



Chủ biên: PHAN, Hoàng Mai & STEFAN, Catalin

Tài liệu tham quan thực tế

QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG & KHẮC PHỤC SỰ CỐ Ô NHIỄM

CHLB Đức, tháng 07.2011

Mục lục

1	Lời nói đầu.....	1
2	Vài nét về đơn vị tổ chức.....	1
3	Nội dung chuyên môn của chuyên thăm quan.....	3
3.1	Quản lý chính quyền trong bảo vệ môi trường.....	3
3.2	Quản lý nước thải – khắc phục ô nhiễm nước sông.....	6
3.3	Khắc phục sự cố ô nhiễm.....	11
3.4	Quản lý chất thải rắn.....	15
4	Tổng kết.....	19

1. Lời nói đầu

Ngành quản lý chất thải ở Đức bắt đầu vào cuối những năm 1970. Trong thời gian này, vấn đề ô nhiễm môi trường trở nên rất quan trọng đối với việc phát triển công nông nghiệp. Trong đó chịu ảnh hưởng nhiều nhất là các nguồn nước ngầm, kéo theo là ảnh hưởng trực tiếp của các nguồn nước ngầm này vào hệ thống dẫn nước sạch đến thành phố và các vùng nông thôn. Những kiến thức cơ bản đã góp phần trong việc cải tiến phương pháp phân tích, xác định chính xác các chất độc hại. Tuy nhiên, nỗ lực lớn nhất vẫn thuộc vào các cơ sở công nghiệp trong việc phòng chống ô nhiễm môi trường, cũng như thúc đẩy các chương trình tham gia hoạt động bảo vệ môi trường. Việc phát huy khả năng và kỹ năng trong việc làm giảm, hạn chế ô nhiễm môi trường cũng như luôn sẵn sàng trong việc trao đổi kinh nghiệm với các nước có cùng chung mục tiêu là phương châm hàng đầu của nhà nước và các doanh nghiệp tư nhân Đức.

Để đào sâu thêm kiến thức và học hỏi kinh nghiệm từ CHLB Đức, đoàn đại biểu Việt Nam, dẫn đầu là ông Bùi Cách Tuyến, Thứ trưởng Bộ Tài nguyên-Môi trường, tham gia khóa tham quan, khảo sát thực tế ngành môi trường tại ba thành phố Berlin, Dresden và Frankfurt am Main. Những vốn quý giá thu được từ chuyến thăm quan sẽ phục vụ cho công tác của các đại biểu ở Việt Nam trong việc cải thiện công tác bảo vệ môi trường, phòng chống ô nhiễm và khắc phục hậu quả ô nhiễm. Thêm vào đó, chuyến thăm còn mở ra cơ hội giao lưu giữa các cơ quan nhà nước cũng như doanh nghiệp hai nước Việt Nam và Đức, tạo ra những khả năng hợp tác mới trong lĩnh vực môi trường.

Tài liệu này giới thiệu khái quát về cách thức quản lý môi trường tại CHLB Đức, cũng như cách tổ chức hệ thống quản lý chất thải rắn và những kinh nghiệm của CHLB Đức trong khắc phục các sự cố ô nhiễm môi trường. Đi kèm với tài liệu là một đĩa CD-Rom bao gồm các bài thuyết trình được trình bày trong chuyến thăm quan.

2. Vài nét về đơn vị tổ chức

Đại học Tổng hợp Kỹ thuật Dresden

Đại học Tổng hợp Kỹ thuật Dresden (TUD) được thành lập năm 1828 và là một trong nơi đào tạo kỹ thuật-hàn lâm lâu đời nhất nước Đức. Ngày nay, TUD là một trường đại học hiện đại với rất nhiều nhánh ngành: khoa học cơ bản, kỹ thuật, khoa học xã hội và y học.

Những bậc đào tạo của TUD được công nhận rộng rãi trên trường quốc tế. Cuối những năm 1990, trường cho ra đời hệ đào tạo cử nhân. Hiện nay, hệ đào tạo này được phổ biến rộng rãi ở các ngành khoa học xã hội. Cùng lúc, hệ đào tạo thạc sĩ cũng được đưa vào nhiều ngành học. Hiện nay, trường có khoảng 35 000 sinh viên, 4.200 nhân viên trong biên chế (không tính khoa Y), trong đó có 419 giáo sư.

Cuối những năm 1990, TUD được cải tổ và kể từ đó ngày càng có khả năng cạnh tranh mạnh hơn. Sở dĩ được như vậy không chỉ do những thay đổi trong cách suy nghĩ mà còn do những mối quan hệ hợp tác với giới công nghiệp và kinh tế. Những công ty hàng đầu đã công nhận khả năng của trường trong việc đào tạo định hướng thực tế và nghiên cứu trong tất cả 11 khoa. đương nhiên, sinh viên cũng được hưởng lợi ích từ những mối quan hệ hợp tác liên ngành hướng đến thực tế này. Công tác giảng dạy và nghiên cứu dựa trên nguyên tắc hợp tác với sinh viên và đưa họ vào các nhiệm vụ nghiên cứu sớm nhất có thể.

Là một trường đại học kỹ thuật, TUD đưa ra những điều kiện đầu tư hấp dẫn cho các bên thứ ba. Trong báo cáo cuối năm 2003, lượng đầu tư lần đầu tiên đã đạt ngưỡng 100 triệu Euro; trong năm 2009, lượng đầu tư từ bên thứ ba đã lên tới hơn 165 triệu Euro. Chủ yếu lượng đầu tư đến từ các nguồn chính phủ như Bộ Giáo dục – Nghiên cứu Đức, Tổ chức nghiên cứu Đức và Liên minh châu Âu. Tuy nhiên, các nguồn đầu tư từ công nghiệp ngày càng trở nên quan trọng hơn.

Các sinh viên TUD, cũng như ở nhiều nơi trên thế giới, được phép tự chọn nhiều khóa học khác nhau định hướng thực tế và thúc đẩy khả năng tự nghiên cứu. Trường có khoảng hơn 30 ngành học, với chứng chỉ tốt nghiệp được công nhận quốc tế, mang đến những kiến thức thiết yếu cho nghiên cứu và công việc sau này.

Viện Quản lý chất thải và Xử lý vùng ô nhiễm (IAA)

Tháng 12.1995, viện Quản lý chất thải và Xử lý vùng ô nhiễm (IAA) thuộc trường đại học Tổng hợp Kỹ thuật Dresden được thành lập từ sự kết hợp hai bộ môn: Quản lý chất thải, Cải tạo nước ngầm và đất (Xử lý vùng ô nhiễm). Với sự kết hợp hai ngành nói trên, viện đem đến một lĩnh vực nghiên cứu môi trường rất rộng, bao gồm các yếu tố từ khoa học tự nhiên, từ kỹ thuật và kinh tế. Sinh viên được hưởng nền đào tạo liên ngành. Viện thuộc biên chế Khoa Lâm nghiệp, Khoa học Địa chất và Thủy văn và là một nhánh ngành của khoa học thủy văn.

Sự có mặt cùng lúc của hai ngành Quản lý chất thải và Xử lý vùng ô nhiễm trong một viện nghiên cứu mang đến khả năng xử lý vấn đề rộng rãi trong khoa học môi trường. Nguyên tắc về trọng điểm nghiên cứu của chúng tôi là khoa học kỹ thuật và các khía cạnh kinh tế của việc quản lý chất thải và xử lý vùng ô nhiễm. Sự nối kết giữa các ngành đóng vai trò quan trọng trong việc đào tạo sinh viên viện nói riêng và ở các trường đại học Đức nói chung.

Các trọng điểm nghiên cứu của Viện:

GS TSKH TSDD Bernd Bilitewski, chủ nhiệm bộ môn **Quản lý chất thải**:

- Quản lý các dòng chảy (vật liệu và hợp chất), đánh giá môi trường trong quản lý chất thải nhằm tăng hiệu quả quá trình và khôi phục tài nguyên (tái chế, đốt, xử lý cơ-sinh...)
- Sản xuất khí sinh học từ rác hữu cơ và các vật liệu tái tạo- tổ chức và tối ưu quá trình, sản xuất dầu đốt từ thực vật
- Phát triển các phương pháp phân tích chất thải, sản xuất và phân tích chất đốt từ rác
- Quản lý chất thải và bảo vệ khí hậu –cân bằng CO₂
- Nghiên cứu sự sinh sôi và phát triển của chất gây ô nhiễm trong lò đốt, chú trọng đến Chlor, kim loại nặng, các hợp chất hữu cơ ...
- Phát triển các phương pháp và quá trình ghi nhận, quan trắc và đánh giá rủi ro từ các hồ chôn rác
- Giảm thiểu rác từ xây dựng
- Các mô hình thu phí và hệ thống PAYT
- Các chất thay đổi hooc-mon và siloxane trong chất thải rắn và lỏng

GS TS TSDD Peter Werner, chủ nhiệm bộ môn **Cải tạo đất và nước ngầm**:

- Quản lý diện rộng tài nguyên nước, chú trọng vào nước ngầm
- Cải tạo tầng ngậm nước bị ô nhiễm, quan trắc và cải tạo bằng các quá trình tự nhiên (MNA, ENA, dầu khoáng, dầu nhựa đường, hợp chất hydro-carbon chứa chlor, các đơn chất thơm)
- Bổ cập nước ngầm nhân tạo, xử lý đất-tầng ngậm nước (SAT)
- Xử lý ô nhiễm công nghiệp (vd công nghiệp xăng dầu)
- Xử lý đến nước sạch và cung cấp nước

3. Nội dung chuyên môn của chuyến thăm quan

3.1 Quản lý chính quyền trong bảo vệ môi trường

(thuộc khuôn khổ buổi làm việc với Bộ Môi trường và Nông nghiệp bang Sachsen, ngày 18.07.2011)

Bang Sachsen với tổng diện tích là 18.409 km² được chia thành 3 khu vực quản lý hành chính tại Chemnitz, Dresden và Leipzig. Bộ phận hành chính ở bang Sachsen được thiết lập trên cơ sở 10 tiểu vùng và 3 thành phố trực thuộc bang. Thêm vào đó, những thông tin về vị trí và thẩm quyền của các cơ quan chức năng cũng được ghi rõ trong bản đồ hành chính bang Sachsen.

Bên cạnh nhiệm vụ điều hành chính, Bộ nông nghiệp và môi trường bang Sachsen được chia thành 5 bộ phận với những chức trách riêng:

Bộ phận 1: Phụ trách khâu tổ chức và luật

Bộ phận 2: Phụ trách các vấn đề cơ bản và phát triển nông thôn

Bộ phận 3: Phụ trách nông và lâm nghiệp

Bộ phận 4: Phụ trách phần nguồn nước, đất và các vật liệu tái chế

Bộ phận 5: Phụ trách khâu bảo vệ môi trường, khí hậu, phòng chống ô nhiễm

3.1.1 Các cơ quan chịu trách nhiệm quản lý chất thải rắn

Dựa trên điều 13 bộ luật về xử lý chất thải của bang Sachsen, các cơ quan có thẩm quyền về xử lý chất thải được xếp với cấp bậc từ trên xuống như sau:

- Cơ quan có thẩm quyền cao nhất là Bộ nông nghiệp và môi trường (SMUL)
- Kế tiếp là các bộ phận điều hành bang (LD)
- Sau cùng là các vùng (LKR) và các thành phố trực thuộc bang (KfS)

Chức năng của từng cơ quan riêng lẻ sẽ được ghi rõ trong qui định về thẩm quyền của Bộ nông nghiệp và môi trường (AboZuVO), cũng như nhiệm vụ của các cơ quan chuyên trách về xử lý chất thải, như Sở môi trường, nông nghiệp và địa lý bang Sachsen, cũng được nêu rõ ở đây.

Nhằm thực hiện những nhiệm vụ về xử lý chất thải các vùng và những thành phố trực thuộc bang đã thành lập 6 hiệp hội xử lý chất thải mang tính địa phương. Trong đó, không một hiệp hội nào trong số này thuộc thành phố Dresden, cũng như vùng Vogtland và vùng Nordsachsen.

3.1.2 Quản lý vùng ô nhiễm

Vùng ô nhiễm được định nghĩa là một vùng diện tích hiện tại chịu các ảnh hưởng xấu từ việc không xử lý hợp lý các chất gây ô nhiễm trong quá khứ. Vấn đề ô nhiễm đất và nguồn nước gây hại đến con người và môi trường thiên nhiên là những điểm đặc trưng của vùng bị ô nhiễm. Điều này có thể dẫn đến việc hạn chế hiệu quả sử dụng đất và gây ra các gánh nặng về kinh tế.

Từ vùng bị ô nhiễm những chất gây ô nhiễm có thể lan rộng dưới dạng khí, lỏng hoặc rắn và ảnh hưởng đến con người, động vật, cây cối, đất đai, sông ngòi hoặc mạch nước ngầm (hay còn gọi là những tài sản cần được bảo vệ). Sự hấp thụ những chất gây ô nhiễm cũng có thể thông qua việc tiếp xúc trực tiếp với vùng bị ô nhiễm.

Đầu tiên phải qua hệ thống kiểm tra để xác định việc cải tạo đất và nguồn nước bị ô nhiễm có cần thiết hay không và nếu có là ở mức độ nào. Sự đánh giá này phụ thuộc vào nhu cầu và mục đích sử dụng. Sau khi kiểm tra đo đạc thì việc tiếp theo là đánh giá tính nguy hiểm của nó, mặc dù trong quá trình này không phải tất cả các vùng bị cho là ô nhiễm sẽ là vùng ô nhiễm. Trong trường hợp vùng ô nhiễm được xác định, thì các biện pháp cải tạo (các biện pháp duy trì khắc phục) cũng như các biện pháp bảo vệ và hạn chế là rất cần thiết. Những biện pháp cải tạo được thực hiện phải dựa trên mục đích sử dụng của vùng này trong tương lai.

3.1.3 Quản lý chất lượng không khí

Chất lượng không khí và những qui định kèm theo

Theo các qui định về chất lượng không khí của cộng đồng chung Châu Âu, việc giám sát phòng chống ô nhiễm là nghĩa vụ của mỗi quốc gia. Những qui định này đã được đưa vào hệ thống luật của nhà nước Đức thông qua luật phòng chống ô nhiễm liên bang và các điều lệ của nó. Để thực hiện những yêu cầu về luật này thì bang Sachsen sử dụng một hệ thống đo độ ô nhiễm tự động nhằm giám sát vấn đề ô nhiễm khí thải, gần đây nhất là hệ thống đo khí thải. Tại bang Sachsen, việc giám sát khí thải này sẽ được phụ trách bởi Sở môi trường, nông nghiệp và địa lý (LfULG). Ngoài ra ở đây, chất lượng khí thải cũng được theo dõi bằng hệ thống máy đo cả ngày lẫn đêm. Hệ thống máy đo này có thể cho những thông tin chính xác về chất lượng không khí, cũng như độ ô nhiễm khí từ các chất gây ô nhiễm.

Vấn đề thải khí gây ô nhiễm

Trong bảng phân tích khí thải gây ô nhiễm của Sở môi trường, nông nghiệp và địa lý bang Sachsen thì vấn đề thải khí từ các khí thải gây ô nhiễm và các khí thải từ nhà kính sẽ được tính toán hàng năm dựa trên bảng liệt kê các nhóm gây khí ô nhiễm. Các kết quả thu được sẽ được trình bày chi tiết trong bảng thống kê các khí thải gây ô nhiễm.

Ngoài ra, dựa trên những thông tin đã có sẵn, việc tính toán này sẽ được thực hiện với 5 phương pháp đo đạc (so sánh bảng thông kê dưới đây với những ví dụ từ bảng báo cáo các khí thải gây ô nhiễm).

Tính an toàn của kết quả giảm từ A đến E, mặc dù tính an toàn trong nhóm C là khá lớn.

Những thông tin cho các cơ sở cần, cũng như không cần được cấp giấy phép được qui định rõ trong hệ thống thông tin về phòng chống ô nhiễm (AIS-I), ví dụ như:

- Các giới hạn qui định,
- Cường độ thải khí gây ô nhiễm đo được,
- Giải thích của những người điều hành về vấn đề thải khí gây ô nhiễm từ cơ sở của họ.

Việc tiến hành kiểm kê và đánh giá dữ liệu cho toàn bang được diễn ra định kỳ tại Sở môi trường, nông nghiệp và địa lý bang Sachsen. Tùy vào qui mô nhà máy và tầm quan trọng của nó đối với môi trường mà những nhà máy công nghiệp lớn và những người điều hành các cơ sở cần được cấp giấy phép phải có nhiệm vụ báo cáo đầy đủ các thông tin khác nhau về vấn đề khí thải từ nhà máy của họ. Các nhiệm vụ báo cáo này phần lớn dựa trên những qui định của cộng đồng chung Châu Âu. Những thông tin cần thiết có liên quan đến các vấn đề trên sẽ được các cơ quan giám sát kiểm tra và ghi lại trong hệ thống thông tin về phòng chống ô nhiễm (AIS-I).

Các thông tin cần báo cáo sẽ được Sở môi trường, nông nghiệp và địa lý bang Sachsen (LfULG) tóm tắt, sau đấy thông qua Bộ nông nghiệp và môi trường bang Sachsen (SMUL) để được chuyển tiếp đến Bộ môi trường liên bang (BMU) cũng như Sở môi trường CHLB Đức (UBA).

Các cơ sở và nhà máy phải đăng ký giấy phép phê duyệt về việc phòng chống và bảo vệ ô nhiễm môi trường (xem các mẫu đơn đăng ký dưới đây). Thông qua đó, nhà điều hành của các cơ sở này cũng có thể áp dụng những điều luật qui định chung của nhà nước về vấn đề thải khí gây ô nhiễm.

Giảm thiểu và tránh khí thải gây ô nhiễm

Nhiệm vụ chủ yếu của việc phòng chống ô nhiễm không khí là làm giảm và tránh khí thải gây ô nhiễm dựa trên những điều kiện kỹ thuật cho phép. Ngoài ra, các thói quen cá nhân cũng đóng một vai trò quan trọng trong các lĩnh vực như giao thông, sinh hoạt gia đình hàng ngày.

Việc đưa vào sử dụng những công nghệ kỹ thuật hiện đại nhất sẵn có (BVT)

Nhà điều hành của các cơ sở cần được cấp giấy phép về việc phòng chống ô nhiễm phải có nhiệm vụ duy trì công nghệ kỹ thuật ở mức cho phép, cũng như đưa những công nghệ hiện đại nhất có sẵn vào sử dụng nhằm phòng chống việc ô nhiễm môi trường.

An toàn kỹ thuật và phòng chống rủi ro

Trong quá trình làm việc với các chất gây hại thì nguy cơ về sự cố máy móc hoặc các lỗi kỹ thuật do con người gây ra ảnh hưởng nguy hại đến con người và/hoặc môi trường sinh thái là vấn đề không thể tránh khỏi. Để có thể ngăn chặn, làm giảm những sự cố trên và những ảnh hưởng của nó thì các cơ sở sản xuất thường xuyên làm việc với các chất gây hại phải thực hiện các yêu cầu nghiêm ngặt về kỹ thuật và các biện pháp phòng chống bắt buộc. Chính vì thế mà các cơ sở này phải thường xuyên báo cáo tình trạng mới nhất về an toàn kỹ thuật và chịu sự giám sát của các cơ quan có thẩm quyền.

Các khuôn khổ pháp luật về lĩnh vực an toàn kỹ thuật và phòng chống rủi ro được qui định ở điều thứ 12 của Luật phòng chống ô nhiễm liên bang, gọi tắt là 12. BImSchV hay là qui định về rủi ro. Bên cạnh đó thì các điều luật như bảo vệ lao động, phòng chống cháy và phòng chống thiên tai cũng được thực hiện một cách nghiêm ngặt.

Các qui định về rủi ro cũng được áp dụng cho các cơ sở cần có giấy phép phê duyệt hợp pháp về việc phòng chống ô nhiễm, cũng như các nhà máy có chứa chất độc hại đạt đến ngưỡng cho phép hoặc vượt mức cho phép. Ở bang Sachsen hiện tại đã có đến 110 cơ sở, đặc biệt trong đó là các nhà máy hóa học và các nhà máy lưu trữ các chất độc hại với số lượng lớn.

3.2 Quản lý nước thải – khắc phục ô nhiễm nước sông

(thuộc khuôn khổ buổi làm việc với Công ty Thoát nước Dresden, ngày 19.07.2011)

Cứ mỗi người trong số 530.000 người dân thành phố Dresden sử dụng trung bình mỗi ngày 95 lít nước sạch và biến nó thành nước thải. Tiếp theo đó là trên 1.100 nhà máy công nghiệp và các doanh nghiệp nhỏ được kết nối với hệ thống cống nước thành phố Dresden. Tất cả những điều này góp phần làm cho lượng nước trung bình mỗi ngày chảy vào trong hệ thống lọc tại Dresden-Kaditz với thời tiết không có mưa là 120.000 m³. Thêm vào đó, lượng nước mưa từ những nơi được xây dựng và không được xây dựng, cụ thể là từ những mái nhà và đường sá sẽ rút đi và chảy vào hệ thống ống nước. Tất cả lượng nước thải này phải được thu gom lại, dẫn vào hệ thống, cũng như xử lý lại để có thể đưa trở lại vào chu kỳ nước tự nhiên.

Công ty TNHH Cấp thoát nước Dresden chịu trách nhiệm thu gom và xử lý nước thải của thành phố Dresden. Nhiệm vụ của công ty bao gồm:

- Thoát nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp và các doanh nghiệp nhỏ qua hệ thống cống đến cơ sở xử lý
- Thu gom và xử lý các dòng chảy nước mưa
- Thu gom và xử lý bùn từ các bể tự hoại
- Xử lý nước thải
- Đưa nước thải đã qua xử lý quay trở lại vòng tuần hoàn nước
- Tái sử dụng hoặc tiêu hủy an toàn các hợp chất thừa từ quá trình xử lý nước thải như sỏi, cát, bùn lọc
- Liên tục bảo trì, nâng cấp và khôi phục hệ thống cống, kênh, đường ống cũng như các cơ sở xử lý
- Bảo vệ và gìn giữ các nguồn nước bề mặt của Dresden
- Liên tục kiểm soát hoạt động của các cơ sở xử lý, các nguồn xả thải từ cơ sở cũng như các doanh nghiệp công thương.

3.2.1 Các hình thức thoát nước thải

Có hai loại hệ thống thoát nước chính sau đây:

- Hệ thống thoát riêng biệt: trong hệ thống này, nước thải và nước mưa được dẫn thoát trong hai hệ thống đường ống tách biệt. Nước thải được dẫn tới nhà máy xử lý và nước mưa trước hết được dẫn đến điểm xử lý dành riêng cho nước mưa, sau đó xả ra các nguồn nước. Hình thức dẫn nước này được áp dụng cho khoảng 40% diện tích thành phố Dresden.
- Hệ thống thoát chung: nước mưa và nước thải được thoát dẫn chung trong một hệ thống đường ống về đến nhà máy xử lý chung. Khoảng 60% diện tích thành phố Dresden áp dụng hệ thống này.

3.2.2 Công nghệ xử lý nước thải

Dây chuyền công nghệ hiếu khí

Phương pháp này phù hợp với nhà máy xử lý nước thải sử dụng quá trình xử lý và phân hủy bằng bùn hoạt tính truyền thống.

nồng độ trung bình

(tính toán)

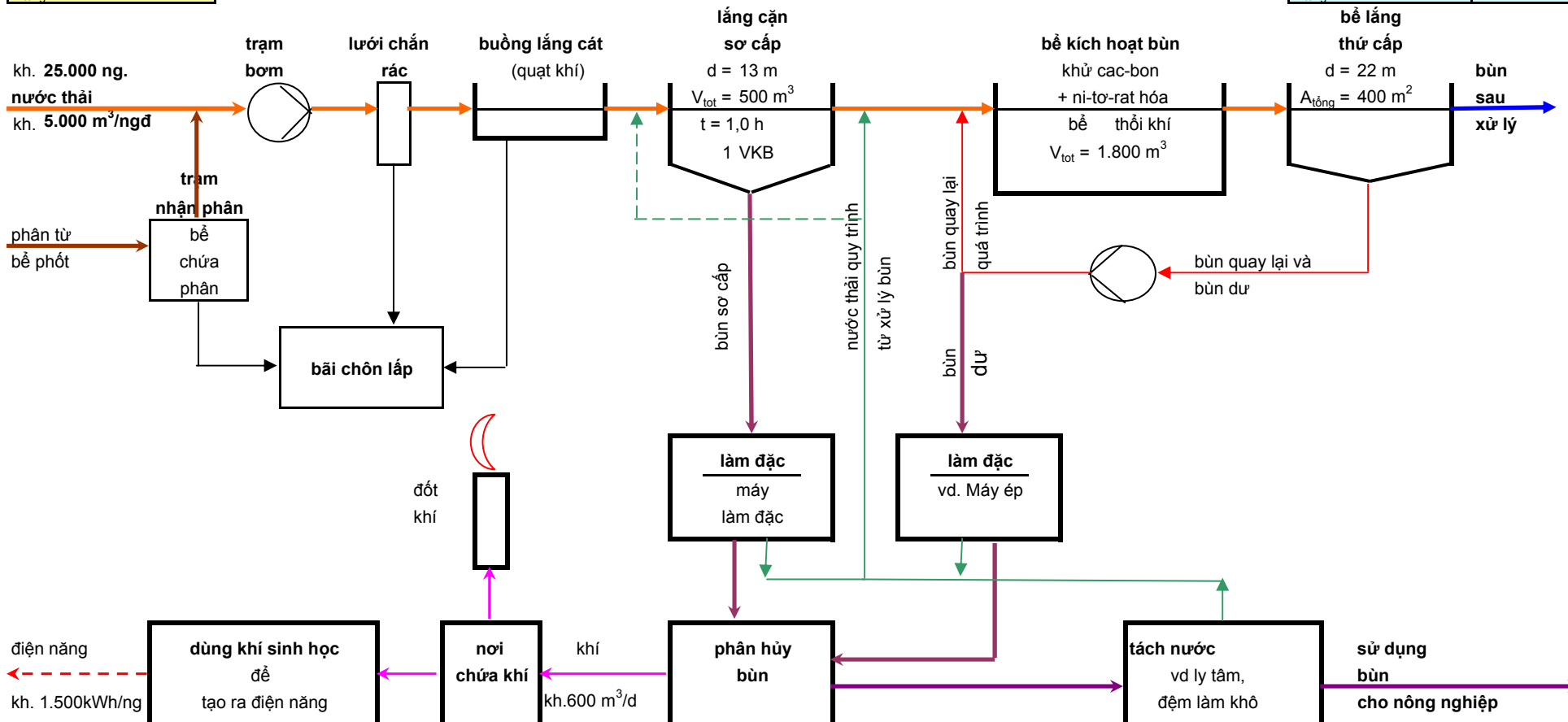
BOD ₅	300 mg/l
COD	600 mg/l
N _{tổng}	55 mg/l
P _{tổng}	9 mg/l

yêu cầu nồng độ đầu ra

tiêu chuẩn Việt Nam

Đức

BOD ₅	30-50 mg/l	20 5 mg/l
COD	100 mg/l	90 5 mg/l
N _{tổng}	15 mg/l	18 3 mg/l
P _{tổng}	6 mg/l	2 1 mg/l

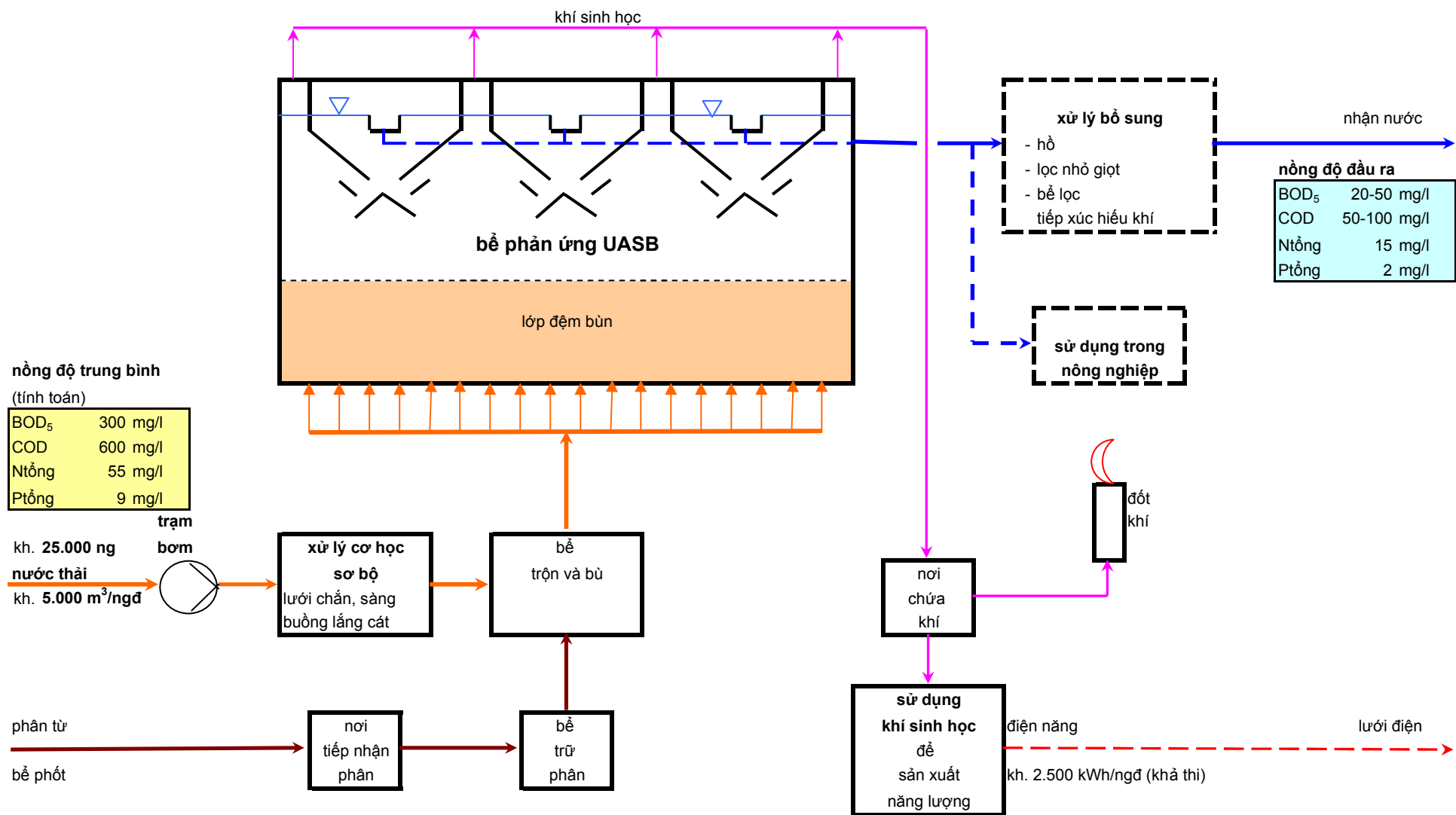


Nhà máy xử lý bao gồm tổ hợp các công nghệ xử lý sau (theo chiều dòng chảy):

- Trạm bơm thu gom nước thải
- Các bước làm sạch cơ học bao gồm:
 - Thiết bị chắn rác
 - Buồng lắng cát
 - Bể lắng đợt 1 (với thể tích hữu ích 500 m³ và đường kính hữu ích 15m)
 - Trạm thu chất thải để điều khiển việc thu gom bùn thải từ các công trình xử lý nước thải phân tán (vd. trạm nước thải nhỏ). Việc thêm bùn có kiểm soát trong trạm xử lý nước thải có thể thực hiện từ lúc thu gom đến bể hiếu khí hoặc trực tiếp trong giai đoạn xử lý bùn (phân hủy bùn)
- Các bước làm sạch sinh học:
 - Bể Aeroten có sử dụng khí nén để phân hủy sinh học các chất hữu cơ chứa trong nước thải (hợp chất Cacbon hoặc BOD₅). Thể tích hữu ích tính toán cho bể hiếu khí khoảng 1800 m³
 - Trạm bơm khí nén
 - Bể lắng đợt 2 với diện tích bề mặt hữu ích 400 m² (ví dụ đường kính bao quanh bể khoảng 22 m). Bể này cũng có thể xây hợp khối với bể hiếu khí Aeroten với đường kính hữu ích của bể hợp khối là 34 m (bể lắng đợt 2 nằm trong với đường kính 15m, bể Aeroten bên ngoài với đường kính vòng xuyên là 5 m rộng)
 - Trạm bơm bùn tuần hoàn và bùn dư
- Xử lý bùn :
 - Nén bùn sơ cấp từ bể lắng đợt 1 và bùn dư từ bể Aeroten
 - Bể phân hủy bùn kín với thể tích 700 m³ để xử lý bùn kỵ khí (để ổn định bùn phục vụ cho sản xuất khí gas sinh học)
 - Bể chứa khí
 - Chuyển hóa khí sinh học (chủ yếu là khí mê-tan) để tạo năng lượng (điện, hơi nóng) trong tổ hợp nhiệt-điện
 - Khí dư – khí sinh học không được chuyển hóa trong quá trình trên phải được đốt bởi khí mê-tan có trong khí sinh học khá độc hại cho môi trường so với khí cacbonic.
 - Nén bùn thứ cấp để ổn định bùn cho quá trình phân hủy
 - Sân phơi bùn
 - Sử dụng bùn thải cho nông nghiệp với điều kiện là bùn không có chứa chất độc hại (vd. kim loại nặng)

Dây chuyền công nghệ xử lý kỵ khí

(xem sơ đồ công nghệ hình 2 trang sau)



Nhà máy xử lý bao gồm các công trình sau:

- Trạm bơm thu gom nước thải
- Xử lý cơ học sơ cấp bao gồm:
 - Thiết bị chắn rác
 - Buồng nghiền rác
 - Trạm thu rác thải (như phương án 1)
 - Có thể có thêm bể điều hòa hoặc bể hòa trộn để ổn định sự biến đổi lượng nước thải.
- Xử lý yếm khí với bể phản ứng UASB có thể tích hữu ích 500 m^3 . Bể phản ứng cần trang bị hệ thống thu gom phân phối hiệu quả và bộ phận chứa bùn, kênh thoát nước đã qua xử lý cũng như là bộ phận tách khí sinh học.
Như đã trình bày ở trên, xử lý nước thải bằng phương pháp yếm khí có thể không hoàn toàn đảm bảo yêu cầu nghiêm ngặt hiện thời. Hiệu suất loại bỏ chất thải hữu cơ trong nước thải có thể đạt 70 và 80% tính theo COD hoặc BOD_5 và hầu như không xử lý được toàn bộ ni-tơ và phốt-pho . Vì thế cần có bước xử lý bổ sung.
- Làm sạch bổ sung (tùy chọn). Để xử lý thêm, có nhiều cách khác nhau, ví dụ:
 - Hồ: giải pháp rất đơn giản (ở khía cạnh thiết kế và vận hành), nhưng yêu cầu không gian rộng. Hồ xử lý nước thải ở giai đoạn làm sạch cuối cùng cần diện tích khoảng 2,5- 4,5 ha (phụ thuộc vào yêu cầu làm sạch cuối cùng ($< 50\text{mg/l BOD}_5$ hoặc $< 20\text{mg/l BOD}_5$). Hồ xử lý có thể xây ở vị trí cách biệt thuận lợi.
 - Bể lọc nhỏ giọt – cũng là phương án đơn giản yêu cầu ít không gian hơn và không đòi hỏi công nghệ cao.
 - Bể lọc tiếp xúc hiếu khí – tương tự với bể lọc nhỏ giọt nhưng đòi hỏi công nghệ cao hơn
- Xử lý bùn:
 - Không có quá trình xử lý bùn trong phương án xử lý nước thải bằng phương pháp hiếu khí vì nó diễn ra cùng với quá trình xử lý nước thải trong bể phản ứng yếm khí. Bùn sinh học tích tụ trong quá trình này phải được loại bỏ liên tục và làm mất nước, ví dụ như trên sân phơi bùn. Để sân phơi bùn có thể đảm bảo hiệu quả thì diện tích cần thiết là khoảng 0,1ha.
 - Sử dụng bùn khô cho mục đích nông nghiệp

Thiết bị chứa và chuyển hóa khí sinh học từ quá trình phản ứng yếm khí tương tự với phương pháp xử lý nước thải bằng phương pháp hiếu khí.

- Bể chứa khí gas
- Hệ thống kết hợp nhiệt-năng lượng để phát điện (tùy chọn)
- Bộ phận đốt khí

3.2.3 Khắc phục sự cố ô nhiễm nước sông

Nội dung này được trình bày dưới dạng bài thuyết trình, lưu trong đĩa CD-Rom đính kèm.

3.3 Khắc phục sự cố ô nhiễm môi trường

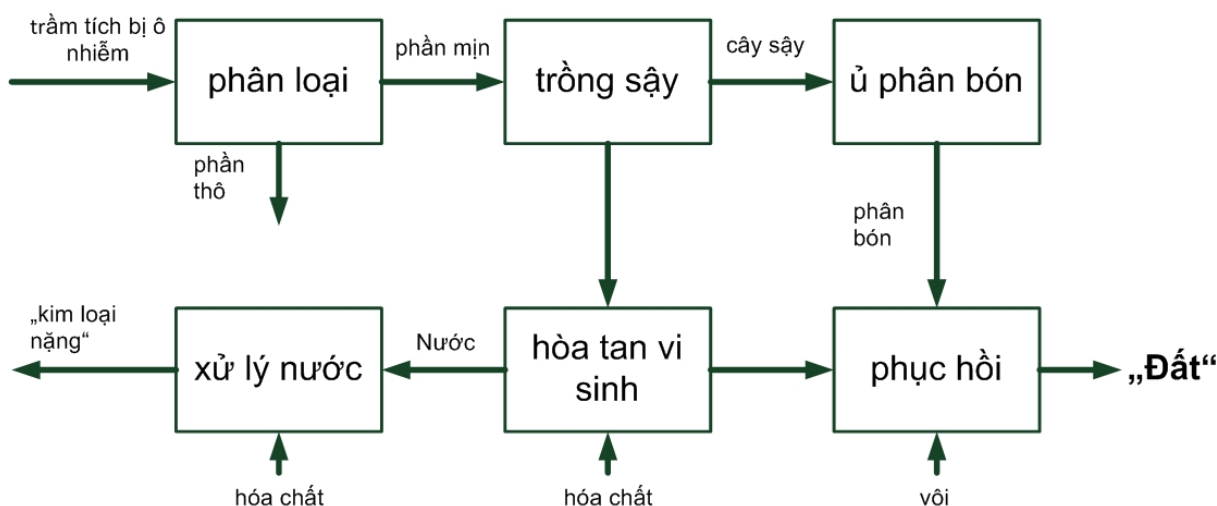
(thuộc khuôn khổ chuyến thăm quan các nhà máy xử lý đất và nước ngầm bị ô nhiễm ngày 20. và 21.07.2011)

3.3.1 Công nghệ cải tạo đất bị ô nhiễm

Trung tâm cải tạo đất Hirschfeld hoạt động kể từ năm 1996, thuộc Tập đoàn Môi trường Bauer. Trung bình mỗi năm, năng suất xử lý vi sinh và hóa học của trung tâm đạt 120.000 tấn vật liệu bị ô nhiễm bởi dầu khoáng, hydro cacbon thơm đa vòng, các nhóm chất benzen, toluen, ethylbenzen và xylem; nhóm phenol, nhóm hydro cacbon dễ bay hơi chứa clo.

Bioremediation – Công nghệ làm sạch sinh học dành cho đất bị nhiễm kim loại nặng

Tại những khu công nghiệp, vùng khai thác mỏ hoặc những khối nước gần cảng, lớp trầm tích thường bị ô nhiễm bởi kim loại nặng. Khi các khối trầm tích này tiếp xúc với không khí, kim loại nặng sẽ chuyển hóa sang thể tan trong dung dịch qua các quá trình ô-xy hóa vi sinh và a-xít hóa, gây ra ô nhiễm môi trường. Chỉ riêng ở bang Sachsen, số lượng trầm tích cần dọn đã lên tới 6 triệu tấn. Từ trước đến giờ, lượng trầm tích này chủ yếu được máy xúc nạo vét và chôn ở các bãi chôn lấp. Phương án này không thể kéo dài lâu, do các chất ô nhiễm không được xử lý triệt để; vẫn còn tiềm tàng những mối nguy hiểm cho môi trường đồng thời chi phí chôn lấp tăng theo thời gian. Vì vậy, trung tâm nghiên cứu môi trường Leipzig-Halle đã nghiên cứu ra phương pháp mới để làm sạch sinh học dành cho trầm tích bị ô nhiễm. Mục tiêu ở đây là đẩy mạnh một cách có kiểm soát các quá trình ôxy hóa và axit hóa, nhằm tách kim loại nặng ra khỏi trầm tích.



Hình 3: Dây chuyền công nghệ làm sạch sinh học dành cho trầm tích bị ô nhiễm kim loại nặng

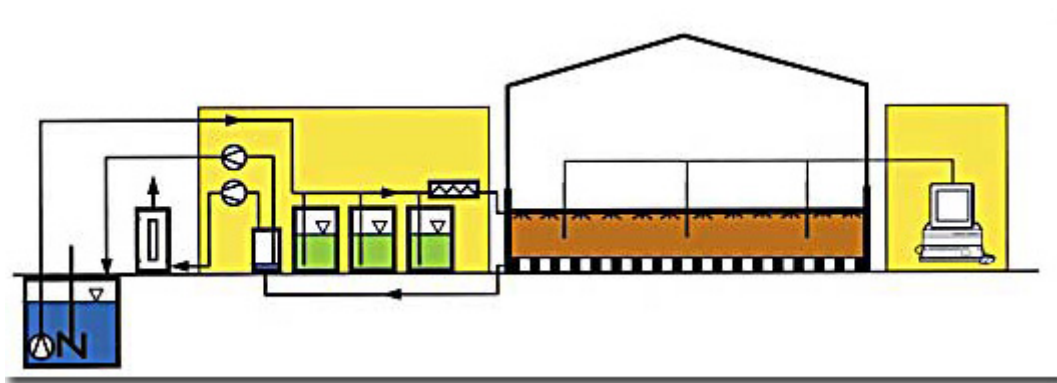
Lớp trầm tích mới nạo vét thường có dạng bùn, không thấm nước và không chứa ôxy. Bước đầu, lớp trầm tích này sẽ được dùng để làm vật liệu trồng sậy hoặc các loại cỏ rễ dài. Quá đó, trầm tích sẽ có cấu trúc thấm nước và thấm thấu được không khí. Trầm tích, lúc này đã có dạng như đất, sẽ được bổ sung thêm lưu huỳnh, sau đó phun sương và bổ sung không khí qua nhiều tuần lễ (bioremediation). Nhờ những điều kiện thuận lợi này, các vi khuẩn tự nhiên nhóm Thiobacillus tạo ra axit, đưa kim loại nặng (kẽm, cat-mi, ni-ken, cô-ban, măng-

gan, đồng) về dạng tan được. Phần kim loại nặng này sẽ được rửa tách ra khỏi phần chất rắn, sau đó kết tủa tách ra khỏi nước và cô đặc thành bùn kim loại. Tại các thí nghiệm hiện trường, năng suất tách kim loại đã đạt được tới 80%. Lớp trầm tích sau khi được làm sạch sẽ được kiểm hóa và trộn chung với phân bón để sử dụng trong nông nghiệp.

Cải tạo đất bị ô nhiễm dầu khoáng bằng hệ thống rỉ nước

Mục tiêu của công nghệ là tạo ra điều kiện sống tối ưu nhất cho vi khuẩn để tăng tối đa khả năng phân hủy các chất gây ô nhiễm của chúng. Thông thường, kết cấu hệ thống rỉ nước phức tạp hơn hầm ủ đất. Tuy nhiên, quá trình rỉ nước lại dễ điều chỉnh hơn, có thể dễ dàng tối ưu hóa môi trường sống cho vi sinh. Quá trình phân hủy diễn ra nhanh hơn, khiến cho thời gian xử lý được rút ngắn và qua đó giảm đáng kể chi phí xử lý.

Tại nhà máy xử lý, đất bị ô nhiễm trước tiên được đưa vào bể xử lý có công suất 750 tấn/bể. Từ thùng phản ứng sinh học, nước được dẫn vào và phun lên bề mặt đất ô nhiễm. Lượng nước này rỉ dần xuống và chảy qua đường ống quay trở về thùng phản ứng sinh học. Cùng lúc, một luồng khí cũng được dẫn xuyên qua đất, cùng chiều với dòng nước chảy.



Hình 4: Sơ đồ công nghệ xử lý đất bị ô nhiễm bởi dầu

Ưu điểm: công nghệ này đảm bảo được điều kiện sống tối ưu cho vi khuẩn có trong đất. Trong suốt thời gian xử lý, đất được giữ ẩm ở mức cần thiết, độ pH phù hợp với vi khuẩn, các chất dinh dưỡng dạng khoáng cũng thường xuyên được bổ sung. Nhờ có luồng khí dẫn vào, vi khuẩn có đủ oxy để hoạt động.

Làm nóng đất tại hiện trường bằng sóng điện

Đây là công nghệ duy nhất cho phép làm nóng đều các hạt đất ngay tại hiện trường với công suất cao. Phương pháp này phù hợp cho các vật liệu không dẫn điện và làm việc theo nguyên lý của lò vi sóng. Các tia điện từ tần suất thấp (trong khoảng từ 3 đến 50 MHz) cho phép làm nóng những thể tích đất bị ô nhiễm lớn. Công nghệ làm nóng bằng sóng điện thường được vận dụng ở những vùng khí hậu lạnh, có băng giá. Ngoài ra, công nghệ còn giúp cải thiện khả năng phân hủy các chất gây ô nhiễm bằng cách:

- Tạo ra môi trường nhiệt độ thích hợp
- Tăng khả năng đáp ứng sinh học
- Tiến hành cải tạo không phụ thuộc mùa
- Tăng khả năng thẩm thấu của đất
- Làm cho các chất gây ô nhiễm linh động hơn

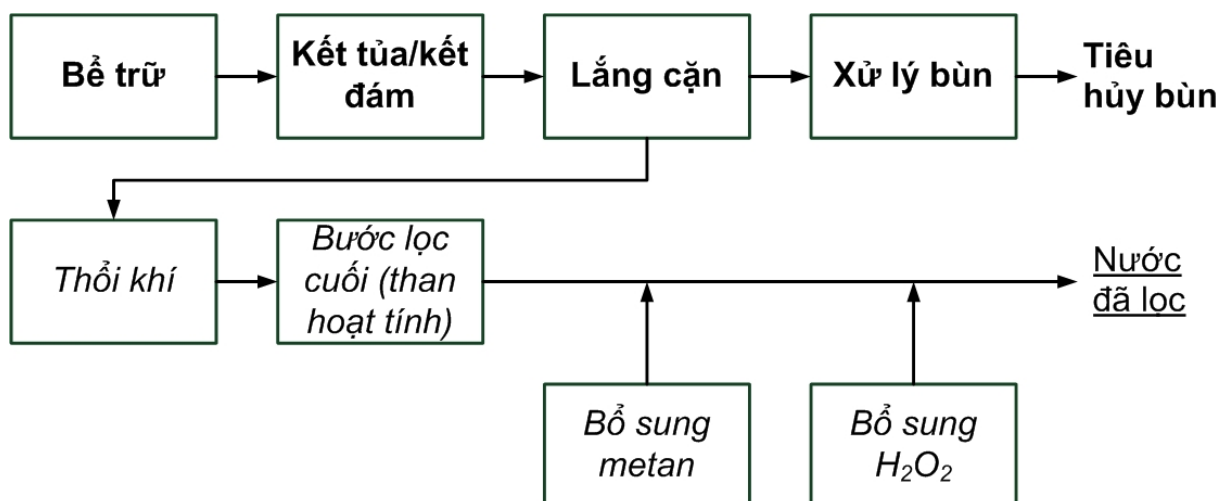
- Tạo ra điều kiện nhiệt thuận lợi cho bước hút khí từ đất

Các ưu điểm của phương pháp (so với các phương pháp xử lý nhiệt khác như xử lý buồng khí nóng hoặc hơi nước):

- Vận dụng được trong khoảng nhiệt độ từ -20°C đến hơn 400°C
- Có thể áp dụng ngay tại hiện trường cho các vùng bị ô nhiễm nằm sâu dưới lòng đất hoặc cho các bề mặt bị lát kín
- Tạo ra những điều kiện tối ưu về nhiệt độ cho xử lý sinh học hoặc hút khí
- Tạo ra hơi nóng trực tiếp trong lòng đất
- Không cần thêm vật liệu truyền hơi nóng
- Có thể truyền hơi nóng mà không bị giới hạn bởi các bề mặt hay vách ngăn
- Điều chỉnh được lượng nhiệt và nhiệt độ cuối cùng.

3.3.2 Công nghệ cải tạo nước ngầm bị ô nhiễm

Dự án sinh thái Bitterfeld/Wolfen trải dài từ các thành phố Bitterfeld, Wolfen cho đến tiểu vùng Greppin có mục tiêu cải tạo hai khu công nghiệp nằm cạnh nhau có truyền thống hơn 100 năm: công ty CP hóa chất Bitterfeld/Wolfen và xí nghiệp CP phim Wolfen. Tổng diện tích phải cải tạo là 13 km^2 . Trọng điểm của công tác cải tạo là khắc phục hậu quả ô nhiễm nước ngầm với tổng dung tích bị ô nhiễm lên đến hơn 100 triệu mét khối. Tại đây, nước ngầm bị ô nhiễm bởi nhiều loại hợp chất đa dạng với nồng độ cao: từ các hợp chất hữu cơ đủ loại đến sắt, mangan, mủn và các hợp chất chứa lưu huỳnh. Trạm cải tạo nước ngầm tại đây được xây dựng từ năm 2004 và là trạm xử lý lớn nhất của cả khu vực Bitterfeld/Wolfen. Nước ngầm được xử lý qua hai tuyến với công suất mỗi tuyến là $100\text{ m}^3/\text{h}$. Tùy nhu cầu có thể xử lý cùng lúc các nhóm hợp chất khác nhau, do hai tuyến này được tách riêng. Dòng nước đầu vào được dẫn từ bể chứa có dung tích 6.000 m^3 . Dòng đầu ra được dẫn vào trạm xử lý chung của khu công nghiệp hóa học.



Hình 5: Dây chuyền công nghệ xử lý nước ngầm tại Bitterfeld

Dòng nước ngầm bị ô nhiễm được xử lý qua các giai đoạn chính sau đây:

- điều chỉnh độ pH,
- ôxy hóa các ion sắt trong nước, kết tủa hoặc kết đám các hydroxit mới hình thành và các chất lơ lửng khác,
- tách chất rắn ra khỏi nước ngầm bằng lắng trầm tích trong bể hình phễu,
- làm đặc bùn trong các bể hình phễu,
- hút khí và lọc khí bằng than hoạt tính,
- tách các chất gây ô nhiễm ra khỏi phức hệ qua bốn điểm thổi khí song song,
- xử lý khí thải với xúc tác, sau đó lọc khí bằng than hoạt tính,
- lọc cát áp lực,
- lọc bằng than hoạt tính để tách các chất gây ô nhiễm ra khỏi nước ngầm (mỗi tuyến có 3 bộ lọc với dung tích 36 m³/bộ)
- điều chỉnh tỷ lệ COD/BOD₅ trong dòng đầu ra.

Bảng dưới đây cho biết thông tin về một trong số các chất gây ô nhiễm..

	Nồng độ đầu vào trung bình (mg/l)	Nồng độ cho phép (mg/l)
COD	500	450
AOX	60	3
Hydro cacbon chứa chlo dễ bay hơi	65	2
Hydro cacbon chứa chlo khó bay hơi	4,5	1
pH	4-11	6-9

Trạm xử lý nước ngầm chính thức đi vào hoạt động năm 2005 và dự kiến sẽ còn hoạt động đến ít nhất hết năm 2011.

3.4 Quản lý chất thải

(thuộc khuôn khổ chuyến thăm nhà máy phân loại giấy và các chế phẩm từ giấy đã qua sử dụng ngày 22.07.2011)

3.4.1 Phân loại chất thải rắn tại nguồn và các hệ thống thu gom

Tại CHLB Đức, rác thải được phân loại ngay từ nguồn theo các loại sau:

- Rác loại bao bì, lon thuộc về thùng hay bao màu vàng
- Rác hữu cơ: bao gồm rác thải từ nhà bếp, nhà hàng, vườn...thuộc về thùng màu nâu
- Rác không tái chế được: thuộc về thùng màu xám
- Giấy, bìa, các tông
- Thủy tinh: phân loại theo 3 màu trắng (trong suốt), xanh lá cây và nâu

Các loại rác thải này được thu gom và vận chuyển về trạm trung chuyển theo hai hệ thống chính:

- Hệ thống đến lấy tại nguồn: khoảng 1 đến 2 tuần một lần, công ty môi trường đến từng khu nhà thu gom rác từ thùng rác của tòa nhà. Hệ thống này áp dụng cho 3 loại thùng màu vàng, nâu và xám.
- Hệ thống tự mang đến điểm thu: người dân tự mang rác thải đến điểm thu công cộng. Rác chứa tại các điểm này được chuyển 2 tuần đến 1 tháng một lần (tùy khu vực) đến thẳng điểm tái chế. Hệ thống này được áp dụng cho rác thủy tinh và giấy.

Chất thải độc hại như pin, ắc quy đã qua sử dụng được thu gom riêng. Người dân có thể giao nộp miễn phí các loại chất thải này tại các điểm thu gom dành riêng, hoặc tại các điểm công cộng (ví dụ như siêu thị) thường có các hộp thu gom pin cũ.

Dược phẩm không còn giá trị sử dụng phải được giao nộp tại các hiệu thuốc (miễn phí) và không được phép thải chung vào ba loại thùng rác màu xám, vàng, nâu dành cho hộ gia đình.

Tương tự như vậy, đồ điện tử cũ hỏng (kể cả dây điện) và đồ nội thất cũ cũng không được phép thải chung vào hệ thống thùng rác sinh hoạt mà phải được đưa đến điểm thu gom công cộng. Tùy nhu cầu mà người dân có thể tự trả phí thêm để nhân viên môi trường đến tận nhà thu gom những loại chất thải này. Thông thường, khi người dân mua một máy điện tử mới bao gồm dịch vụ giao đến tận nhà, người giao hàng sẽ đảm nhận miễn phí việc thải máy cũ.

3.4.2 Các công nghệ tái chế

Phân loại giấy và các chế phẩm từ giấy đã qua sử dụng

Do giá năng lượng, giá nước và giá gỗ ngày càng tăng, tái chế giấy và các chế phẩm từ giấy đã qua sử dụng (gọi tắt là giấy vụn) đóng vai trò không thể thiếu trong nền công nghiệp giấy tại CHLB Đức. Nền tảng của nó, công đoạn thu gom và phân loại các chế phẩm này, là nhiệm vụ của cơ quan quản lý chất thải rắn.

Giấy vụn dùng để tái chế thành bao bì đóng gói không nhất thiết phải phân loại. Tuy nhiên, sản xuất loại giấy in (báo, tạp chí) cần đầu vào có chất lượng cao, các loại giấy bao bì hay các tông không đủ chất lượng để tái chế thành giấy in. Vì vậy, bắt buộc phải tiến hành bước phân loại giấy.

Nhà máy phân loại giấy vụn ở Frankfurt được đưa vào hoạt động chính thức từ tháng 3.2003 và là một trong những nhà máy hiện đại nhất châu Âu. Toàn bộ khuôn viên nhà máy rộng 10.400 m², tổng công suất 150.000 tấn một năm. Nhà máy hoạt động theo ba tuyến với công suất mỗi tuyến là 30 tấn một giờ.

Sau khi được chuyển giao đến nhà máy, nguồn nguyên liệu đầu vào (giấy vụn các loại, bìa các tông, bao bì giấy bìa...) đi qua hai bước sàng thô và sàng tinh. Bước sàng thô giúp lọc ra các tông khổ lớn hơn A4, sau đó đưa vào hầm chứa riêng dành cho các tông. Bước sàng tinh lọc ra tất cả các vật liệu nhỏ hơn 100 mm. Sau hai bước này, nhà máy áp dụng công nghệ hiện đại.

Một máy quay màu có độ phân giải cao và sen-so CMYK nhận biết ra được các tông, giấy màu và vật liệu thừa các loại như đinh ghim, kẹp... Cùng lúc, vị trí của những vật liệu dư này được định vị ngay trên băng chuyền và thổi ra ngoài bằng van áp lực. Sau bước này, giấy tiếp tục được kiểm định, phân loại bằng tay để đảm bảo chất lượng.

Các loại giấy với chất lượng khác nhau (giấy vụn, các tông, giấy phù hợp để tách mực, sản xuất giấy báo) được ép thành khối hoặc để nguyên, rồi vận chuyển đến các nhà máy giấy.

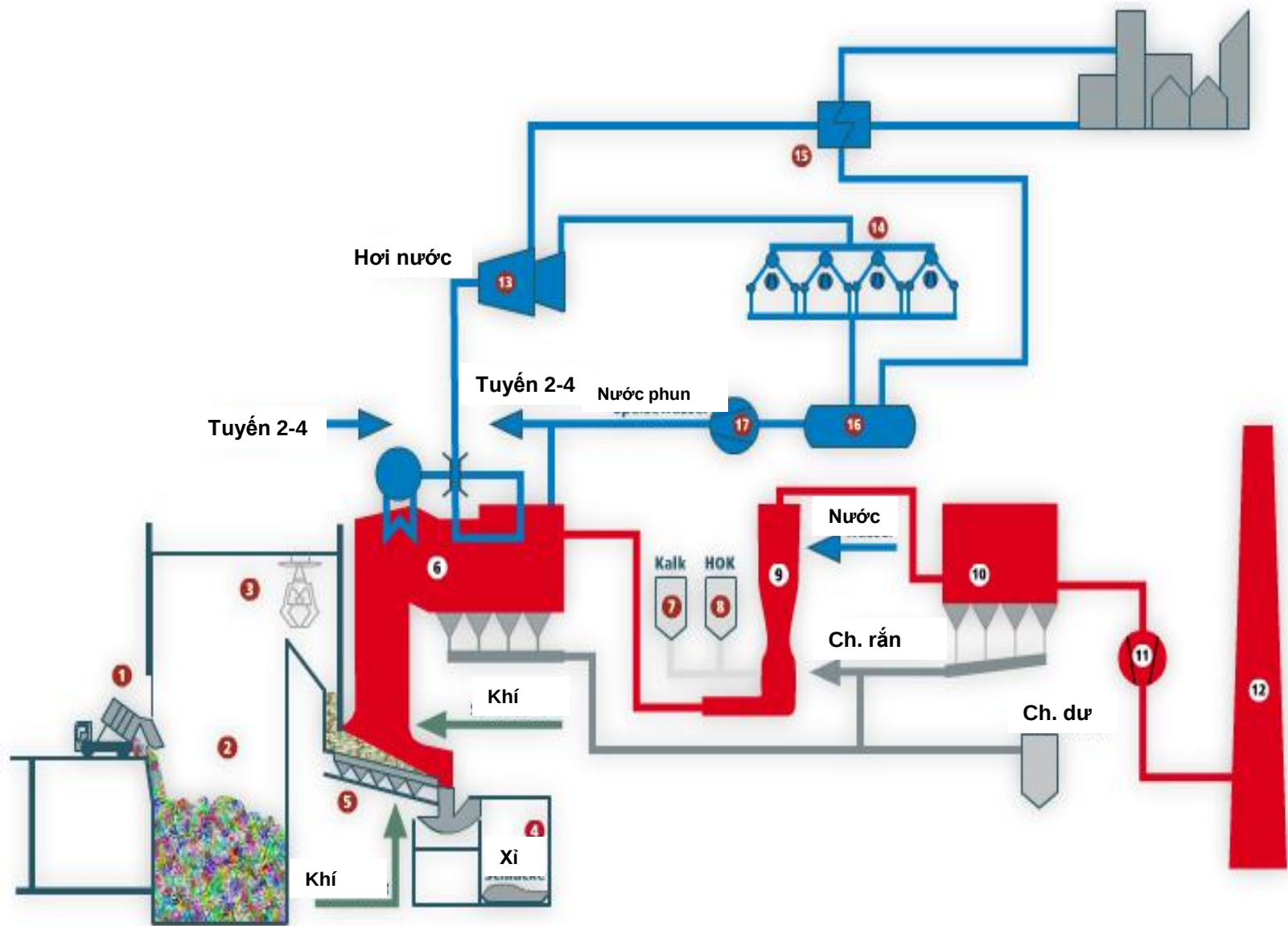
Tái chế chất thải rắn thành năng lượng

Ngay từ lúc xây dựng các lò đốt chất thải rắn vào những năm 1960, hơi nhiệt tỏa ra từ việc thiêu hủy rác gia đình trong lò đốt này (AVA) đã được truyền dẫn đến nhà máy nhiệt lượng lân cận. Năm 2005 là năm cho một bước ngoặt lớn trong lịch sử của các lò đốt chất thải rắn. Từ khi Quy chuẩn kỹ thuật về xử lý chất thải sinh hoạt được thông qua vào ngày 01.06.2005 bắt buộc tất cả các loại rác thải sinh hoạt, cụ thể là rác từ thùng rác màu xám, phải được xử lý nhiệt và sinh học trước khi được chở đến điểm chôn lấp. Chính vì thế, việc mở rộng và hiện đại hóa lò đốt chất thải về lâu dài sẽ không thể tránh khỏi.

Dây chuyền kỹ thuật xử lý chất thải rắn bằng nhiệt

Rác thải sinh hoạt từ các khu vực lân cận khi được chuyển đến sẽ được cân và sau đó được trút vào hầm rác. Từ đây, rác sẽ được cần cẩu đưa đến 4 tuyến thiêu hủy rác song song. Mỗi tuyến có thể thiêu hủy với nhiệt độ tầm 1000°C mỗi giờ 20 tấn rác. Xỉ tích lũy từ rác thiêu hủy sẽ được đưa đến hầm xỉ và sau đó sẽ được xử lý tiếp.

Năng lượng tạo ra trong quá trình thiêu hủy rác sẽ được dùng để tạo ra hơi nhiệt với nhiệt độ 500°C và với áp suất 60 bar. Hơi nhiệt này cũng chính là năng lượng cho việc tạo ra nhiệt sưởi và điện. Lò xử lý khí thải sẽ xả khí thải của quá trình thiêu hủy rác sau khi qua hai công đoạn xử lý.



Quy trình chi tiết:

1. **Giao nhận rác:** Rác sinh hoạt được chuyển đến lò thiêu hủy rác bằng các xe thu gom rác và các xe chuyên chở rác như xe xúc rác và các Container rác. Tại trạm luân chuyển rác các xe xúc rác sẽ được chất rác lên từ bên trên và sau đó xe sẽ đổ rác xuống tại nơi thiêu hủy rác của nhà máy.
2. **Hầm rác**
3. **Cầu rác**
4. **Hầm chứa xỉ:** Xỉ của hai tuyến thiêu hủy rác sẽ được dẫn vào hai hầm chứa xỉ với dung tích của mỗi hầm là 1.235 m³. Sau đây xỉ sẽ được chuyển bằng xe tải tiếp tục đến lò xử lý xỉ.
5. **Vĩ đốt:** Rác sẽ được thiêu hủy trên các vĩ đốt. Các vĩ đốt nguội gồm có các vĩ sắt chạy ngược chiều để làm khô, khử khí, thiêu hủy chính cũng như các vĩ sắt đẩy với chuyển động về phía trước để thiêu hủy hoàn toàn những phần còn đông lại. Thông qua việc di chuyển ngược chiều của các song sắt, rác sẽ được làm rời ra, từ đó sẽ nhận nhiều không khí hơn, đảm bảo thiêu hủy hoàn toàn. Rác sẽ được chạy qua các song sắt này để đốt trong vòng 2 tiếng cho đến khi thành xỉ ở cuối song sắt. Lượng rác chạy qua mỗi dòng thiêu hủy trong một giờ là 20 tấn với định lượng thiết kế là 10.270 kJ/Kg. Hiệu suất nhiệt đốt tối đa là 63 MW.
6. **Nồi hơi:** Nồi hơi có nhiệm vụ chuyển đổi nhiệt năng của quá trình thiêu hủy rác thành hơi nước. Thông qua nồi được hàn kín, những luồng khí thải (1 luồng khí thải dọc, 1 luồng khí thải ngang) sẽ được hình thành trong hệ thống ống-cầu-ống (ống vây cá). Trong hệ thống ống-cầu-ống này, nước sẽ theo vòng tuần hoàn tự nhiên biến thành hơi bão hòa và kết tủa trong bể hơi nước. Tiếp theo đó, hơi bão hòa chạy qua bốn cục nung quá độ theo phương ngang để tạo ra hơi nóng khoảng 500°C và áp suất 60 bar. Để tăng công suất thì nước sẽ được chạy qua ba cục làm nóng nước, thuộc phần khí thải theo hướng nằm ngang phía sau cục nung quá độ, trước khi được dẫn vào nồi hơi nước.
7. **Thùng chứa vôi:** thùng chứa này có chức năng dự trữ Ca(OH)₂, đây là chất hút ẩm được dùng để hạn chế các khí axit như HCl, SO₂, SO₃, HF trong khí đốt. Trong quá trình này sẽ diễn ra các phản ứng trung hòa và tiếp theo đó sẽ kết tủa. Các phản ứng đều được xảy ra trong lò phản ứng Circoclean.
8. **Thùng chứa than cốc lò cao:** Vôi sẽ được bổ sung than cốc trước khi cho vào lò phản ứng Circoclean để các chất Dioxin, Furan và các kim loại nặng trong khí thải có thể kết tủa.
9. **Lò phản ứng Circoclean:** Lò phản ứng Circoclean là một thùng chứa với một phần thất lại bên trên vùng dòng khí luân chuyển. Khí chưa qua xử lý sẽ đến nơi dòng khí luân chuyển từ bên dưới. Vôi và than cốc được đưa vào lưu lượng khí thải bên dưới ống phễu khí để có thể đạt mức trộn lẫn tối đa. Bên trên ống phễu khí hình thành một vùng thể với mật độ hạt cao và bề mặt hạt lớn cũng như những điều kiện khả quan nhất cho việc trao đổi nhiệt và chất (tầng xoáy). Trong tầng xoáy này sẽ diễn ra phản ứng của chất hấp phụ và chất gây ô nhiễm. Ngoài ra nước cũng được phun vào để điều chỉnh nhiệt độ phản ứng.
10. **Lọc bằng sợi**
11. **Ống hút khí:** Ống thổi khí hút khí thải qua toàn bộ hệ thống và chuyển khí đã lọc sạch đến lò cao. Đồng thời nó điều chỉnh và giữ cho áp suất phòng đốt được ổn định. Ngoài động cơ được cài tầng số thì ống hút khí còn có một động cơ quay. Động cơ quay này có khả năng cung cấp điện trong trường hợp khẩn cấp cho cả hệ thống lò.
12. **Ống khói:** Ống khói có độ cao 120m, được xây gạch bao. Trên cùng của ống này được cài đặt một đèn cảnh báo máy bay.
13. **Máy phát điện:** Việc sử dụng nhiệt được diễn ra trong bộ phận nối đồng phát và trong máy tu được nối với máy phát để tạo ra điện. Turbin có hai vòi ở nhiều mức áp suất khác nhau phục vụ việc sử dụng điện cho hệ thống lò, cũng như việc lấy nhiệt

sưởi. Chính vì điều này mà việc sử dụng hơi có thể thích ứng với các biến động về nhu cầu nhiệt sưởi bằng cách là có thể sản xuất nhiều điện hay nhiều nhiệt sưởi hơn.

- 14. Bộ tụ khí:** Bộ tụ khí là một bộ phận trao đổi nhiệt có chức năng biến khí của turbin thành hơi nước ngưng tụ. Sự ngưng tụ của hơi nước được tạo ra trong môi trường chân không được diễn ra trong chùm trao đổi nhiệt thông qua việc đưa nhiệt ngưng tụ đến khí nguội. Các khí không thể ngưng tụ được sẽ được hút ra. Hơi ngưng tụ sẽ được máy bơm khí ngưng tụ chính đưa trở lại chu kỳ nước-hơi. Lưu lượng tỏa hơi tối đa là 165 t / h.
- 15. Bộ tụ nhiệt:** Bộ tụ nhiệt là một bộ phận trao đổi nhiệt, trong đó năng lượng nhiệt của hơi nước được lấy ra từ turbin sẽ được đưa đến nước nóng của hệ thống nhiệt sưởi. Năng suất lấy nhiệt sưởi lên đến 99 MW, nhiệt độ trước khi truyền nhiệt là 70/90°C. Việc cung cấp nhiệt cho lò sưởi và nước nóng tại nơi người tiêu thụ cũng thực hiện được thông qua bộ phận trao đổi nhiệt.
- 16. Thùng chứa nước:** Hơi ngưng tụ sẽ được dẫn đến thùng chứa nước và sau đó sẽ được tách khí ở đó, nhằm tách bỏ khí ôxy và khí cacbonic để chống rỉ sét trong hệ thống ngưng tụ nước và hệ thống hơi nước. Tổng cộng có 2 thùng chứa nước được nối kết trong chu kỳ song song, với thể tích mỗi thùng là 78 m³.
- 17. Máy bơm nước:** Để cung cấp nước cho nồi hơi thì hai máy bơm nước với động cơ quay turbin và 3 máy bơm nước với động cơ điện được cài đặt nhằm đưa nước đạt đến áp suất cần thiết trong nồi hơi. Ngoài ra nước cũng được dùng như nước phun cho nhiều mục đích khác nhau trong quy trình.

4. Tổng kết

Tài liệu tham quan thực tế „Quản lý môi trường và Khắc phục sự cố ô nhiễm“ đưa ra một cái nhìn toàn diện, khái quát về quản lý môi trường nói chung, về hệ thống quản lý nước thải, chất thải rắn và những kinh nghiệm cũng như kiến thức về khắc phục sự cố ô nhiễm tại CHLB Đức. Cùng lúc, các nhà hoạch định, quản lý môi trường của cả Việt Nam và Đức có cơ hội trao đổi kinh nghiệm cũng như đưa ra và đón nhận thông tin về những công nghệ xử lý chất thải, nước thải và công nghệ cải tạo vùng ô nhiễm hiệu quả nhất. Cuối cùng, những người soạn tài liệu mong muốn qua đây tạo ra một kênh trao đổi thông tin mới giữa Việt Nam với quốc tế trong ngành môi trường nhằm đạt đến một hệ thống quản lý bền vững môi trường toàn cầu.

Các tác giả

Phan Hoàng Mai & Catalin Stefan
Đại học Tổng hợp Kỹ thuật Dresden
Viện Quản lý chất thải và Xử lý vùng ô nhiễm
Technische Universitaet Dresden
Institut fuer Abfallwirtschaft und Altlasten
Pratzschwitzer Str. 15
D-01796 Pirna
Germany