tổ chức rất cao, bao gồm

toàn bộ các chức năng của đô thị: nhà ở, trung tâm công cộng, khu văn phòng, khu sản xuất, khu vui chơi giải trí,....



Cơ cấu các bộ phận chức năng trong KCNST

4.2. CÁC LOẠI HÌNH KCNST

Mỗi một KCNST có một chủ đề (đặc trưng) riêng về môi trường hay HSTCN trong đó. Căn cứ vào đó, hiện nay người ta chia KCNST thành năm loại chính sau đây:

- KCNST nông nghiệp (KCNSTNN)
- KCNST tái tạo tài nguyên (KCNSTTTTN)
- KCNST năng lượng tái sinh (KCNSTNLTS)
- KCNST nhà máy điện (KCNSTNMĐ)

- KCNST lọc hóa dầu hay hóa chất (KCNSTLHD)

4.2.1. KCNST nông nghiệp

4.2.1.1. Giới thiệu chung

KCNSTNN có tính chiến lược quan trọng cho phát triển bền vững ở những nước nông nghiệp như Việt Nam.

KCNSTNN tập trung vào lựa chọn nhóm các doanh nghiệp chế biến thực phẩm sử dụng nhiều năng lượng, nước và biomass để tạo ra các dòng lưu chuyển BP thuận lợi. Tiếp theo là nhóm các công ty hỗ trợ nông nghiệp bền vững, giúp nhà nông và ngành nông nghiệp thực hiện một số mục tiêu cơ bản sau đây:

- Bảo tồn và duy trì các tập quán nông nghiệp truyền thống mang tính sinh thái.
- Hỗ trợ chuyển đổi từ phương thức nông nghiệp cũ sang nông nghiệp sinh thái.
- Bảo tồn và giữ gìn quỹ đất nông nghiệp và hệ thống thủy lợi, hạn chế xuống cấp.
- Duy trì, đổi mới môi trường kinh tế và xã hội nông thôn.



Nông nghiệp sinh thái - Cơ sở quan trọng để hình thành KCNSTNN

4.2.1.2. Cơ cấu KCNSTNN

Để đạt được những mục tiêu của nông nghiệp bền vững nói trên cũng như các mục tiêu bền vững của KCNST, cơ cấu chung một KCNSTNN bao gồm:

- Các doanh nghiệp cung cấp thiết bị, năng lượng, nguyên liệu và các dịch vụ nông nghiệp:
 - Máy móc, trang thiết bị nông nghiệp tiên tiến, các hệ thống giám sát,....
 - Năng lượng tự tạo hoặc tái sinh.
 - Dịch vụ quản lý sản phẩm và dịch bệnh.
 - Dịch vụ tư vấn và đào tạo phát triển nông nghiệp bền vững, kỹ thuật cao.
- Các doanh nghiệp chế biến và phân phối thực phẩm:
 - Chế biến rau quả; chế biến các thực phẩm từ sữa; chế biến thịt gia súc, cá và gia cầm.
 - Phân phối, tiếp thị các sản phẩm trên.
- Các doanh nghiệp sử dụng BP để: sản xuất khí gas sinh học, phân compost,....
- Các khu vực sản xuất thực phẩm chuyên canh trong hay gần KCNST: nhà kính, ao thủy sản,....
- Các doanh nghiệp liên quan khác: các doanh nghiệp sử dụng các vật liệu sinh học như cọ, dầu gai, tre, ... hay các doanh nghiệp tái sinh tài nguyên.

(Xem ví dụ KCNSTNN Burlington, Vermont, Mỹ, phần 6.2)

4.2.2. KCNST tái tạo tài nguyên

4.2.2.1. Giới thiệu chung

KCNSTTTN là một cơ hội rất lớn từ việc chấm dứt khái niệm "chất thải" và làm sạch môi trường đô thị. Theo báo cáo của Ủy ban tái chế vùng Đông Bắc Mỹ (NERC) thì riêng năm 1999 ngành công nghiệp tái chế tại khu vực này đạt trị giá tới 44 tỷ đôla với

13.000 doanh nghiệp và 206.000 lao động. Tuy nhiên, các thành phố ở các nước đang phát triển rất khó thực hiện điều này.

Tại những nước đang phát triển, hàng triệu hộ gia đình sống nhà những bãi rác. Họ tìm kiếm tất cả những gì có thể còn mang lại giá trị trong rác và chính họ là những người tái chế và tái sử dụng đầu tiên. Việc thành lập KCNSTTTN đồng nghĩa với việc chấm dứt nguồn sống của những người này. Chính phủ tại các nước đang phát triển cần có giải pháp hỗ trợ tích cực như: cung cấp tài chính, các giải pháp sạch và an toàn, tái tổ chức hoạt động để họ có thể trở thành doanh nghiệp lớn trong nền kinh tế tái chế và tham gia và KCNST.



Các công nghệ tái tạo nguồn tài nguyên - Cơ sở hình thành KCNSTTTN

KCNSTTTN tạo ra lợi ích về kinh tế và môi trường to lớn từ việc quản lý, tái sử dụng, tái chế một cách hệ thống các dòng chất thải công nghiệp, thương mại, nhà ở và công cộng. KCNSTTTN không đơn thuần là một hệ thống thu gom và xử lý chất thải mà là một hệ thống có thể tái tạo lại giá trị chất thải, tạo nên các cơ hội kinh doanh và việc làm, tạo nguồn lợi nhuận mới, đồng thời đem lại hiệu quả về môi trường và sức khỏe cộng đồng.

Hệ thống tổng thể này bao gồm các công nghệ và cấu trúc kinh doanh tiên tiến nhất.

Ngành công nghiệp tái tạo tài nguyên bao gồm: tái sử dụng, tái chế, tái sản xuất, compost hóa cũng như tiếp thị và tiêu hủy các chất không thể sử dụng được. Ngành công nghiệp này gồm nhiều các hoạt động như: thu gom, phân loại, chế biến các phế thải; sửa chữa, tân trang, tháo dỡ thiết bị; sản xuất năng lượng từ nguyên liệu tái chế; bán buôn và bán lẻ. Vấn đề cốt lõi ở đây là biến các chất thải thành các sản phẩm hay nguyên vật liệu có thể bán được.

4.2.2.2. Cơ cấu KCNSTITN

Cơ cấu chung một KCNSTITN bao gồm:

- Nhóm các doanh nghiệp tái tạo chính:
 - Các doanh nghiệp tái sử dụng: mua, bán, tân trang các vật liệu và sản phẩm có thể tái sử dụng.
 - Các doanh nghiệp tái chế: giấy, plastic, hóa chất, kính, lốp xe, kim loại, ... thành nguyên liệu.
 - Các doanh nghiệp thu gom và phân phối các vật liệu chưa sử dụng cho các doanh nghiệp khác: rác thải văn phòng, thức ăn và giấy thừa từ nhà hàng, dung môi hay các chất hóa học khác.
 - Các doanh nghiệp compost hóa và xử lý chôn lấp hay pha trộn: xử lý đất bẩn, gổm, các đồng vữa trong nhà máy, các chất thải rửa, gổm loại (các chất hữu cơ và khoáng chất không còn giá trị sử dụng)
 - Các doanh nghiệp xây dựng và phá hủy: thu gom và xử lý các đồng vữa từ việc phá hủy công trình, các vật liệu đã sử dụng (gổm loại, cửa đi, cửa sổ, thiết bị nước, gổm,...), tái chế bê tông và asphalt, xử lý các vật liệu mái, gạch và các đồng hỗn tạp khác.



Tái chế rác thải trong KCNSTTTN

- Các doanh nghiệp cung cấp năng lượng: sử dụng các chất hữu cơ để sản xuất gas sinh học và sử dụng cao su từ các lốp xe để sản xuất nhiên liệu hay điện năng.
- Các doanh nghiệp chuyên tháo dỡ: các thiết bị điện, điện tử và các thiết bị sinh hoạt không thể sửa chữa hay tái sử dụng.
- Các doanh nghiệp sản xuất:
 - Các doanh nghiệp sử dụng các phế thải đã qua xử lý để sản xuất các sản phẩm tái chế, sử dụng các đầu ra khác của các doanh nghiệp trong KCNST như nhiệt thừa, nước thừa hay các phế thải khác.

- Các doanh nghiệp tái sản xuất các sản phẩm : thiết bị điện, xây dựng, vận tải, y tế,...
- Các doanh nghiệp sản xuất các thiết bị tái chế nguyên liệu, năng lượng tái sinh và tiết kiệm năng lượng.
- Các cửa hàng sửa chữa thiết bị gia đình và văn phòng.
- Các doanh nghiệp liên quan khác:
 - Chuyên canh nông nghiệp: nhà kính, trại cá
 - Các hộ kinh doanh cá thể sản xuất sản phẩm thủ công từ vật liệu tái chế hay dịch vụ sửa chữa.
 - Các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ và tư vấn môi trường.
 - Các doanh nghiệp cung cấp vốn đầu tư.
- Các doanh nghiệp bán buôn và bán lẻ:
 - Các sản phẩm đã qua sử dụng: thiết bị gia đình, văn phòng, quần áo, đồ gỗ,...
 - Các thiết bị tái sản xuất.
 - Bao tiêu các sản phẩm hoàn thiện từ các doanh nghiệp trong KCNST.
 - Mối lái các sản phẩm tái chế.
- Các dịch vụ thương mại và HTKT:
 - Khu vực trung tâm: hội họp, giáo dục và đào tạo, nhà hàng, nhà trẻ,...
 - Hệ thống viễn thông và cung cấp thông tin.
 - Mạng lưới hỗ trợ các doanh nghiệp.
 - Các dịch vụ chung như: quản lý môi trường, buôn bán, kế toán,...
 - Các trung tâm sản xuất và bán hàng thủ công.

(Xem ví dụ KCNSTTTN Cabazon, California, Mỹ, phần 6.3)

4.2.3. KCNST năng lượng tái sinh

4.2.3.1. Giới thiệu chung

Hiệu quả về kinh tế và môi trường cao, các sức ép về nguồn năng lượng tự nhiên không thể tái tạo là động lực cơ bản phát triển công nghệ năng lượng tái sinh và tiết kiệm năng lượng. Các nước nằm trong khu vực nhiệt đới nhiều ánh sáng mặt trời và sức gió là điều kiện thuận lợi để phát triển các nguồn năng lượng tái sinh. Sử dụng hiệu quả (tiết kiệm) năng lượng đang là một xu hướng phát triển mạnh ở các nước phát triển vì các lý do bảo vệ môi trường và cắt giảm chi phí hoạt động. Hiện nay, tổng thị trường thiết bị sử dụng tiết kiệm năng lượng trên thế giới trị giá khoảng 82 tỷ đôla mỗi năm (theo Serchuk và Singh, 1999). Đây chính là các cơ hội để phát triển các KCNSTNLTS.



Thiết bị năng lượng gió trong KCNSTNLTS

Công nghệ năng lượng tái sinh đã đạt được nhiều thành tựu to lớn: kích thước nhỏ gọn, công suất lớn, giá thành rẻ. Hiện nay, các thiết bị cung cấp năng lượng tái sinh có rất nhiều loại, bao gồm: thiết bị hóa điện, thiết bị năng lượng gió, pin mặt trời,

nước nóng mặt trời, năng lượng sinh học, máy phát điện khí đốt (gas, hydro).

4.2.3.2. Cơ cấu chung

Cơ cấu chung một KCNSTNLTS bao gồm:

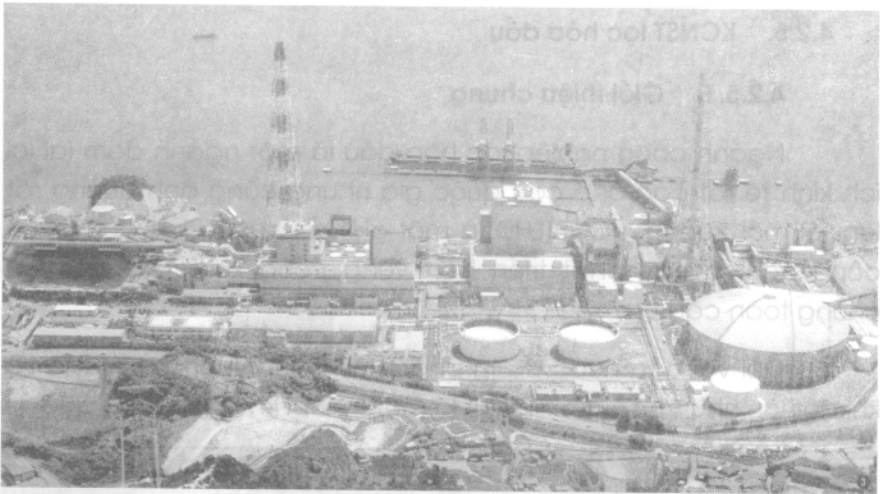
- Nhóm các doanh nghiệp sản xuất và cung cấp năng lượng tái sinh: năng lượng gió, năng lượng mặt trời, khí gas sinh học,...
- Nhóm các doanh nghiệp sử dụng năng lượng tái sinh, trao đổi năng lượng và BP.
- Nhóm các doanh nghiệp sản xuất và cung cấp các thiết bị năng lượng tái sinh và thiết bị tiết kiệm năng lượng.
- Nhóm các doanh nghiệp cung cấp nguyên liệu và dịch vụ cho các doanh nghiệp trên hoạt động.

4.2.4. KCNST nhà máy điện

4.2.4.1. Giới thiệu chung

Nhà máy nhiệt điện là điểm mấu chốt hình thành KCNSTNMD. Tại các nước đang phát triển ở châu á, có rất nhiều khu vực không thể cung cấp đầy đủ điện năng từ mạng lưới điện quốc gia và cần xây dựng nhà máy nhiệt điện riêng. Nhà máy nhiệt điện không chỉ cung cấp điện năng mà còn tạo ra một lượng nhiệt thừa rất lớn trong suốt quá trình hoạt động.

Việc hình thành KCNSTNMD là một cơ hội để tận dụng nguồn năng lượng quý báu này cũng như thúc đẩy sự phát triển kinh tế xã hội của toàn khu vực. Nguồn năng lượng này không chỉ sử dụng cho các ngành công nghiệp trong KCNST mà còn sử dụng cho các ngành nông nghiệp, chế biến và sinh hoạt quanh vùng.



Nhà máy nhiệt điện là điểm mấu chốt hình thành KCNSTNMD

4.2.4.2. Cơ cấu chung

Cơ cấu chung một KCNSTNMD bao gồm:

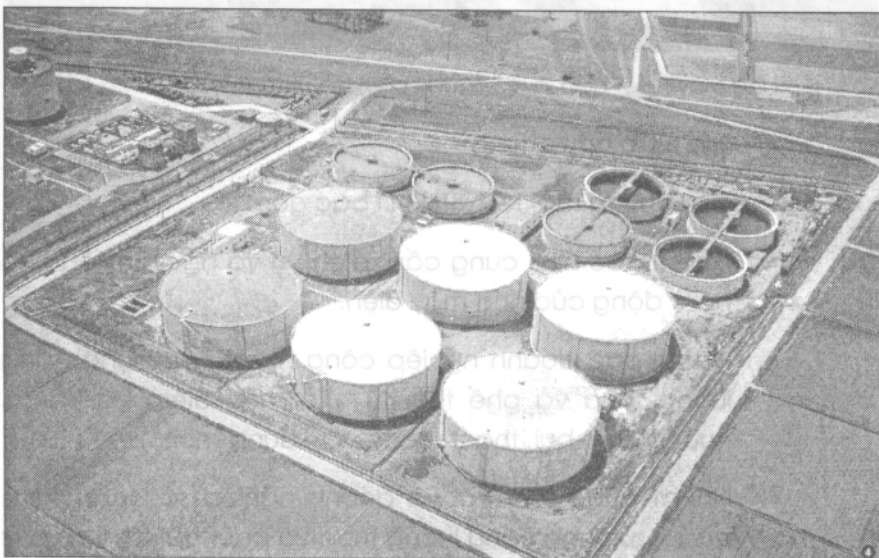
- Nhóm các nhà cung cấp: dịch vụ và nguyên liệu cho hoạt động của nhà máy điện.
- Nhóm các doanh nghiệp công nghiệp sử dụng năng lượng thừa và phế thải từ nhà máy điện: hơi nước, nước nóng, bụi, thạch cao, CO_2 , dung môi,...
- Nhóm các nông trại và doanh nghiệp sản xuất thực phẩm sử dụng năng lượng thừa và phế thải từ nhà máy điện: hơi nước, nước nóng, nước thừa,...
- Nhóm các doanh nghiệp tiết kiệm năng lượng: cung cấp dịch vụ tư vấn và trang thiết bị, sản phẩm tiết kiệm năng lượng trong các ngành công nghiệp, thương mại, cộng đồng và gia đình.
- Nhóm các doanh nghiệp sản xuất thiết bị và dịch vụ năng lượng tái sinh.

4.2.5. KCNST lọc hóa dầu

4.2.5.1. Giới thiệu chung

Ngành công nghiệp lọc hóa dầu là một ngành đem lại lợi ích kinh tế rất cao cho các quốc gia nhưng cũng ảnh hưởng rất lớn tới môi trường. KCNSTLHD là một giải pháp hữu ích để ngành công nghiệp này phát triển bền vững trong xu thế phát triển chung toàn cầu.

Đối với các nước đang phát triển có trữ lượng dầu thô và khí đốt lớn như Việt Nam thì đây là một cơ hội không thể bỏ qua.



KCN lọc hóa dầu hiện tại là cơ sở để phát triển một KCNSTLHD sau này

KCNSTLHD thường được đặt gần các mỏ dầu, khí đốt hay khu vực có khả năng vận chuyển và cung cấp dầu thô liên tục (như ven biển). Ngành công nghiệp lọc hóa dầu bao gồm nhiều loại hình công nghiệp khác nhau, sản phẩm rất đa dạng, khả năng ô nhiễm rất lớn. Vì vậy, KCNSTLHD thường có quy mô rất lớn, rất nhiều nhà máy, cơ cấu hoạt động và hệ thống quản lý môi trường phức tạp.

4.2.5.2. Cơ cấu chung

Cơ cấu chung một KCNSTNMD bao gồm:

- Nhóm các doanh nghiệp khai thác và cung cấp khí và dầu thô.
- Nhóm các nhà máy lọc hóa dầu, khí với các công nghệ hóa sạch: đây chính là hạt nhân của KCNSTLHD.
- Nhóm các doanh nghiệp sử dụng năng lượng thừa và các phế phẩm từ lọc hóa dầu, khí.
- Nhóm các doanh nghiệp cung cấp, trao đổi năng lượng.
- Nhóm các doanh nghiệp trao đổi, phân phối các sản phẩm của KCNST.

5. CÁC NGUYÊN TẮC VÀ CHỈ DẪN QUY HOẠCH THIẾT KẾ KCNST

5.1. QUÁ TRÌNH QUY HOẠCH VÀ THIẾT KẾ

5.1.1. Quy hoạch và thiết kế đồng bộ và hợp nhất

Đối với các KCN hiện nay ở Việt Nam, việc thiết kế chia làm 3 giai đoạn:

- Giai đoạn 1 - Quy hoạch KCN: quy hoạch sử dụng đất, chia lô đất, quy hoạch hệ thống HTKT, quy hoạch cảnh quan môi trường.
- Giai đoạn 2 - Thiết kế các công trình: nhà điều hành, các công trình công cộng dịch vụ, các công trình HTKT.
- Giai đoạn 3 - Thiết kế các nhà máy nằm trong các lô đất

Ba giai đoạn này thường được tiến hành độc lập và do các tổ chức tư vấn thiết kế khác nhau đảm nhiệm. Hầu như không có sự hợp tác giữa các tổ chức tư vấn thiết kế này.

Khác với các KCN thông thường, mỗi công trình, mỗi nhà máy, mỗi đường ống kỹ thuật trong KCNST đều là các “mắt xích” trong chu trình hoạt động của HSTCN. Việc quy hoạch và thiết kế các “mắt xích” này cần tiến hành đồng thời, đồng bộ và đòi hỏi có sự hợp tác chặt chẽ giữa các tổ chức tư vấn thiết kế. Chia khóa của thành công là tạo ra một sự hợp nhất một cách hệ thống và hiệu quả giữa các lĩnh vực chuyên môn khác nhau ngay từ khi bắt đầu thiết kế KCNST.

Việc quy hoạch và thiết kế KCNST còn đòi hỏi sự hợp tác chặt chẽ với các cơ quan chức năng của Nhà nước về phát triển kinh tế, quy hoạch, pháp luật, môi trường, Cần tận dụng các cơ quan chức năng này như là người tư vấn, chỉ dẫn và chính họ sẽ quyết định thông qua các đề xuất trong KCNST.

5.1.2. Các chỉ dẫn cho việc hợp nhất

Có rất nhiều phương pháp và công cụ để thực hiện sự hợp nhất. Sau đây là một số các chỉ dẫn cơ bản:

- Hợp tác toàn bộ ngay từ đầu để thống nhất quan điểm trong suốt quá trình thiết kế KCNST.
- Có một chỉ dẫn tổng thể cơ bản với sự tập trung vào các nhu cầu và lợi ích của người sử dụng.
- Khuyến khích sự hợp tác làm việc và tiết kiệm chi phí từ việc quy hoạch và thiết kế đồng bộ.
- Khuyến khích các ý tưởng của các chuyên gia trong mọi lĩnh vực của dự án.
- Tạo một kênh thông tin mở cho chủ đầu tư, các nhà thiết kế và mọi đối tượng quan tâm tới dự án KCNST.
- Các nhà thiết kế cần hiểu rõ yêu cầu về giảm chi phí, giảm chất thải và giảm tác động môi trường trong việc xây dựng thực tế.

5.2. CÁC CÔNG CỤ QUY HOẠCH VÀ THIẾT KẾ CƠ BẢN

5.2.1. Đặt sự hợp nhất trong quan điểm của STHCN

STHCN là một trong những khoa học có tính hệ thống và hợp nhất. Các nguyên lý và phương pháp của nó sẽ chỉ dẫn các nhà thiết kế trong việc:

- Nhìn nhận KCNST và môi trường nó tạo ra là một phần của hệ sinh thái tự nhiên.
- Hợp tác quy hoạch, thiết kế và hành động mọi nơi mọi lúc (từ cấp địa phương tới cấp toàn cầu, từ ngắn hạn đến dài hạn).
- Hợp tác trong lựa chọn thiết kế với những kiến thức mới nhất về các vấn đề môi trường cấp bách (từ toàn cầu đến địa phương).
- Cân bằng các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường (nhu cầu và sức ép đối với con người và hệ sinh thái)

- Cân bằng giữa khả năng thích ứng và hiệu quả trong toàn hệ thống

Nhà thiết kế cần nhìn nhận KCNST như một thực thể sống trong hệ tự nhiên và cần sử dụng các giá trị, các công cụ của STHCN hỗ trợ thiết kế KCNST trong một bối cảnh tự nhiên.

Các phương pháp thiết kế công nghiệp thông thường là chưa đủ để một KCNST có thể cùng tồn tại bền vững và hòa hợp trong môi trường tự nhiên. STHCN khuyến khích sự phối hợp quy hoạch và thiết kế trong mọi thời điểm và mọi mức độ, không chỉ có sự hợp tác chặt chẽ trong nội bộ nhóm thiết kế mà cần có sự phối hợp với các cơ quan chức năng hoạch định chiến lược phát triển vùng cho một sự phát triển bền vững chung. Viễn cảnh tương lai lâu dài của KCNST giúp cho việc hợp tác thiết kế: hiểu các vấn đề cấp bách về môi trường và cơ hội kinh tế.

Các bước quy hoạch và thiết kế của STHCN bao gồm:

- Thống kê các điều kiện và sức ép sinh thái của khu vực (sinh thái học)
- Điều tra về các dòng nguyên vật liệu và năng lượng (cộng sinh công nghiệp)
- Các phương án cải thiện trong khu vực công nghiệp, thương mại và gia đình về việc sử dụng năng lượng (tiết kiệm năng lượng) và nguyên vật liệu (giảm ô nhiễm và tái chế)
- Các giải pháp thay thế (thiết kế bảo vệ môi trường và các mô hình đầu ra-vào linh hoạt).

Bộ phận thiết kế KCNST cần một nhà sinh thái học tư vấn. Người này cần có đủ các kiến thức về nhiều hệ sinh thái khác nhau, kỹ năng giao tiếp tốt và cả những kinh nghiệm trong các dự án khôi phục hệ sinh thái hay các dự án sinh thái khác. Nhà tư vấn này có một vai trò chức năng giá trị: đóng vai trò chủ chốt trong việc đánh giá địa điểm; tham gia quá trình thiết kế để giúp thủ nghiệm sự phát triển KCNST như một hệ sinh thái trong tự nhiên; hỗ trợ thiết kế cảnh quan KCNST.

5.2.2. Phương pháp kỹ thuật và quản lý “logistic”

Logistic được áp dụng đầu tiên trong lĩnh vực quốc phòng để quản lý, cung cấp, vận hành, hỗ trợ các hoạt động quân sự, sau đó là trong các hệ thống nghiên cứu vũ trụ (như chương trình Appolo), và bây giờ được áp dụng rộng rãi trong dân sự, đặc biệt là trong thiết kế công nghiệp bảo vệ môi trường.

Logistic là một “khoa học” và “nghệ thuật” về quản lý, kỹ thuật và các hoạt động chuyên môn liên quan tới các yêu cầu, thiết kế, cung cấp và duy trì các nguồn lực để hỗ trợ các mục tiêu, quy hoạch và hoạt động (Theo *The International Society of Logistic*). Nói một cách khác Logistic là một quá trình quy hoạch, triển khai thực hiện và điều khiển có hiệu quả dòng chuyển động và lưu trữ của hàng hóa, dịch vụ và các thông tin liên quan từ điểm đầu đến điểm tiêu thụ cuối cùng để phù hợp với các yêu cầu của khách hàng (Theo *Council of Logistic management*).

Các giải pháp kỹ thuật công trình và quản lý của Logistic cần thiết trong suốt quá trình phát triển KCNST. Nó cung cấp một khung hệ thống và các công cụ để tổng hòa các yếu tố mâu thuẫn trong phát triển, hoạt động, duy trì và kết thúc của những hệ thống quy mô lớn như KCNST.

Trong suốt quá trình hoạt động của KCNST cũng như của từng doanh nghiệp, Logistic đảm bảo 8Đ yêu cầu sau:

- Đúng sản phẩm
- Đúng khối lượng
- Đúng điều kiện
- Đúng vị trí
- Đúng thời gian
- Đúng khách hàng
- Đúng giá cả
- Đúng thông tin

Công cụ quan trọng nhất của Logistic là Hỗ trợ hợp nhất (ILS-Integrated Logistics Support). Đây là một nhóm các phương pháp và công cụ phức tạp giúp hợp nhất một cách hệ thống tất cả các yêu cầu của KCNST với quá trình phân tích và thiết kế tổng thể. ILS có thể hỗ trợ thiết kế hệ thống nước KCNST, đảm bảo sự hiệu quả của việc phối hợp sử dụng nước trong các nhà máy, các công trình phụ trợ và cảnh quan, chi phí hiệu quả cho hoạt động và duy trì KCN, khả năng tái thiết kế để đáp ứng các yêu

cầu công nghiệp và môi trường môi. ILS cũng tạo điều kiện cho việc thiết kế hệ thống nước hòa hợp với hệ thống năng lượng, nguyên vật liệu và thông tin liên lạc.

Trong quy hoạch, ILS có thể:

- Liên tục phát triển nâng cấp quy hoạch tổng thể trong tiến trình dự án
- Đánh giá tất cả các công cụ và phương pháp luận để lựa chọn các giải pháp phù hợp với nhau.
- Hòa nhập việc áp dụng các công cụ đã lựa chọn.
- Đưa các kết quả nghiên cứu của các lĩnh vực khác nhau thành một cơ sở dữ liệu toàn diện.
- Hỗ trợ tất cả các quy tắc, nhiệm vụ kinh tế và môi trường trong các quyết định về phát triển và thiết kế.

Phương pháp kỹ thuật công trình và quản lý Logistic có tác dụng trong suốt quá trình tồn tại của dự án. Nó giúp giảm thiểu số lượng và mức độ các phát sinh từ sự phụ thuộc lẫn nhau về vật chất, chuyển hóa và chức năng trong KCNST.

5.2.3. Thiết kế bảo vệ môi trường

Thiết kế bảo vệ môi trường (DfE- Design for Environment) là một giải pháp hệ thống nhằm tích hợp các yếu tố về môi trường vào việc thiết kế sản phẩm. DfE có ba đặc trưng cơ bản sau đây:

- Thiết kế có tính toán theo vòng đời của sản phẩm.
- Áp dụng giải pháp ngay từ giai đoạn đầu thực hiện sản phẩm.
- Sử dụng một hệ thống khung, quan điểm thống nhất về STHCN để đưa ra các quyết định.

DfE cung cấp giải pháp hỗ trợ cho các quyết định của nhà thiết kế. Nó liên quan tới các vấn đề kỹ thuật và vòng đời của sản phẩm như là một chu trình của STHCN. Ban đầu, DfE được áp dụng cho mọi vấn đề liên quan tới môi trường của sản phẩm và quá trình sản xuất: sử dụng năng lượng và nguyên liệu, sản xuất và đóng gói, vận chuyển, tiêu thụ, tái sử dụng hay tái chế, tiêu hủy.

DfE cung cấp các công cụ trong tất cả các bước của quá trình sản xuất bao gồm: thiết kế kỹ thuật, quy trình, kiểm tra sản phẩm đến trạm xử lý. DfE cũng cung cấp các công cụ đánh giá chi phí, chất lượng, quá trình sản xuất và hiệu quả.

Hơn thế nữa, DfE còn cung cấp các công cụ giúp các nhà thiết kế so sánh các phương án một cách hệ thống hơn và chứng minh các giải pháp thiết kế có thể cải thiện môi trường. Một loạt các câu hỏi (trong một loạt các ma trận cho từng lĩnh vực cụ thể) sẽ giúp nhà thiết kế đánh giá các vấn đề môi trường của toàn bộ phương án một cách tổng thể cũng như chi tiết các bộ phận.

5.2.4. Sự trao đổi chuyển hóa công nghiệp

Một trong những nghiên cứu của STHCN là xác định sự trao đổi (hay chuyển hóa) công nghiệp (IM-Industrial Metabolism). IM là một tập hợp tổng thể quá trình vật chất chuyển hóa nguyên liệu thô và năng lượng, cộng với lao động, thành các sản phẩm hoàn thiện và chất thải trong một điều kiện xác định.

Các nghiên cứu IM theo sát dòng năng lượng và nguyên liệu từ nguồn cung ban đầu, qua hệ thống công nghiệp và tiêu thụ, tới nơi tiêu hủy các chất thải. Các phân tích cấp vùng và địa phương sẽ giúp các nhà quy hoạch: hiểu rõ hệ thống nguồn tài nguyên tái sinh có thể cải thiện hiệu quả dòng năng lượng và vật liệu trong nền kinh tế địa phương; xác định các chiến lược phát triển kinh doanh và việc làm mới, xây dựng các chương trình giáo dục và đào tạo, kéo dài các đầu tư HTKT. Điều này giúp xây dựng một nền kinh tế tự cung tự cấp mạnh với việc tiết kiệm tài nguyên và ô nhiễm thấp.

Các nghiên cứu IM sẽ chỉ cho các công ty về khả năng sử dụng nguồn tài nguyên tái sinh để có thể tham gia vào KCNST và hình thành KCNST tái sinh tài nguyên.

Các nghiên cứu IM khác tập trung vào các dòng chuyển động trong công nghiệp xây dựng và từng nhà máy. Các mô hình trong xây dựng chỉ ra các nguyên tắc để giảm chất thải, chi phí và tác động môi trường trong các công trình trong KCNST. Các nghiên cứu trong một nhà máy hay thậm chí trong một công trình

dịch vụ chính, như khu văn phòng, sẽ giúp các nhà quản lý xác định các cơ hội để giảm chi phí và hạn chế ô nhiễm.

5.2.5. Chi phí vòng đời sản phẩm

Đánh giá Chi phí vòng đời sản phẩm (LCC- Life-cycle Costing) là phương pháp thường được sử dụng trong quá trình tái trang bị hay thiết kế mới hệ thống năng lượng công trình. LCC tính toán các lợi ích đem lại từ việc thiết kế tiết kiệm năng lượng: của sổ, chiếu sáng tự nhiên, khoảng cách ly, sưởi ấm, thông gió, điều hòa nhân tạo trong suốt quá trình tồn tại của công trình. Có rất nhiều chương trình thiết kế, như DOE-2, có thể mô phỏng sự tiêu thụ năng lượng của công trình để xác định toàn bộ chi phí và lợi nhuận khi vốn đầu tư ban đầu cao hơn cho các trang thiết bị tiết kiệm năng lượng.

Các nhà thiết kế hiện nay sử dụng các công cụ LCC trong đánh giá tất cả các khía cạnh của thiết kế công trình, không chỉ ở thiết kế hệ thống năng lượng. Cần đánh giá các chi phí hoạt động công trình trong suốt thời gian tồn tại và cân bằng với chi phí xây dựng cao ban đầu. LCC có thể chỉ ra các lợi ích đạt được từ việc tiết kiệm năng lượng, ô nhiễm thấp và cải thiện môi trường làm việc.

5.3. QUY HOẠCH SỬ DỤNG ĐẤT

Quy hoạch sử dụng đất, chia lô đất, bố trí các XNCN là các công việc cần tiến hành đồng thời và có sự phối hợp chặt chẽ giữa các đội thiết kế.

5.3.1. Các cơ sở cần thiết

Các dữ liệu cơ bản cần thiết bao gồm:

- Các tài liệu về địa hình, vi khí hậu, sinh thái hệ khu đất KCNST và toàn vùng (có trong giai đoạn đánh giá địa điểm).
- Đặc trưng và sơ đồ BPX của KCNST: tính chất KCNST; mạng lưới BPX dự kiến thiết lập; nhu cầu đầu vào đầu ra của các XNCN; sơ đồ và khối lượng các dòng

nguyên vật liệu, BP, chất thải, năng lượng trong và ngoài KCNST (nếu có);...

- Nhu cầu điện tích các XNCN và số lượng công nhân dự kiến.
- Các tài liệu liên quan tới việc phát triển vùng và đô thị.

5.3.2. Các yêu cầu cơ bản

Vấn đề cơ bản nhất trong quy hoạch sử dụng đất là đảm bảo sự tồn tại bền vững của từng bộ phận chức năng và toàn bộ KCNST trong hệ sinh thái tự nhiên của khu vực. Các yêu cầu đặt ra cho các nhà thiết kế thực hiện là:

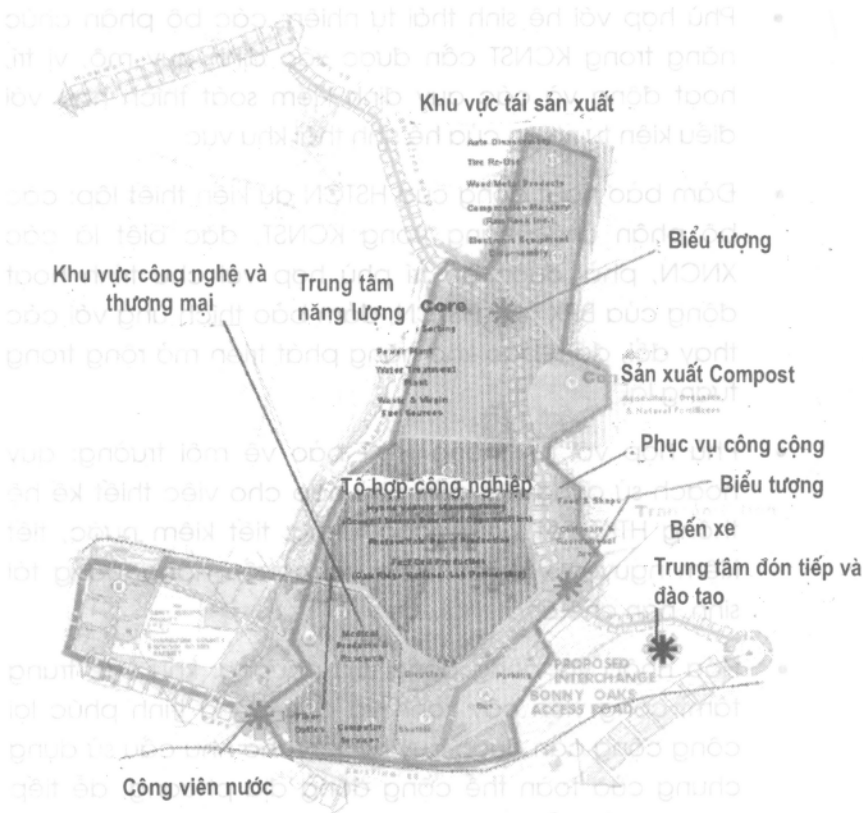
- Phù hợp với định hướng phát triển chung của khu vực, của vùng về sử dụng đất và phát triển công nghiệp, kinh tế, xã hội,...
- Phù hợp với hệ sinh thái tự nhiên: các bộ phận chức năng trong KCNST cần được xác định quy mô, vị trí, hoạt động và các quy định kiểm soát thích hợp với điều kiện tự nhiên của hệ sinh thái khu vực.
- Đảm bảo hoạt động của HSTCN dự kiến thiết lập: các bộ phận chức năng trong KCNST, đặc biệt là các XNCN, phải được bố trí phù hợp với chu trình hoạt động của BPX hay HSTCN, đảm bảo thích ứng với các thay đổi, đảm bảo khả năng phát triển mở rộng trong tương lai.
- Phù hợp với hệ thống HTKT bảo vệ môi trường: quy hoạch sử dụng đất cần phù hợp cho việc thiết kế hệ thống HTKT tiết kiệm năng lượng, tiết kiệm nước, tiết kiệm nguyên vật liệu, sử dụng nguồn năng lượng tái sinh, hạn chế chất thải,...
- Hòa nhập với cộng đồng địa phương: khu vực trung tâm, công viên cây xanh và các công trình phúc lợi công cộng cần được quy hoạch cho nhu cầu sử dụng chung của toàn thể cộng đồng địa phương, dễ tiếp cận và hấp dẫn.

5.3.3. Giải pháp quy hoạch

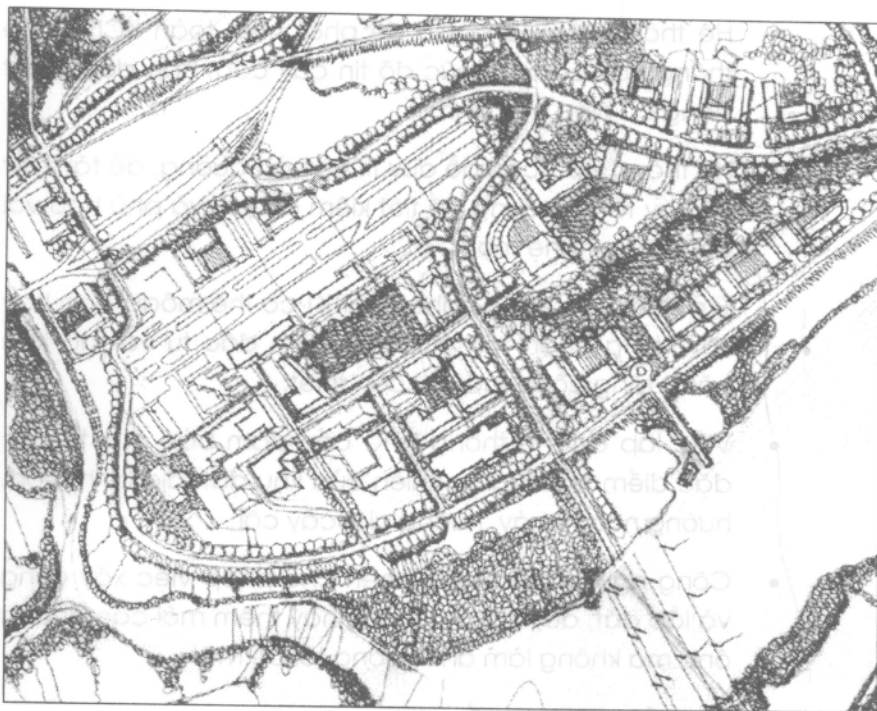
Giải pháp quy hoạch KCNST là: “Quy hoạch theo yêu cầu của tự nhiên”. Nguyên tắc cơ bản của giải pháp này là bố trí các bộ phận chức năng: đường giao thông, cây xanh, XNCN,... theo các đặc điểm của địa hình sinh thái tự nhiên và tính chất KCNST (hay HSTCN trong đó).

Giải pháp này hạn chế tối đa các tác động môi trường do việc san lấp đất, bóc các thảm thực vật hay thay đổi các dòng chảy trong quá trình chuẩn bị kỹ thuật đất đai. Tuy nhiên, giải pháp này làm tăng thêm mức độ phức tạp của hệ thống giao thông vận chuyển và hệ thống HTKT.

Các DNTV dự kiến trong KCNST cũng cần có các trao đổi và thỏa thuận về vị trí và diện tích trước khi đưa ra bản quy hoạch cuối cùng.



Phân khu chức năng trong KCNST Chanttanooaga, Tennessee, Mỹ



Quy hoạch mặt bằng chung KCNST Oregon, Mỹ

5.4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG HTKT

Hệ thống HTKT trong KCNST bao gồm:

- Hệ thống giao thông vận chuyển hàng hóa và người ra vào KCN (đường bộ, đường sắt, bến tàu, cảng, kênh).
- Hệ thống sản xuất và cung cấp năng lượng (trạm điện, cáp điện, ống ga,...).
- Hệ thống cung cấp, thu gom và xử lý nước.
- Hệ thống quản lý, thu gom, xử lý, trao đổi BP và nguyên vật liệu.
- Hệ thống thu gom, xử lý chất thải.
- Hệ thống thông tin liên lạc.

Sau đây là một số các chỉ dẫn khi thiết kế hệ thống HTKT trong KCNST:

- Hệ thống HTKT là cơ sở để phát triển toàn KCNST. Hệ thống này cần có mức độ tin cậy cao, hấp dẫn, hoạt động có hiệu quả kinh tế.
- Hệ thống HTKT cần dễ duy trì và bảo dưỡng, dễ tái thiết kế hay tái xây dựng để tiết kiệm chi phí và phù hợp với các công nghệ mới.
- Tìm kiếm các công nghệ về HTKT có thể môđul hóa hay xây dựng phân tán giúp tiết kiệm đầu tư và tạo khả năng tăng công suất khi cần thiết.
- Việc lắp đặt hệ thống HTKT cần đảm bảo duy trì các đặc điểm sinh thái tự nhiên của khu đất: địa hình, dốc, hướng nước chảy, hướng gió, cây cối,...
- Công nghệ xây dựng tuynen cho phép việc xây dựng và lắp đặt, duy trì bảo dưỡng hay thêm mới các đường ống mà không làm ảnh hưởng tới bề mặt.

5.4.1. Hệ thống vận chuyển

Hệ thống vận tải hiệu quả là chìa khóa của thành công. Các DNTV yêu cầu một hệ thống vận tải hoạt động đáng tin cậy và kinh tế, giúp sự tiếp cận tốt nhất cho khách hàng, người lao động và từ các nhà cung cấp.

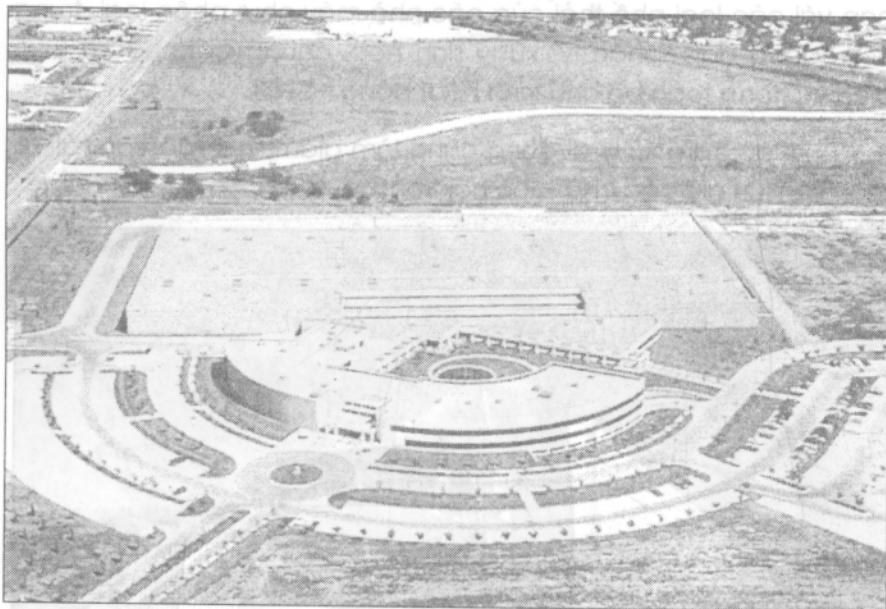
Mục tiêu cơ bản về môi trường trong việc thiết kế hệ thống vận tải là: giảm sử dụng năng lượng, giảm lượng khí thải và đất bẩn, tận dụng nguyên vật liệu.

5.4.1.1. Đường giao thông và bãi đỗ xe

Các chỉ dẫn cơ bản:

- Bề mặt đường giao thông có lỗ hổng sẽ giúp thẩm thấu nước tốt hơn là chảy tập trung thành dòng tới miệng thu.
- Việc lát mặt đường bằng các vật liệu tái chế như gạch plastic, gạch bê tông có thể đủ độ cứng cho việc đỗ xe và cũng tạo đủ khoảng cách giữa các viên gạch cho cỏ mọc.

- Lựa chọn những vật liệu có tuổi thọ cao cho các mặt đường đổ tẩm (như nhựa asphalt pha cao su).
- Cố gắng tăng mật độ đường giao thông trong KCNST.



Tổ chức đường giao thông và bãi đỗ xe trong KCNST

5.4.1.2. Đường sắt

Vận tải đường sắt sẽ đem lại nhiều lợi ích kinh tế, xã hội và môi trường. Nếu xây dựng hệ thống đường sắt, KCNST sẽ giảm được lượng năng lượng tiêu thụ và khí thải từ các dạng vận tải khác. Chi phí vận tải đường sắt cũng thấp hơn mà vẫn đảm bảo hoạt động cung cấp đầu vào và phân phối đầu ra. Cần xây dựng trạm trung chuyển hàng hóa với các cầu trục, xe kéo để chuyển hàng hóa. Tùy thuộc vào quy mô KCNST, vận chuyển người bằng đường sắt cũng có thể khả thi. Đường sắt cũng tạo điều kiện để áp dụng các giải pháp xử lý nguyên vật liệu mới.

5.4.1.3. Các trạm xử lý di động

Một số các phế thải của nhà máy này cần xử lý sơ bộ ngay trước khi tới nhà máy khác. Việc tập trung xử lý các phế thải này tại một khu vực nhất định sẽ không đảm bảo thời gian, tổn diện tích và ảnh hưởng tới môi trường. Các trạm xử lý sơ bộ (tiền xử lý) trên các toa xe hay xe tải chuyên dụng là giải pháp rất hữu

ích, có thể loại trừ các chất độc, trung hòa hay thanh lọc chúng nhanh chóng và hiệu quả để tái sử dụng trong KCNST.

Các trạm này cần bao gồm nhiều công nghệ xử lý phù hợp với các loại phế thải của các nhà máy như: phân loại, trung hòa, đông đặc, phân ly, xử lý sinh học, chôn cất,..., đảm bảo dịch vụ trong toàn bộ chu trình hoạt động KCNST.

Các trạm xử lý di động cũng làm giảm mức độ vận tải và thời gian lưu giữ các chất độc hại trong KCNST.



Trạm xử lý di động trên xe tải chuyên dụng

5.4.1.4. Vận chuyển người

Hoạt động đi lại của người lao động tiêu tốn rất nhiều năng lượng và là một nguồn khí thải lớn. Sau đây là một số các giải pháp và chỉ dẫn về vận chuyển người:

- Khi thời tiết và khoảng cách với KCNST cho phép, tạo điều kiện cho người lao động đi bộ hay xe đạp.
- Tạo các dịch vụ sử dụng chung xe và xe buýt lớn, hợp tác với các dịch vụ vận chuyển vùng.
- Sử dụng các loại xe điện, gas tự nhiên, năng lượng mặt trời,....



Khuyến khích đi làm bằng xe đạp trong KCNST

- Tạo các khu vực chờ xe hấp dẫn tại các bến xe buýt hay chỗ đỗ taxi với các nhà chờ thích hợp.
- Hạn chế đỗ xe tự do của nhân viên. Các DNTV không nên khuyến khích nhân viên sử dụng xe cá nhân. Trong các công trình, nếu như các chỗ đỗ xe được đặt ngầm, cần xác định thận trọng các lối ra vào công trình, tránh khí thải từ dưới thâm nhập vào công trình.
- Khuyến khích các DNTV đặt lịch thời gian làm việc và thay ca để giảm lưu lượng giao thông. Các dịch vụ vận chuyển công cộng cần phù hợp với điều này.
- Dịch vụ internet, điện thoại vô tuyến cũng đóng góp một phần làm giảm lưu lượng giao thông và thỏa mãn khách hàng giao dịch.
- Một số các dịch vụ khác cũng làm giảm lưu lượng giao thông trước và sau giờ làm như: nhà trẻ, chi nhánh

ngân hàng, máy rút tiền tự động, hiệu thuốc và các công trình phục vụ khác nằm trong KCNST.



Nhà chờ xe buýt trong KCNST

5.4.2. Hệ thống cung cấp và đảm bảo năng lượng

Hai mục tiêu cơ bản về môi trường cho hệ thống cung cấp và đảm bảo năng lượng KCNST là: tận dụng tối đa năng lượng và sử dụng rộng rãi các nguồn năng lượng tái sinh.

Cần phải xác định các nhu cầu một cách hệ thống để thiết kế hệ thống cung cấp và đảm bảo năng lượng. Khi một công ty ký kết tham gia KCNST, đội ngũ thiết kế sẽ cung cấp bản quy hoạch các nguồn năng lượng cho họ. Nếu họ thiết kế nhà

máy với sự tiết kiệm năng lượng thì sẽ làm giảm công suất các trạm cung cấp trong KCN.

5.4.2.1. Tận dụng năng lượng

Câu hỏi quan trọng nhất đặt ra là: thiết kế hệ thống HTKT có tạo điều kiện cho KCNST sử dụng tối đa công suất của năng lượng đầu vào.

Mỗi dạng năng lượng được quy định có một "chất lượng", trong đó điện năng có chất lượng cao nhất, năng lượng làm lạnh cao hơn năng lượng sưởi ấm. Chất lượng cao hơn đồng nghĩa với giá thành cao hơn. Khi năng lượng được sử dụng thì chất lượng của nó sẽ giảm. Xác định các mức độ chất lượng năng lượng khác nhau yêu cầu trong từng công đoạn sản xuất và hoạt động của KCNST là công việc quan trọng để tận dụng tối đa năng lượng đầu vào và sử dụng hiệu quả các năng lượng thừa. Ví dụ, không cần thiết sử dụng năng lượng chất lượng cao (1500°F) để sưởi ấm khu văn phòng hay khu vực khác (yêu cầu 68°F) khi mà năng lượng chất lượng thấp từ quá trình sản xuất (150-300°F) lại rất nhiều.

Có thể sử dụng các năng lượng thừa một hay nhiều lần với nhiều mức độ khác nhau. Hoạt động đồng thời là một trong các cách thức đó (ví dụ sản xuất điện và nhiệt cùng nhau). Năng lượng từ đốt nhiên liệu để sản xuất điện (thường dưới dạng hơi nước) sẽ dùng trong các công đoạn yêu cầu nhiệt độ cao hay hơi nước. Hơi nước nhiệt độ thấp sau công đoạn này lại có thể sử dụng để sưởi ấm khu vực văn phòng hay nhà kho. Giải pháp này có thể áp dụng cho một hay nhiều nhà máy.

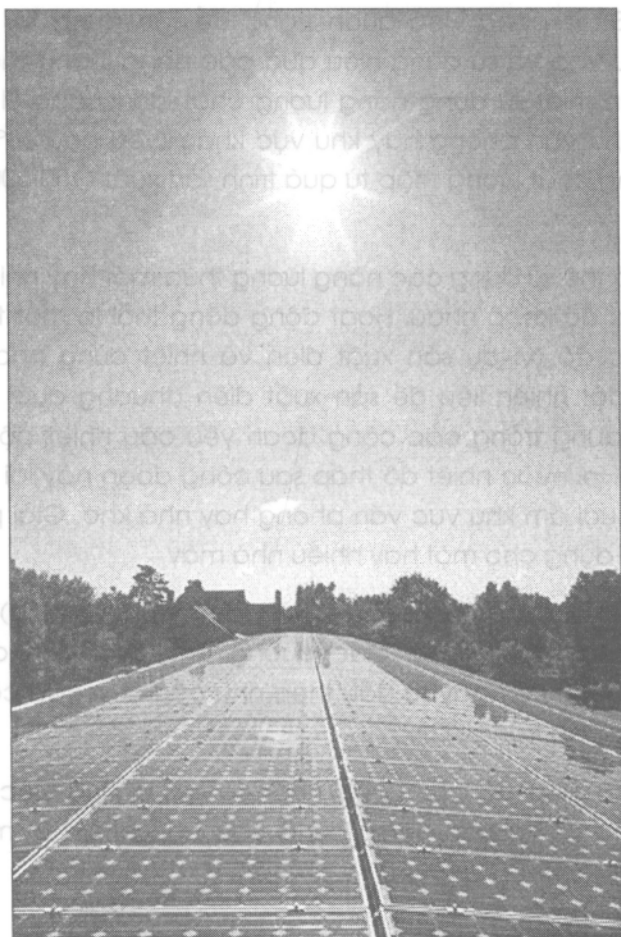
Cần có các ống dẫn (hơi nước hay nước nóng) cho các nguồn năng lượng thừa. Các đường ống này cần được quy hoạch và thiết kế ngay từ đầu theo nhu cầu của các công ty dự kiến hoạt động trong KCN.

Cần giúp đỡ các DNTV nhận ra giá trị của việc tiết kiệm năng lượng và khuyến họ sử dụng các trang thiết bị mới và có hiệu quả hơn.

5.4.2.2. Tăng cường sử dụng các nguồn năng lượng tái sinh

Việc xây dựng các trạm năng lượng tái sinh phụ thuộc vào nhu cầu sử dụng năng lượng của các công ty. Cần xem xét mọi khía cạnh của vấn đề để xác định hiệu quả kinh tế, môi trường và chi phí của các nguồn năng lượng tái sinh này.

Sử dụng các nguồn năng lượng tái sinh tại các vị trí thích hợp sẽ làm giảm tổng nhu cầu năng lượng đầu vào (như điện năng) của KCNST. Nó cũng làm giảm các chi phí cho hệ thống truyền tải và tăng tính linh hoạt của hệ thống điều khiển. Năng lượng tái sinh có thể tránh được việc thải khí nhà kính và sử dụng nguồn nhiên liệu tự nhiên có hạn.



Sử dụng pin năng lượng mặt trời trong KCNST

Mức độ sử dụng các nguồn năng lượng này phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên khu đất như: mặt trời, gió, hệ sinh học và các nguồn năng lượng tái sinh khác.

Năng lượng mặt trời là nguồn năng lượng vĩnh cửu và sạch. Có thể đặt các pin mặt trời ở bất cứ đâu để giảm chi phí về dây dẫn. Pin năng lượng mặt trời có thể dùng cho chiếu sáng, các thiết bị cảm ứng điều khiển, điều tiết vi khí hậu trong các công trình, ...

5.4.3. Hệ thống cấp thoát nước

5.4.3.1. Các nguyên tắc chung

Giống như với năng lượng, mục tiêu đầu tiên là bảo tồn nước: giảm nhu cầu sử dụng bằng cách tiết kiệm và tái sử dụng. Nước sử dụng trong KCNST cần được tái sử dụng hoặc tái chế ở mức độ cao nhất theo một chu trình khép kín.

Hệ thống cấp thoát nước trong KCNST là một hệ thống phức tạp cho nhiều loại nước khác nhau. Trong KCN thông thường, người ta chia nước thành 2 loại: nước sạch và nước thải. Trong KCNST, người ta phân chia thành nhiều loại hơn:

- Nước nặng (sử dụng trong chế tạo chip)
- Nước không ion hóa (sử dụng trong các công đoạn sinh học hay dược học)
- Nước uống (sử dụng cho nhà bếp, nhà hàng, vòi phun,...)
- Nước rửa (sử dụng để làm sạch xe tải, công trình,...)
- Nước tưới (sử dụng để tưới cây)

Mỗi một loại nước cần một hệ thống đường ống riêng biệt và các loại nước này không cần thiết phải được cung cấp từ cùng một nguồn. Cần có một quy hoạch hợp lý để giảm bớt khoảng cách giữa các nhà máy để giảm chi phí về đường ống.

Nước thải từ sản xuất chất bán dẫn có thể được tái sử dụng ở những công đoạn khác trong cùng nhà máy hay sang nhà máy khác, hay dùng để lau rửa sàn nhà, rửa xe. KCNST ở gần bờ

biển hay các vùng nước mặn có thể sử dụng nguồn nước này để làm nguội. Tại các vùng nóng, có thể sử dụng nước thải tưới lên mái nhà để giảm nhiệt độ và giảm chi phí điều hòa. Có thể sử dụng nước tái chế trong việc duy trì cảnh quan cây xanh, mặt nước KCNST.

5.4.3.2. Trạm xử lý nước thải

KCNST cần có trạm xử lý nước thải riêng. Đây được coi là một cơ hội chứ không phải là gánh nặng cho KCNST. Với các công nghệ xử lý mới, không chỉ nước được thu gom, tái sử dụng hay tái chế mà trạm xử lý nước thải còn có thể là nơi thu mua trao đổi các phế thải và cung cấp các sản phẩm như phân compost sử dụng trong nông nghiệp. Trạm xử lý nước là một yếu tố phát triển không thể thiếu và có thể trở thành một điểm hấp dẫn trong KCNST.



Một trạm xử lý nước thải Living Machine của XNCN trong KCNST

Living Machine là một dạng trạm xử lý sinh học áp dụng công nghệ kĩ khí phát triển rộng rãi ở Mỹ. Trạm này không sử dụng các hóa chất độc hại, không thải mùi và sản xuất ra các sản phẩm phụ có thể bán được. Công nghệ xử lý chính là sử dụng các thực vật và vi sinh vật thích hợp với các chất trong nước thải và phù hợp với môi trường khu vực. Hồ nước hay đầm lầy là thành phần không thể thiếu trong phần lớn các Living Machine. Đây chính là nơi phát triển các loài sinh vật và duy trì hệ sinh thái tự nhiên.

5.4.4. Hệ thống vận chuyển và trao đổi nguyên vật liệu, BP

Trong các KCN thông thường, nguyên vật liệu thường do từng công ty tự quản lý. Trong KCNST, để đảm bảo hoạt động và duy trì HSTCN, cần có một hệ thống HTKT để hỗ trợ việc trao đổi nguyên vật liệu, BP giữa các nhà máy và quản lý các chất này.



Thiết bị vận chuyển và trao đổi nguyên vật liệu, BP trong KCNST

Hệ thống nguyên vật liệu trong KCNST bao gồm:

- Băng chuyền, đường ống kín (thường đi trên cao), tuynen ngầm hay các phương tiện khác để vận chuyển BP từ nhà máy này sang nhà máy khác.
- Các nhà kho để lưu giữ các BP, nguyên liệu độc hại.
- Các trạm lưu trữ, xử lý hay thanh lọc chất độc hại. Các trạm xử lý di động.

- Trạm sản xuất compost dùng cho duy trì cảnh quan.

5.4.5. Hệ thống quản lý, thu gom, xử lý chất thải rắn và chất thải độc hại

Trong KCNST, các chất thải rắn, các chất độc hóa học, kim loại nặng, pin, các vật liệu hay thiết bị bị nhiễm bẩn là các mối nguy hiểm cho sức khỏe và môi trường cần được quản lý chặt chẽ. Với một hệ thống quản lý, thu gom và xử lý thích hợp, các chất này có thể trở nên giá trị trong việc tái sinh nguồn tài nguyên.

KCNST luôn khuyến khích các DNTV sử dụng các công nghệ SXS, giảm các chất thải và giảm sử dụng các chất độc hại bằng cách: tái thiết quá trình sản xuất và sản phẩm, phân tách các nguyên liệu độc hại, sử dụng các nguyên liệu không độc hại... KCNST cũng cần thường xuyên cập nhật, thống kê, thông báo việc sử dụng các chất độc hại và lượng chất thải rắn của từng công ty để mọi người biết.

KCNST cần hợp tác chặt chẽ với các nhà luật định, các tổ chức thương mại, các tổ chức phi chính phủ,... để xây dựng hệ thống thu gom và xử lý các chất này một cách thuận lợi và có chi phí hợp lý.

Các công nghệ xử lý phát triển rất nhanh chóng. Cần phải biết cách đánh giá một cách độc lập và chính xác các công nghệ và phải đảm bảo rằng các công nghệ xử lý này không chuyển các ô nhiễm môi trường sang mức độ khác (ví dụ việc chôn lấp chất thải sẽ làm ô nhiễm nguồn nước).

5.4.6. Hệ thống thông tin liên lạc

Công nghệ viễn thông ngày nay trở nên đặc biệt quan trọng trong công việc kinh doanh. Chúng có ảnh hưởng lớn tới sự phát triển KCNST không kém gì việc tái sử dụng nguyên vật liệu và năng lượng. Chúng làm giảm các tác động xấu tới môi trường thông qua việc: giảm chi phí giấy tờ, chuyển phát, tiếp cận nhanh chóng với các yêu cầu hay phản hồi về môi trường.... Chúng có thể mang lại thành công cho các DNTV thông qua các công cụ hỗ trợ việc trao đổi BP giữa các công ty trong KCNST và với bên ngoài, các dữ liệu cơ bản chung về thị trường và các nghiên cứu.

Hệ thống viễn thông bao gồm nhiều loại hình: điện thoại, fax, máy nhắn tin, thư điện tử, Internet, các trang web, hội nghị từ xa, liên lạc vệ tinh, EDI (trao đổi thông tin điện tử),.... Các bộ phận điều khiển hay cảm biến điện tử cũng là một phần của công nghệ viễn thông. Một số loại hình có thể sử dụng trong KCNST như: vệ tinh, mạng nội bộ, hội thảo từ xa, giáo dục từ xa; trung tâm điều khiển ra vào, chiếu sáng, vi khí hậu, báo cháy, báo động,...

5.5. THIẾT KẾ CÁC CÔNG TRÌNH

Hiện nay có rất nhiều giải pháp mới về thiết kế và xây dựng bền vững trong công nghiệp nhưng chúng lại được áp dụng ít. Nguyên nhân chính là các yêu cầu về kỹ thuật của hệ thống và vật liệu trong các công trình công nghiệp khắt khe hơn trong các công trình thương mại và nhà ở. Sẽ có rất nhiều thuận lợi cho nhà máy nếu hòa hợp được các giải pháp bền vững mới với các công nghệ sản xuất bảo vệ môi trường. Điều này sẽ tạo nên các lợi thế cạnh tranh và có thể đem lại nguồn lợi nhuận mới cho KCNST cũng như cho các DNTV.

Các yêu cầu về công trình trong công nghiệp thường rất cụ thể, phụ thuộc vào từng ngành công nghiệp và từng nhà máy. Cần nhìn nhận các nhà máy trong một hệ thống tổng thể bao gồm nhiều hệ thống nhỏ hơn và kết hợp chúng lại với nhau. Chi phí hoạt động cho các công trình này sẽ giảm khi liên kết chung việc chiếu sáng, sưởi ấm và các nhu cầu tương tự khác.

Một số doanh nghiệp lớn trong KCN thường thuê các công ty xây dựng kỹ thuật lớn và có uy tín thiết kế nhà máy cho họ theo một quy trình hệ thống. Các công ty này có thể sử dụng các thiết kế mẫu của họ mà không xem xét tới điều kiện thực tế khu vực. Cần phải có những chỉ dẫn cơ bản hay tham quan thực địa cho họ. Các thiết kế phù hợp với điều kiện thực tế bao giờ cũng có hiệu quả hơn.

Các doanh nghiệp nhỏ hơn thường thuê luôn đội ngũ thiết kế của KCNST. Cần thiết kế những nhà xưởng môđul điển hình phù hợp với các chỉ dẫn về môi trường và linh hoạt đối với các công nghệ sản xuất. Điều này sẽ làm giảm chi phí đáng kể cho các doanh nghiệp.

Chủ đầu tư KCNST cần:

- Liên kết và hợp nhất các đội thiết kế và tư vấn với nhau (*Xem thêm phần 5.1*).
- Thiết lập một cơ sở dữ liệu chung cho các nhà thiết kế và tư vấn.
- Mở các hội thảo về thiết kế các công trình phục vụ chung cho các đội thiết kế.
- Liên kết các đội này bằng mạng trực tuyến để chia sẻ thông tin và các ý tưởng.

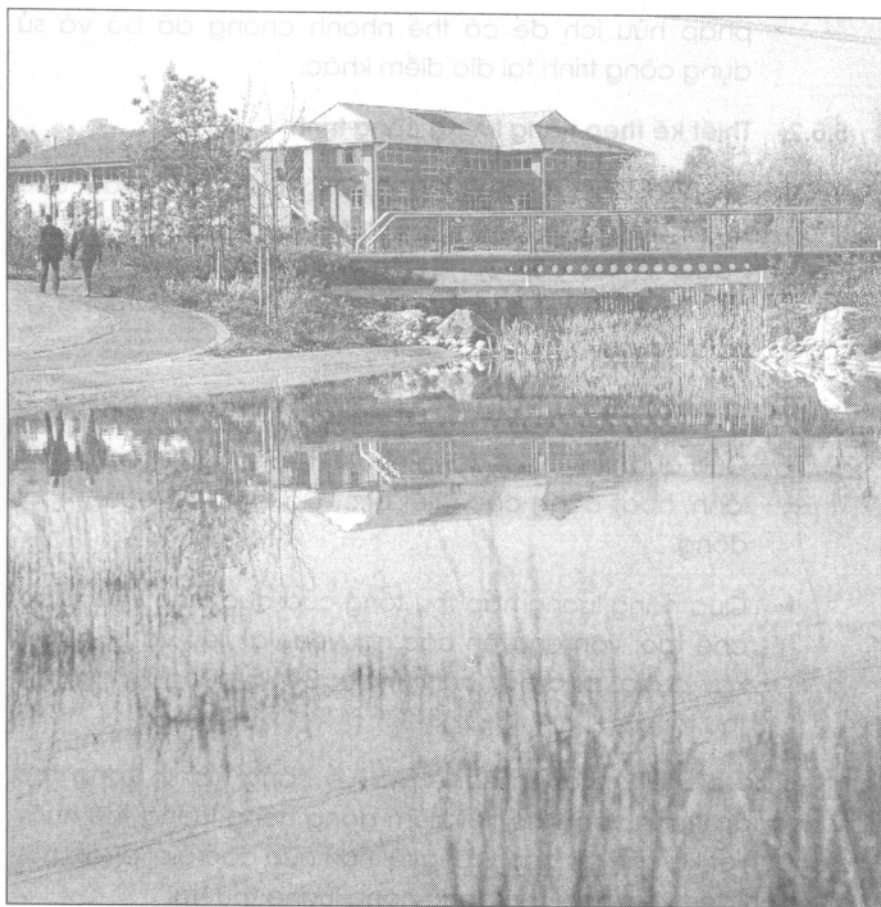
5.5.1. Thiết kế theo niên hạn sử dụng công trình

Niên hạn sử dụng công trình là một yếu tố rất quan trọng đối với việc thiết kế mà từ trước tới nay chúng ta chưa quan tâm đúng mức. Cần tính toán tổng chi phí trong suốt quá trình tồn tại của công trình (từ xây dựng, duy trì hoạt động đến phá hủy) để xác định tính khả thi thực sự của dự án khi chi phí cho thiết kế và xây dựng bền vững ban đầu cao.

Một yêu cầu đặt ra đối với thiết kế là xác định các giai đoạn phát triển trong niên hạn sử dụng công trình và một quy hoạch chung có thể cân bằng các nhu cầu về kinh tế và môi trường cho từng giai đoạn này. Có rất nhiều các giải pháp và công cụ thích hợp để giúp các nhà thiết kế xác định vấn đề này.

Sau đây là một số chỉ dẫn cơ bản trong thiết kế công trình và hệ thống sản xuất:

- Có khả năng xây dựng: phù hợp với khả năng của chủ đầu tư và nhà thầu. Có thể giảm các tác động môi trường trong quá trình xây dựng.
- Tính bền vững: lựa chọn vật liệu, kết cấu để nâng cao tuổi thọ và chức năng của công trình, phù hợp với việc bảo vệ môi trường.
- Tính linh hoạt: phù hợp với sự thay đổi công nghệ, trang thiết bị và mở rộng.



Thiết kế công trình phù hợp với môi trường sống của con người

- Có khả năng duy trì hoạt động: giảm chi phí hoạt động và dễ sử dụng.
- Phù hợp với môi trường sống: thiết kế một môi trường làm việc chất lượng cao tại các khu vực sản xuất, dịch vụ, văn phòng. Đảm bảo các yêu cầu về chiếu sáng, không khí, màu sắc, vật liệu, yêu cầu về hợp tác làm việc và tiếp cận thiên nhiên cao. Trong một môi trường như vậy, người lao động sẽ đạt hiệu quả cao hơn.
- Phá hủy công trình: cần thiết kế việc phá hủy công trình sau thời hạn sử dụng. Vấn đề cơ bản ở đây là làm thế nào để tận dụng lại nhiều nhất năng lượng và vật liệu đã sử dụng. Việc thiết kế theo môđul là một giải

pháp hữu ích để có thể nhanh chóng dỡ bỏ và sử dụng công trình tại địa điểm khác.

5.5.2. Thiết kế theo năng lượng công trình

Chi phí hoạt động cho hệ thống năng lượng trong suốt quá trình tồn tại công trình thường lớn hơn nhiều chi phí xây dựng chúng ban đầu. Vì thế cần có những giải pháp tiết kiệm năng lượng. Việc tiết kiệm năng lượng làm giảm tác động môi trường và tăng hiệu quả sử dụng.

Công trình tiêu thụ năng lượng qua hai dạng cơ bản sau:

- Qua quá trình hoạt động như: chiếu sáng, sưởi ấm, làm lạnh, hoạt động các thiết bị,... Đó là năng lượng hoạt động.
- Qua năng lượng hấp thu tổng của quá trình khai thác, chế tạo, vận chuyển các nguyên vật liệu và quá trình xây dựng, phá hủy công trình. Đó là năng lượng hấp thu tổng.

Các giải pháp công nghệ mới về năng lượng trong thời gian qua tập trung vào việc tiết kiệm dạng năng lượng thứ nhất. Các nhà thiết kế cần áp dụng rộng rãi hơn nữa các giải pháp này và cần tính đến việc hạn chế dạng năng lượng thứ hai.

Các phân tích phải chỉ ra cần bao nhiêu năng lượng hấp thu tổng để duy trì, sửa chữa và thay thế các vật liệu hết hạn sử dụng trong công trình. Việc lựa chọn vật liệu và phương pháp sản xuất đúng sẽ làm giảm các năng lượng này. *(Xem thêm phần 5.5.3.1)*

Một số các giải pháp để tiết kiệm năng lượng công trình :

- Sử dụng các công nghệ tự động hóa: hệ thống chiếu sáng tự động, hệ thống điều hòa tự động, ...
- Liên kết các hệ thống trên với hệ thống HTKT chung của KCNST để tận dụng các nguồn năng lượng thừa.
- Sử dụng nguồn năng lượng từ mặt trời để cung cấp điện và sưởi ấm.

- Sử dụng các công nghệ năng lượng tái sinh mới như hóa điện hydro.
- Sử dụng kính hai lớp hay kính phản quang.
- Lựa chọn các chất cách âm cách nhiệt cao.
- Tận dụng tối đa khả năng thông gió, chiếu sáng và sưởi ấm tự nhiên.
- Kết hợp với hệ thống cây xanh, mặt nước và các điều kiện tự nhiên khác để điều hòa vi khí hậu trong KCNST.

5.5.3. Lựa chọn vật liệu

Một số yếu tố về môi trường luôn được các nhà thiết kế bền vững quan tâm trong việc lựa chọn vật liệu: năng lượng phát sinh, các tác động trong quá trình sử dụng vật liệu, nguồn cung, khả năng tái chế, các thành phần độc hại. Các yếu tố này bổ xung thêm cho các tiêu chuẩn thông thường như tính bền vững, khả năng chịu lực và mẫu mã của vật liệu.

5.5.3.1. Năng lượng hấp thu tổng của vật liệu

Năng lượng hấp thu tổng là tổng số năng lượng cần thiết cho các quá trình sản xuất một sản phẩm, kể từ địa điểm khai thác đến địa điểm phân phối cuối cùng.

Các nghiên cứu mới về vấn đề này tạo ra một cách nhìn nhận khác hẳn về các vật liệu xây dựng. Ví dụ sản xuất nhôm cần gấp 70 lần năng lượng hấp thu tổng so với sản xuất một khối lượng gỗ tương đương, sản xuất sắt gấp 17 lần, gạch gấp 3,1 lần, gạch block gấp 3 lần. Như vậy, đứng trên quan điểm về năng lượng, việc lựa chọn gỗ sẽ tốt hơn là lựa chọn nhôm hay sắt, đặc biệt là khi các nguồn năng lượng không thể tái tạo ngày càng cạn kiệt. Các nhà thiết kế cần hết sức lưu ý vấn đề này trong việc lựa chọn các vật liệu bền vững (tuổi thọ, khả năng tái chế, gỗ từ các khu rừng có chứng nhận về môi trường và bền vững).

Để giảm năng lượng hấp thu tổng, vật liệu cần được tái chế và tái sử dụng nếu có thể. Điều này sẽ là giảm các công đoạn sản xuất sử dụng nhiều năng lượng như luyện quặng thành các vật liệu cơ bản, đặc biệt là nhôm và sắt.

5.5.3.2. Các nguồn vật liệu

Thiết kế bền vững khuyến khích sử dụng các vật liệu có thành phần tái chế hay từ các nguồn có khả năng tái sinh. Một loạt các vật liệu sử dụng hiện nay có thành phần tái chế hay từ các phế phẩm như: gỗ công nghiệp, gạch có thành phần từ lốp hay kính vỡ, ngói có thành phần plastic tái chế, ...

Các nhà thiết kế cần cân nhắc việc sử dụng các sản phẩm từ gỗ tự nhiên với các nguồn có khả năng tái sinh khác. Một số loại gỗ cứng nhiệt đới (như gỗ gụ) không có khả năng tái sinh. Khai thác các loại gỗ này sẽ làm triệt phá rừng và tăng lượng mưa. Tuy nhiên một số các sản phẩm từ gỗ tự nhiên lại phù hợp với yêu cầu sinh thái hơn các sản phẩm khác. Lâm nghiệp bền vững là một nguyên tắc mang tính chiến lược đối với các hệ sinh thái nhiệt đới.

Một vấn đề khác trong việc lựa chọn vật liệu là khả năng tái chế sau sử dụng. Các nhà thiết kế có thể xác định kích thước và hình dạng vật liệu để dễ tái chế và dễ tái sử dụng trong và sau quá trình xây dựng.

5.5.3.3. Các vật liệu không độc hại

Các nhà thiết kế cần hạn chế sử dụng các vật liệu có chất độc hại mà có thể ảnh hưởng xấu tới người sử dụng và môi trường xung quanh. Có khoảng 1000 chất độc hại được xác định trong công trình. Chúng thường nằm trong các vật liệu lát sàn, vật liệu cách nhiệt, cách âm, gỗ composit, vật liệu ốp tường, sơn, vật liệu trần, keo trát, keo dán....

Nhiều nhà cung cấp đã sử dụng các vật liệu thay thế không độc hại: gỗ cứng sử dụng cho sàn và tường, gạch lát ceramic hay các khung sắt trong công trình. Luôn cung cấp đầy đủ thông tin về chất lượng sẽ làm giảm tác động của các vật liệu có chất độc hại mà không thể thay thế.

5.5.4. Cấp thoát nước công trình

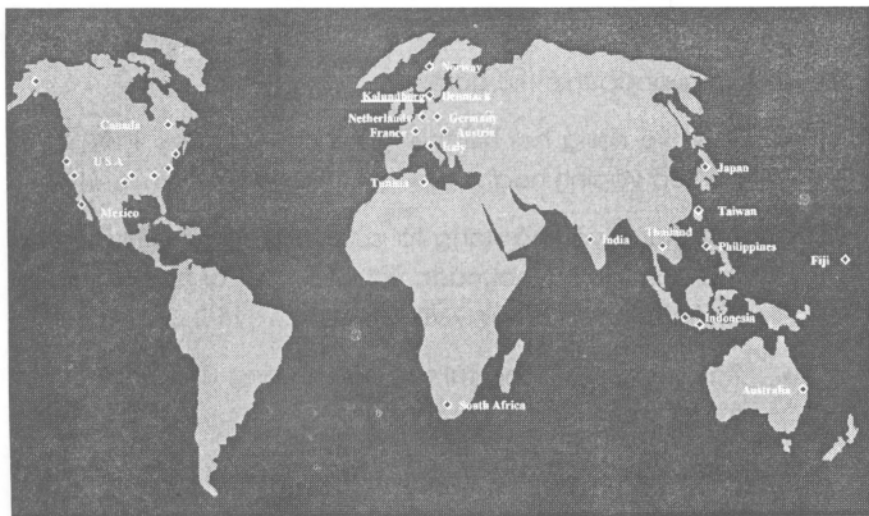
Cũng như đối với năng lượng, chi phí sử dụng nước cho công trình trong suốt quá trình tồn tại cũng rất lớn, đặc biệt tại những như vực thường xuyên khô hạn.

Có thể tiết kiệm được rất nhiều nước bằng các giải pháp tái chế, tái sử dụng và các thiết bị thích hợp: đầu phun, vòi rửa hay toilet tốc độ nước thấp, các cảm biến điện tử,...

Các giải pháp thiết kế gồm:

- Thiết kế riêng hai hệ thống riêng cho nước thải công nghiệp và sinh hoạt.
- Tùy thuộc và khả năng tái sử dụng, cần một hệ thống thu gom nhiều loại nước với các thiết bị hay các biện pháp tự nhiên để xử lý và lọc nước.
- Xây dựng hệ thống tái tạo năng lượng (thu nhiệt thừa) từ nước sản xuất.
- Sử dụng thùng hay hồ chứa nước mưa ở các vùng khô hạn.
- Cần thiết kế hệ thống cấp thoát nước công trình có khả năng phối hợp với các công trình khác và với hệ thống tái chế nước KCNST.

6. MỘT SỐ CÁC KCNST TRÊN THẾ GIỚI



Mạng lưới công nghiệp sinh thái trên thế giới

6.1. KCN KALUNDBORG, ĐAN MẠCH

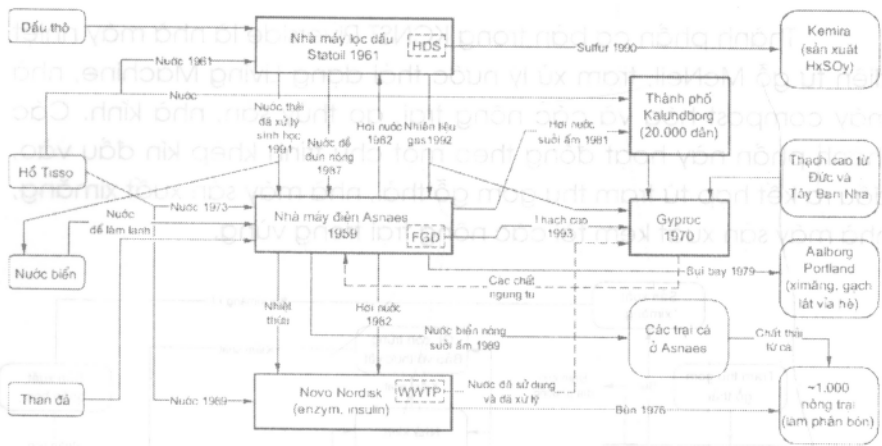
KCN Kalundborg được coi là một ví dụ điển hình về việc áp dụng Cộng sinh công nghiệp đầu tiên trên thế giới. Mô hình hoạt động KCN này là cơ sở quan trọng để hình thành hệ thống lý luận STHCN và các KCNST trên thế giới.

Trên cơ sở hai nhà máy Nhà máy nhiệt điện than đá Asnæs (công suất 1.500 MW) và Nhà máy lọc dầu Statoil (công suất 1,8 triệu tấn/năm), năm 1972, nhà máy sản xuất tấm plastic Gyproc (công suất hiện tại 14 triệu m²/năm) bắt đầu phát triển hệ thống trao đổi năng lượng và nguyên vật liệu giữa các công ty (cộng sinh công nghiệp) bằng việc sử dụng khí gas butan từ Statoil.

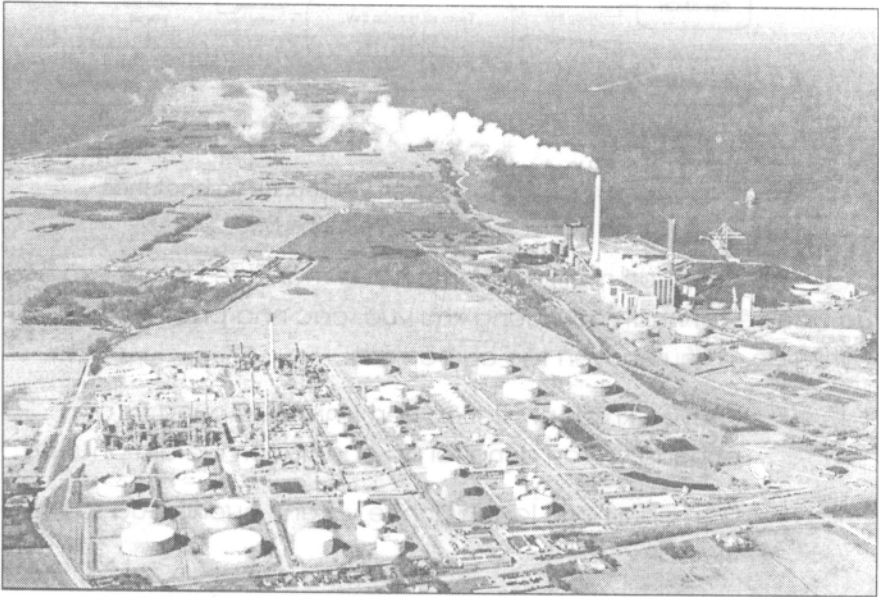
Trong vòng 15 năm (từ 1982-1997), lượng tiêu thụ tài nguyên của KCN này giảm được 19.000 tấn dầu, 30.000 tấn than, 600.000 m³ nước, và giảm 130.000 tấn cacbon dioxide thải ra. Theo thống kê năm 2001, các công ty trong KCN này thu được 160 triệu USD lợi nhuận trên tổng đầu tư 75 triệu USD.

Đến nay, KCN này bao gồm nhiều DNTV sử dụng các nguyên liệu và sản phẩm của nhau như: nhiên liệu, bùn, bụi và

clinker, hơi nước, nước nóng, dung dịch sulfur, nước sau xử lý sinh học và thạch cao.



Sơ đồ sự cộng sinh công nghiệp trong KCN Kalundborg, Đan Mạch.



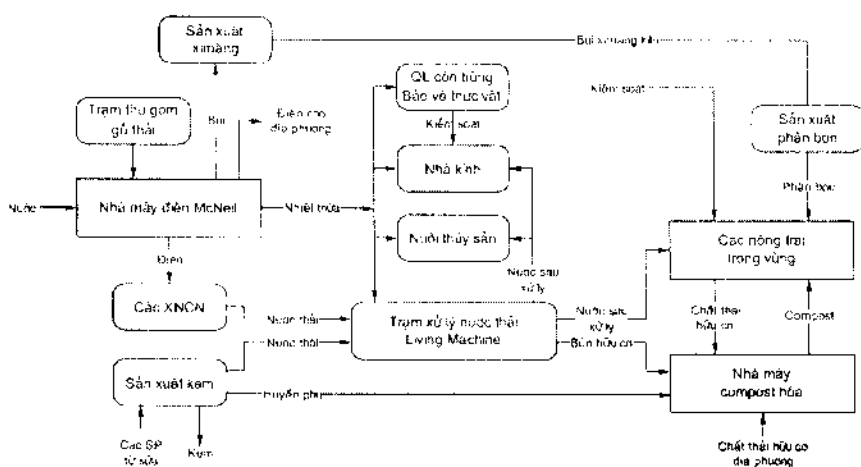
Toàn cảnh KCN Kalundborg, Đan Mạch.

6.2. KCNST RIVERSIDE (BURLINGTON), VERMONT, MỸ

KCN Riverside, diện tích 40ha (không kể khu vực các nông trại), là một KCNST nông nghiệp hỗn hợp đa chức năng, bao gồm

cả các khu vực cây xanh, vui chơi giải trí công cộng của địa phương và vùng đầm lầy. KCNST này áp dụng các nguyên tắc của STHCN để thiết lập một mô hình phát triển bền vững khép kín, tập trung vào nông nghiệp, nhà kính và năng lượng sạch.

Thành phần cơ bản trong KCNST Riverside là nhà máy nhiệt điện từ gỗ McNeil, trạm xử lý nước thải dạng Living Machine, nhà máy compost hóa và các nông trại, ao thủy sản, nhà kính. Các thành phần này hoạt động theo một chu trình khép kín đầu vào, đầu ra kết hợp từ trạm thu gom gỗ thải, nhà máy sản xuất xi măng, nhà máy sản xuất kem tới các nông trại trong vùng.



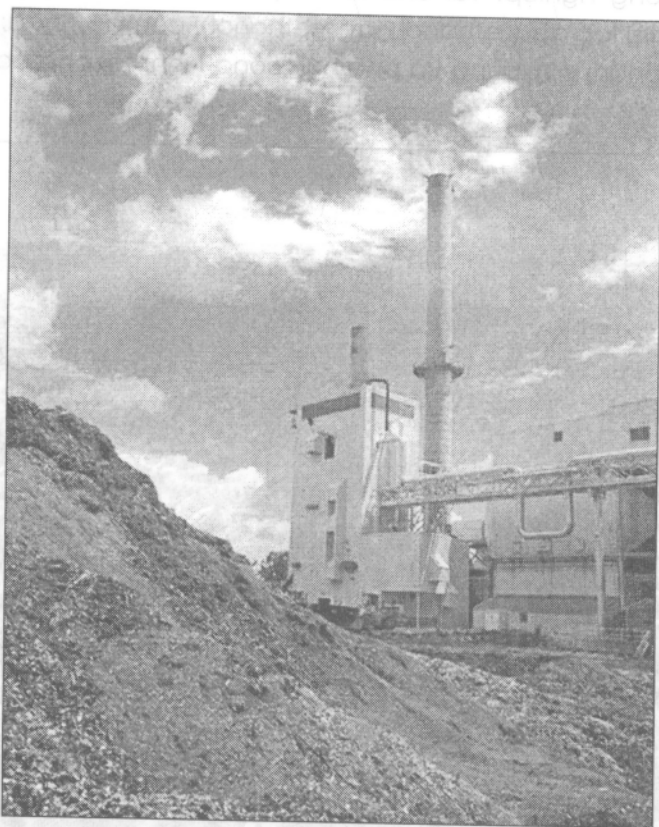
Sơ đồ các dòng năng lượng, nguyên vật liệu, BP và chất thải trong KCNST Burlington, Vermont, Mỹ.

Để đạt được một sự phát triển vừa mạnh về kinh tế - xã hội, vừa bảo vệ tốt nhất môi trường khu vực, các nhà phát triển KCNST này đã đề ra sáu nguyên tắc cơ bản sau:

- Khuyến khích phát triển nền kinh tế tự cung tự cấp địa phương và tận dụng tối đa các nguồn lực địa phương.
- Cân bằng các lợi ích kinh tế và ảnh hưởng của sự phát triển.
- Thúc đẩy và sử dụng hiệu quả các nguồn tài chính.
- Bảo vệ và bảo tồn các nguồn tài nguyên môi trường địa phương, đặc biệt là ngành nông nghiệp truyền thống.

- Luôn đảm bảo một sự hợp tác chặt chẽ với cộng đồng địa phương.
- Hợp tác với các tổ chức phi lợi nhuận để thúc đẩy các hoạt động hàng hóa và dịch vụ cần thiết.

KCNST Riverside là một ví dụ điển hình về việc phát triển kinh tế dựa trên cơ sở nền công nghiệp sinh thái nhằm đạt được các mục tiêu về môi trường và cộng đồng.



Trạm điện biomass McNeil trong KCNST Riverside

6.3. KCNST CABAZON, CALIFORNIA, MỸ

KCN Cabazon, diện tích 240 ha, là KCNST tái tạo tài nguyên đầu tiên ở Mỹ.

DNTV chính đầu tiên của KCNST này là nhà máy điện nhiên liệu sinh học 48 MW của Colmac Energy Inc trị giá 148 triệu USD, cung cấp điện cho khu vực Edison, Nam California. Nhà máy này

sử dụng 700-900 tấn nhiên liệu sinh học (tù gỗ, gỗ thải và các chất thải hữu cơ nông nghiệp trên toàn vùng Nam California) cùng một số khí gas tự nhiên và than đá để sản xuất điện. DNTV thứ hai là nhà máy tái chế lốp xe thành các sản phẩm cao su và các sản phẩm hữu dụng khác của First Nation Recovery Inc trị giá 10 triệu USD, công suất xử lý 2,72 tấn lốp xe/giờ.

DNTV cần lựa chọn vào KCNST hiện nay bao gồm các ngành công nghiệp: Tái chế kim loại; sản xuất năng lượng (từ biomass, tái lọc dầu, ethanol hay methanol); compost hóa; tái chế các sản phẩm xây dựng và phá hủy công trình; tái chế cao su và plastic, ...



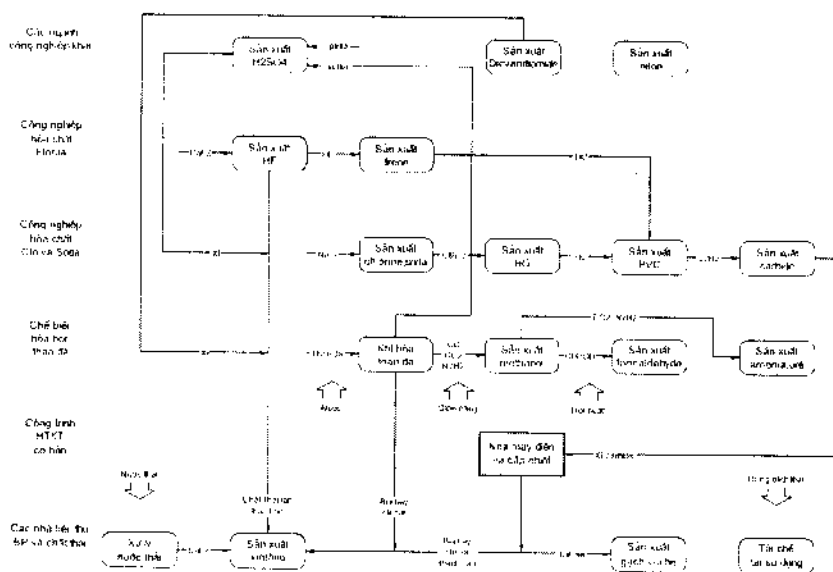
Lốp xe chờ tái chế trong KCNST Cabazon

6.4. KCN QUZCHOU, ZHEJIANG, TRUNG QUỐC

KCN Quzhou, diện tích 600ha, là một KCNST hóa chất. Tập đoàn chủ chốt trong KCNST này là Juhua Group, tập trung vào 3 ngành công nghiệp hóa chất chính: florua, clo và soda, sản xuất trên 180 loại sản phẩm hóa chất khác nhau. Các DNTV khác trong KCNST được chia làm 3 loại:

- Các doanh nghiệp cung cấp nguyên liệu thô để sản xuất hóa chất.
- Các doanh nghiệp sản xuất sử dụng các hóa chất trên.
- Các doanh nghiệp sử dụng các chất thải từ quá trình sản xuất trên.

Juhua Group thải ra khoảng 0,8 triệu tấn chất thải rắn mỗi năm (chủ yếu là tro, bụi bay và hóa chất thải), 80% lượng chất thải này được sử dụng tại các nhà máy sản xuất xi măng và gạch ở Quzhou. Juhua Group cũng thải ra khoảng 23.000 tấn chất thải lỏng mỗi năm, trên 70% lượng chất thải này được các DNTV nhỏ tái chế và tái sử dụng.



Sơ đồ các dòng năng lượng, nguyên vật liệu, BP và chất thải trong KCNST Quzhou, Trung Quốc.



Nhà máy hóa chất trong KCNST Quzchou, Trung Quốc.



TÀI LIỆU THAM KHẢO

Về sinh thái học công nghiệp và hệ sinh thái công nghiệp

1. Industrial ecology: A primer on green strategy for business. Mutya L. Frio, PRIME Project. 1998. 500
2. Industrial ecology: Concepts and approaches. C.K.N Patel. The National Academy of Sciences. 05/1991.
3. Industrial ecology: From theory to practice. Steven W. Peck. Environmental Studies Association of Canada. 1996.
4. Developing industrial ecosystems: Approaches, cases and tools. Bulletin Series. Number 106. ISSN 0361-4425. Yale School of Forestry & Environmental Studies. Yale University. 2002.
5. Thoughts on an industrial ecology-based industrialization strategy. Ernest A. Lowe. Indigo Development. <http://www.indigodev.com/industry.html>
6. Creating systems solutions for sustainable development through industrial ecology. Indigo Development. <http://www.indigodev.com/Sustain.html>
7. Industrial Metabolism: Restructuring for Sustainable Development. Robert U. Ayres, Udo E. Simonis. The United Nations University. 1994.

Về mạng lưới công nghiệp sinh thái, phát triển công nghiệp sinh thái và KCNST

8. Eco-industrial networking in Asia. Anthony SF Chiu. Eco-Industrial Networking - Asia Conference. 04/2001.
9. Eco-industrial development in Japan. Mari Morikawa. Indigo Development. <http://www.indigodev.com/EIP.html>
10. Thailand's eco-industrial estate development. Anchalee Chavanich. Eco-Industrial Estate Development Project : IEAT. 02/2001.
11. The planning and design of eco-industrial park in China. Dingliang Chen, Yourun Li, Jingzhu Shen, Shanying Hu. International conference on Cleaner production. 09/2001.
12. Eco-industrial development: Eco-industrial parks, bio-

- refineries, renewable energy, and zero waste opportunities for Lane County. A Report for the Lane County Sustainable Business and Jobs Project. 10/2003.
13. Eco-industrial strategies. Edward Cohen-Rosenthal. Cornell University. Greenleaf Publishing. 2003.
 14. Eco-industrial park: Portal for German environmental technology in Asia. Dr. Martin Z. Wilderer.
 15. Eco-industrial Park Handbook for Asian Developing Countries. Ernest A. Lowe. Report to Asian Development Bank. 10/2001.
 16. Eco-industrial park: A foundation for sustainable communities?. Ernest A. Lowe. Indigo Development. <http://www.indigodev.com/EIP.html>
 17. Regional resource recovery and eco-industrial park: An integrated strategy. Ernest A. Lowe. Indigo Development. <http://www.indigodev.com/EIP.html>
 18. Eco-industrial park: An industrial development strategy for the 21st century. Steven Peck & Laura Lerfino. New Urban Agenda. <http://www.peck.ca/nua/ies/ies03.html>
 19. Kiến trúc công nghiệp. Tập 1: Quy hoạch KCN và lựa chọn địa điểm xây dựng XNCN. TS.Nguyễn Tại, TS.Phạm Đình Tuyển. Nhà xuất bản Xây dựng. 2001.
 20. Trang web về các KCNST ở Mỹ: <http://www.smartgrowth.org/casestudies/ecoin.html>
 21. Trang web về mạng lưới các KCNST ở Canada: <http://www.greenroof.ca.cein.html>
 22. Trang web về mạng lưới các KCNST ở châu á: <http://www.eieasia.org>
 23. Trang web về mạng lưới các KCNST ở Trung Quốc: <http://www.chinacp.com/eng.html>

Về phát triển bền vững

24. Agenda 21. Report of the UN Conference on Environmental and Development. 06/1992
25. Con người và vấn đề phát triển bền vững ở Việt Nam. PGS.TS. Nguyễn Đức Khiển. Nhà xuất bản Lao động-Xã hội.

2003.

26. ISO 14001 guidance manual. Dr. Raymond Martin. National Center for Environmental Decision-Making research. Technical Report NCEDR/98-06. 1998.
27. Tiêu chuẩn Quốc tế ISO 14000 (Chứng chỉ hệ thống quản lý môi trường). Kim Thúy Ngọc, Trần Nguyệt Ánh, Nguyễn Tùng Lâm. Nhà xuất bản Thế giới. 2003.
28. European charter on sustainable planning, design & construction. C. J. Walsh. Forum on Sustainable Construction Region of Ireland. 1998-11-06 (a). Sustainable Design International Ltd. 1998-2000.
29. Sustainable development, policy and planning in Asia: Aspirations and practice. H.Detlef Kammeier. IGES-KEI Workshop, Seoul. 03/2003.
30. Sustainable architecture: A definition. John Norton. Sustainable Architecture Task Force. 1999.
31. Sustainable architecture. Gyorgy Kunszt. Periodica Polytechnica Ser. Civ. Eng. Vol. 47, No. 1. Hungarian Academy of Sciences. 2003.
32. Trang web về Sustainable architecture and building design: <http://www.arch.hku.hk/research/BEER/sustain.htm>
33. Sustainable construction. International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB). 01/2000. <http://www.cibwold.nl>
34. Sustainable construction- Future challenges. Dr. Wim Bakens. EU Conference Bridging the Gap. 05/2001.
35. Towards a sustainable economy. Reports on the Fourth National Environmental Policy Plan and sustainable consumption. ISBN 90-6587-855-6/CIP. 09/2003.
36. Guiding principles for sustainable transportation. OECD International Conference, Vancouver Canada. 03/1996.
37. Sustainable urban services. Genevieve Dubois-Taine. Pacific economic cooperation council. 2001-2003 Programme.
38. Design for environment toolkit. Jeremy M. Yarwood, PhD.

- Patrick D. Eagan. Minnesota Technical Assistance Program (MnTAP). 12/2001.
39. Design for environment guide. National Research Assistance Programme. National Research Council Canada. 01/2003.
 40. Environmental design: Architecture and technology. Margaret Cottom – Winslow. PBC International Inc. 1995.
 41. Trang web về Sustainable development principles: <http://www.lisd.Org>
 42. Trang web về Smartgrowth: <http://www.smartgrowth.org>
 43. Trang web về New Urbanism: <http://www.nus.org>

Về Logistic

44. Introduction to logistics and integrated logistics support (ILS). The International Society of Logistics. 04/2003.
45. Industrial Logistics overview. Illinois Institute of Technology. 05/2004.
46. Trang web về Logistic: <http://www.totallogistic.com>

MỤC LỤC

1. GIỚI THIỆU CHUNG	1
1.1. Mở đầu	3
1.2. Khái niệm KCNST	5
1.3. Các lợi ích của KCNST	7
1.4. Những rủi ro và thách thức của KCNST	10
1.5. Các cơ hội	12
1.6. Các nguyên tắc quy hoạch và thiết kế cơ bản	14
1.7. Bối cảnh phát triển KCNST	16
1.8. KCNST và cộng đồng địa phương	17
1.9. Xây dựng viễn cảnh về KCNST	19
2. CÁC CƠ SỞ KHOA HỌC	21
2.1. Sản xuất sạch và sinh thái học công nghiệp	21
2.1.1. Sản xuất sạch	21
2.1.2. Sinh thái học công nghiệp	22
2.1.3. Hệ sinh thái công nghiệp	23
2.1.4. Xác định mục tiêu cho KCNST	24
2.1.5. Các ứng dụng của STHCN vào KCNST	24
2.2. Thiết kế, xây dựng và quy hoạch bền vững	27
2.2.1. Các nguyên tắc thiết kế và xây dựng bền vững	27
2.2.2. Quy hoạch đô thị bền vững	29
2.3. Kinh tế bền vững	32
2.3.1. Giới thiệu chung	32
2.3.2. Các nguyên tắc chung	32
2.3.3. Các nguyên tắc phát triển kinh tế bền vững	35
3. PHÁT TRIỂN KHU CÔNG NGHIỆP SINH THÁI	38
3.1. Chủ đầu tư	38
3.1.1. Chủ đầu tư: Nhà nước hay tư nhân?	38
3.1.2. Trường đại học là chủ đầu tư	39
3.2. Lựa chọn địa điểm xây dựng KCNST	39
3.2.1. Tái phát triển các KCN, CCN hiện có	40
3.2.2. Phát triển xây dựng mới	41
3.2.3. Đánh giá địa điểm theo các tiêu chuẩn về MT	42

3.2.4.	Trình tự điều tra và đánh giá địa điểm	44
3.3.	Thiết lập BPX.....	45
3.3.1.	Khái niệm chung.....	45
3.3.2.	Các chỉ dẫn cơ bản	46
3.4.	Quản lý mt trong quá trình phát triển KCNST	48
3.4.1.	Các mục tiêu về môi trường cho KCNST.....	48
3.4.2.	Hệ thống quản lý môi trường (EMS) và ISO 14001 ...	51
4.	CƠ CẤU CHỨC NĂNG VÀ CÁC LOẠI HÌNH KCNST.....	54
4.1.	Cơ cấu chức năng của KCNST.....	54
4.1.1.	Khu vực trung tâm.....	55
4.1.2.	Khu vực các XNCN	55
4.1.3.	Khu vực các CT nghiên cứu và thử nghiệm	56
4.1.4.	Khu vực các CT cung cấp và đảm bảo kỹ thuật ...	56
4.1.5.	Khu vực cây xanh và cảnh quan.....	57
4.1.6.	Đất giao thông	57
4.1.7.	Khu vực ở	57
4.2.	Các loại hình KCNST	58
4.2.1.	KCNST nông nghiệp	59
4.2.2.	KCNST tái tạo tài nguyên	60
4.2.3.	KCNST năng lượng tái sinh.....	65
4.2.4.	KCNST nhà máy điện.....	66
4.2.5.	KCNST lọc hóa dầu	68
5.	CÁC NGUYÊN TẮC VÀ CHỈ DẪN QUY HOẠCH THIẾT KẾ KCNST 70	
5.1.	Quá trình quy hoạch và thiết kế	70
5.1.1.	Quy hoạch và thiết kế đồng bộ và hợp nhất	70
5.1.2.	Các chỉ dẫn cho việc hợp nhất	71
5.2.	Các công cụ quy hoạch và thiết kế cơ bản.....	71
5.2.1.	Đặt sự hợp nhất trong quan điểm của STHCN.....	71
5.2.2.	Phương pháp kỹ thuật và quản lý “logistic”	73
5.2.3.	Thiết kế bảo vệ môi trường	74
5.2.4.	Sự trao đổi chuyển hóa công nghiệp	75
5.2.5.	Chi phí vòng đời sản phẩm.....	76
5.3.	Quy hoạch sử dụng đất	76
5.3.1.	Các cơ sở cần thiết	76
5.3.2.	Các yêu cầu cơ bản	77

5.3.3.	Giải pháp quy hoạch	78
5.4.	Thiết kế hệ thống HTKT	79
5.4.1.	Hệ thống vận chuyển.....	80
5.4.2.	Hệ thống cung cấp và đảm bảo năng lượng.....	84
5.4.3.	Hệ thống cấp thoát nước.....	87
5.4.4.	Hệ thống vận chuyển, trao đổi nguyên liệu, BP	89
5.4.5.	Hệ thống quản lý, thu gom, xử lý chất thải rắn và chất thải độc hại	90
5.4.6.	Hệ thống thông tin liên lạc.....	90
5.5.	Thiết kế các công trình.....	91
5.5.1.	Thiết kế theo niên hạn sử dụng công trình	92
5.5.2.	Thiết kế theo năng lượng công trình.....	94
5.5.3.	Lựa chọn vật liệu.....	95
5.5.4.	Cấp thoát nước công trình.....	96
6.	MỘT SỐ CÁC KCNST TRÊN THẾ GIỚI	98
6.1.	KCN Kalundborg, Đan Mạch	98
6.2.	KCNST Riverside (Burlington), Vermont, Mỹ	99
6.3.	KCNST Cabazon, California, Mỹ	101
6.4.	KCNST Quzhou, Zhejiang, Trung Quốc	103
TÀI LIỆU THAM KHẢO		103

KHU CÔNG NGHIỆP SINH THÁI MỘT MÔ HÌNH CHO PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG Ở VIỆT NAM

Chịu trách nhiệm xuất bản:

PGS, TS. Tô Đăng Hải

Biên tập:

Đỗ Minh Ngọc

Vẽ bìa:

Hương Lan

5 - 57 1104 - 21.4/11/2004
KHKT - 2004

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

70 Trần Hưng Đạo - Hà Nội

In 500 cuốn, khổ 16 x 24cm, tại Nhà in Hà Nội thuộc Công ty Phát hành sách Hà Nội. Giấy phép xuất bản số: 1104-21 cấp ngày 4/11/2004. In xong và nộp lưu chiểu tháng 1 năm 2005.

204292



Giá: 16.000đ