ThS. KTS. Nguyễn Cao Lãnh

HỌC LIỆU MỞ

THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CÁC CÔNG TRÌNH ĐẦU MỐI HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐÔ THỊ

THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ MÁY XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN

4. THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ MÁY XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN

4.1. Khái niệm chung về xử lý CTR rắn đô thị

4.1.1. Quản lý CTR đô thị

a. ***CTR đô thị*** bao gồm CTR sinh hoạt, CTR công nghiệp, CTR y tế (trong đó có CTR nguy hại). CTR công nghiệp, CTR y tế và các loại CTR nguy hại được quản lý riêng theo quy định hiện hành.

b. ***Hệ thống thu gom, vận chuyển và xử lý CTR sinh hoạt đô thị*** bao gồm:

1. Điểm tập kết CTR: Là nơi tập kết CTR được thu gom bằng phương pháp thủ công (các loại xe đẩy tay), sau đó chuyển lên các loại xe vận chuyển chuyên dụng.

2. Trạm trung chuyển CTR: Là nơi trung chuyển CTR từ xe thô sơ hoặc xe chuyên dụng cỡ nhỏ sang xe vận chuyển chuyên dụng cỡ lớn hơn. Áp dụng khi Cơ sở XLCTR nằm ở xa hoặc khối lượng vận chuyển rất lớn trong khoảng thời gian giới hạn. Có thể bố trí bộ phận phân loại sơ bộ CTR tại đây.

3. Cơ sở xử lý CTR tập trung: Là nơi tiến hành XLCTR theo các phương pháp khác nhau (chôn lấp, đốt, chế biến phân compost, tái chế,…).

c. ***Cách thức thu gom CTR:***

1. CTR được thu gom bằng xe thô sơ đến Điểm tập kết CTR, sau đó chuyển lên xe chuyên dụng tới Trạm trung chuyển hoặc Cơ sở XLCTR của đô thị.

2. CTR được thu gom trực tiếp bằng xe chuyên dụng (chạy và dừng theo lịch đã định) tới Trạm trung chuyển hoặc Cơ sở XLCTR của đô thị.

3. CTR được các hộ gia đình, công sở, … tự mang tới Điểm tập kết CTR, sau đó chuyển lên xe chuyên dụng tới Trạm trung chuyển hoặc Cơ sở XLCTR của đô thị.

CTR cần được phân loại ngay từ nguồn phát thải trước khi được thu gom theo các mục đích tái chế, tiêu hủy - đốt hay chôn lấp.

4.1.2. Yêu cầu và tiêu chuẩn thu gom CTR đô thị

4.1.2.1. Yêu cầu và các quy định chung

a. ***Yêu cầu quản lý CTR*** được quy định như sau:

- Đảm bảo thu gom hết các loại CTR của đô thị.
- Áp dụng các biện pháp xử lý CTR phù hợp, đảm bảo đạt tiêu chuẩn môi trường.
- CTR nguy hại phải được thu gom, vận chuyển và xử lý riêng, phù hợp với quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường. [5]

b. ***Công nghệ xử lý CTR***:

- Công nghệ xử lý CTR dự kiến lựa chọn trong cơ sở XLCTR phải hiệu quả, phù hợp với điều kiện kinh tế, không gây ô nhiễm nguồn nước ngầm, nước mặt và môi trường không khí xung quanh.
- Tỷ lệ CTR được xử lý bằng công nghệ chôn lấp không vượt quá 15% tổng

[5] Mục 6.1.2. Chương VI. Quy chuẩn QHXD Việt Nam 01:2008/BXD

lượng CTR thu gom được. Tỷ lệ CTR được xử lý bằng các công nghệ khác (tái chế, tái sử dụng, chế biến phân hữu cơ,…) ≥85%. [6]

c. ***Trạm trung chuyển CTR***:

- Phải bố trí trạm trung chuyển CTR nhằm tiếp nhận và vận chuyển hết khối lượng CTR trong phạm vi bán kính thu gom đến khu xử lý tập trung trong thời gian không quá 2 ngày đêm.

- Tất cả các khu đô thị được quy hoạch mới đều phải bố trí các khu đất để xây dựng các trạm trung chuyển CTR.

- Các trạm trung chuyển CTR phải được qui hoạch tại các vị trí thuận tiện giao thông và phải bảo đảm hoạt động chuyên chở không gây ảnh hưởng tới chất lượng môi trường và mỹ quan đô thị. Mỗi trạm trung chuyển CTR phải có bãi đỗ xe vệ sinh chuyên dùng, hệ thống thu gom nước rác và xử lý sơ bộ.

- Khoảng cách ATMT nhỏ nhất giữa hàng rào của trạm trung chuyển cố định đến chân xây dựng công trình khác phải ≥ 20m. [7]

Bảng 4.1. Qui định về trạm trung chuyển CTR đô thị

Loại và qui mô trạm trung chuyển	Công suất (tấn/ngđ)	Bán kính phục vụ tối đa (km)	Diện tích tối thiểu (m2)
Trạm trung chuyển không chính thức (không có HTKT)			
Cỡ nhỏ	< 5	0,5	20
Cỡ vừa	5 - 10	1,0	50
Cỡ lớn	> 10	7,0	50
Trạm trung chuyển cố định chính thức (có HTKT)			
Cỡ nhỏ	< 100	10	500
Cỡ vừa	100 - 500	15	3.000
Cỡ lớn	> 500	30	5.000

Nguồn: Bảng 9.4. Mục 9.5. Chương IX. Quy chuẩn QHXD Việt Nam QCVN: 01/2008/BXD

d. ***Cơ sở xử lý CTR tập trung***:

- Các cơ sở xử lý CTR của đô thị phải được bố trí ở ngoài phạm vi đô thị, cuối hướng gió chính, cuối dòng chảy của sông suối. Xung quanh cơ sở xử lý CTR phải trồng cây xanh cách ly.

- Không được bố trí các cơ sở xử lý CTR của đô thị ở vùng thường xuyên bị ngập nước, vùng cax-tơ, vùng có vết đứt gãy kiến tạo.

- Khi chọn địa điểm xây dựng cơ sở xử lý CTR, phải nghiên cứu khả năng phục vụ cho liên vùng các đô thị gần nhau, tạo thuận lợi cho đầu tư HTKT, giảm nhu cầu chiếm đất và giảm ô nhiễm môi trường.

- Trong vùng ATVMT của cơ sở xử lý CTR, có thể thực hiện các hoạt động lâm

[6] Mục 6.1.2. Chương VI. Quy chuẩn QHXD Việt Nam 01:2008/BXD
[7] Mục 9.5. Chương IX. Quy chuẩn các công trình HTKT đô thị QCVN 07:2010/BXD

nghiệp, xây dựng các công trình giao thông, thủy lợi, tuyến và trạm điện, hệ thống thoát nước và xử lý nước thải.

- Quy định về khoảng cách ATMT tối thiểu của các cơ sở xử lý CTR tới chân các công trình xây dựng như sau:

+ Bãi chôn lấp CTR hỗn hợp (vô cơ và hữu cơ) hợp vệ sinh: ≥1.000m.

+ Bãi chôn lấp CTR vô cơ: ≥100m.

+ Nhà máy xử lý CTR (đốt có xử lý khí thải, sản xuất phân hữu cơ): ≥500m.

- Chiều rộng của dải cây xanh cách ly ngoài hàng rào ≥20m tính từ hàng rào cơ sở xử lý CTR. [8]

- Trong các cơ sở XLCTR phải có hệ thống thu gom nước thải, nước rác và trạm xử lý nước thải cục bộ, đảm bảo tiêu chuẩn và chất lượng nước xả thải theo quy định.

- Quy mô bãi chôn lấp CTR được xác định như sau:

Bảng 4.2. Quy mô bãi chôn lấp CTR đô thị

Loại đô thị, khu công nghiệp	Diện tích (ha)	Thời gian sử dụng (năm)	Phân loại quy mô bãi
Đô thị loại IV, V; CCN nhỏ	<10	<5	Nhỏ
Đô thị loại III, IV; khu, CCN	10 - <30	5 - 10	Vừa
Đô thị loại I, II, III; KCN, KCX	30 - <50	10 - 15	Lớn
Đô thịđặc biệt, loại I, II; khu kinh tế	≥50	15 - 30	Rất lớn

Nguồn: Bảng 9.5. Mục 9.6.4. Chương IX. Quy chuẩn QHXD Việt Nam QCVN: 01/2008/BXD

4.1.2.2. Chỉ tiêu phát thải và thu gom

Chỉ tiêu phát thải và thu gom CTR đô thị được quy định như sau:

Bảng 4.3. Chỉ tiêu thu gom CTR đô thị

Loại đô thị	Lượng thải CTR phát sinh (kg/người.ngày)	Tỷ lệ thu gom CTR (%)
Đặc biệt, I	1,3	100
II	1,0	≥ 95
III-IV	0,9	≥ 90
V	0,8	≥ 85

Nguồn: Bảng 6.2. Mục 6.1.2. Chương VI. Quy chuẩn QHXD Việt Nam QCVN: 01/2008/BXD

4.2. Các cơ sở QH, thiết kế kiến trúc NMXLCTR

4.2.1. Các phương pháp XLCTR

CTR sinh hoạt đô thị thường được xử lý theo các phương pháp sau:

- Phương pháp cơ học - Chôn lấp: CTR được chôn xuống đất, có thể áp dụng cho mọi loại CTR;

- Phương pháp lý học - Đốt: CTR được đốt tự do hoặc trong các lò đốt, áp dụng cho các loại CTR có thể cháy;

- Phương pháp sinh học - Chế biến phân compost và biogas: CTR được nghiền

[8] Mục 6.1.2. Chương VI. Quy chuẩn QHXD Việt Nam 01:2008/BXD

nhỏ và ủ thành phân compost, hay ủ (methan hóa) để sinh ra khí biogas, áp dụng cho các loại CTR hữu cơ và một số loại vô cơ phù hợp.

- Phương pháp cơ lý - Đông cứng: CTR được nghiền nhỏ, trộn với các chất đông cứng và ép thành khối cứng, có thể áp dụng cho mọi loại CTR nhưng thường áp dụng cho các loại chất thải xây dựng có cường độ chịu lực cao và loại không thể đốt hay chế biến compost.

- Ngoài ra còn một số phương pháp mới như phương pháp hóc học - hóa lỏng thành dầu,…

4.2.2. Dây chuyền công nghệ XLCTR bằng phương pháp đốt

Rác thải (sau khi đã phân loại) được vận chuyển đến NM đốt CTR. CTR được đốt bằng điện hay dầu trong các lò đốt. Nhiệt sinh ra trong quá trình đốt được sử dụng để phát điện và cung cấp nước nóng.

Khói bụi sinh ra trong quá trình đốt qua các hệ thống lọc (tĩnh điện, xúc tác,…) và kiểm tra đạt tiêu chuẩn trước khi xả ra môi trường

Nước thải sinh ra trong quá trình rửa buồng đốt, trong quá trình lọc khói được thu gom và xử lý tại trạm XLNT cục bộ của NM trước khi xả vào hệ thống nước mặt.

Toàn bộ xỉ, tro lò đốt, bùn và bụi lọc được thu gom và xử lý sơ bộ để tái sử dụng cho mục đích khác.

Sơ đồ dây chuyền công nghệ xử lý CTR bằng pương pháp đốt xem ***Hình 4.1.***

4.3. Các bộ phận chức năng trong NMXLCTR và nguyên tắc bố trí, thiết kế

4.3.1. Khu vực trước nhà máy

Đây là nơi bố trí cổng ra vào, các công trình hành chính quản lý, dịch vụ công cộng (nhà ăn, thể thao,…), chỗ để xe (gara) cho người lao động và khách đến giao dịch, kết hợp với hệ thống cây xanh cảnh quan.

Khu vực này được tổ hợp về không gian kiến trúc với vai trò là bộ mặt của NM, mang tính đối ngoại và đóng góp vào cảnh quan chung của khu vực, thường được bố trí ở đầu hướng gió chủ đạo và tiếp cận thuận tiện với giao thông đường bộ bên ngoài nhà máy.

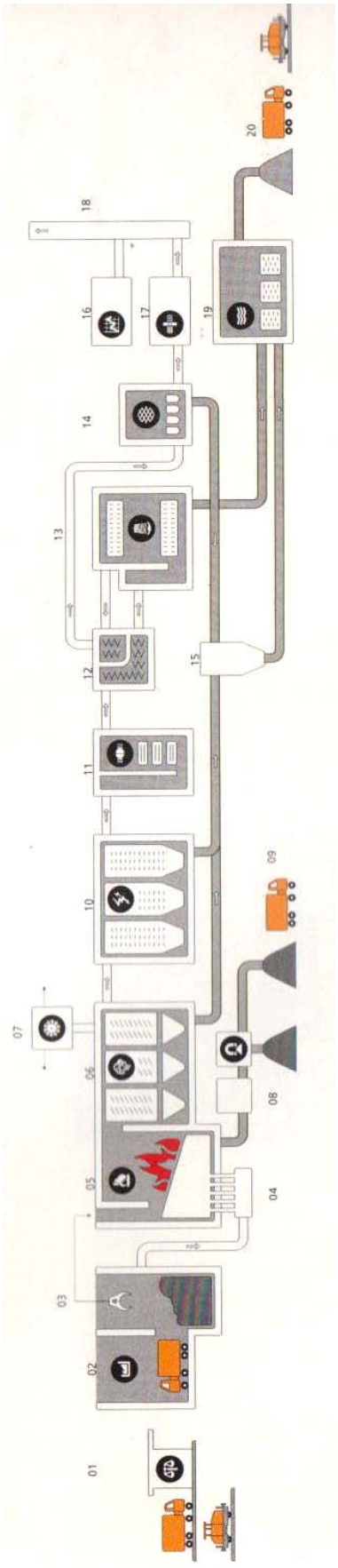
4.3.2. Khu vực xử lý CTR

Theo dây chuyền công nghệ, khu vực xử lý CTR thường được thiết kế hợp khối toàn bộ trong một công trình lớn từ bộ phận tiếp nhận rác, lò đốt đến tuốcbin phát điện. Phần xử lý khói bụi có thể hợp khối hoặc tách riêng.

Khu vực xử lý CTR bao gồm các bộ phận chính sau đây:

a. ***Nơi tiếp*** nhận ***và chứa CTR*** gồm:

- Phòng tiếp nhận: Là nơi chuyển rác từ các xe vận chuyển vào bunke chứa CTR. Phòng này phải kín để tránh mưa và để có thể thu khí (mùi) thoát ra từ bunke và xe vận chuyển để xử lý.

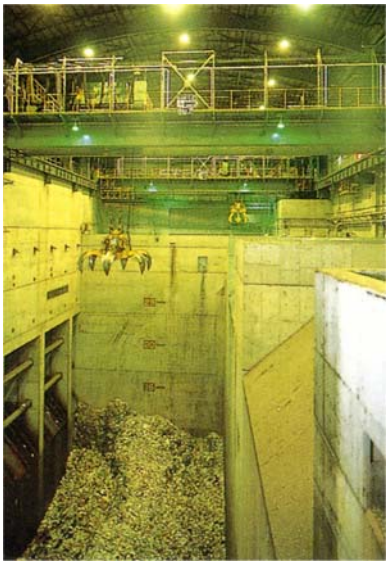


1) Cân
2)Dỡ rác (nguyên liệu)
3) Bunke chứa rác
4) Quạt gió
5) Buồng đốt
6) Nồi hơi
7) Turbin
8) Làm nguội, phân loại tro bằng nam châm
9) Quặng sắt đem đi tái chế
10) Buồng lọc bằng điện
11) Buồng chất xúc tác
12) Buồng trao đổi nhiệt
13) Thiết bị lọc khí
14) Hệ thống màng lọc
15) Xilo đựng bụi tro
16) Phòng kiểm tra
17) Thổi khí
18) Ống khói
19) Thiết bị ngưng tụ
20) Bùn Hydroxid sử dụng tái chế cho ngành sản xuất kim loại

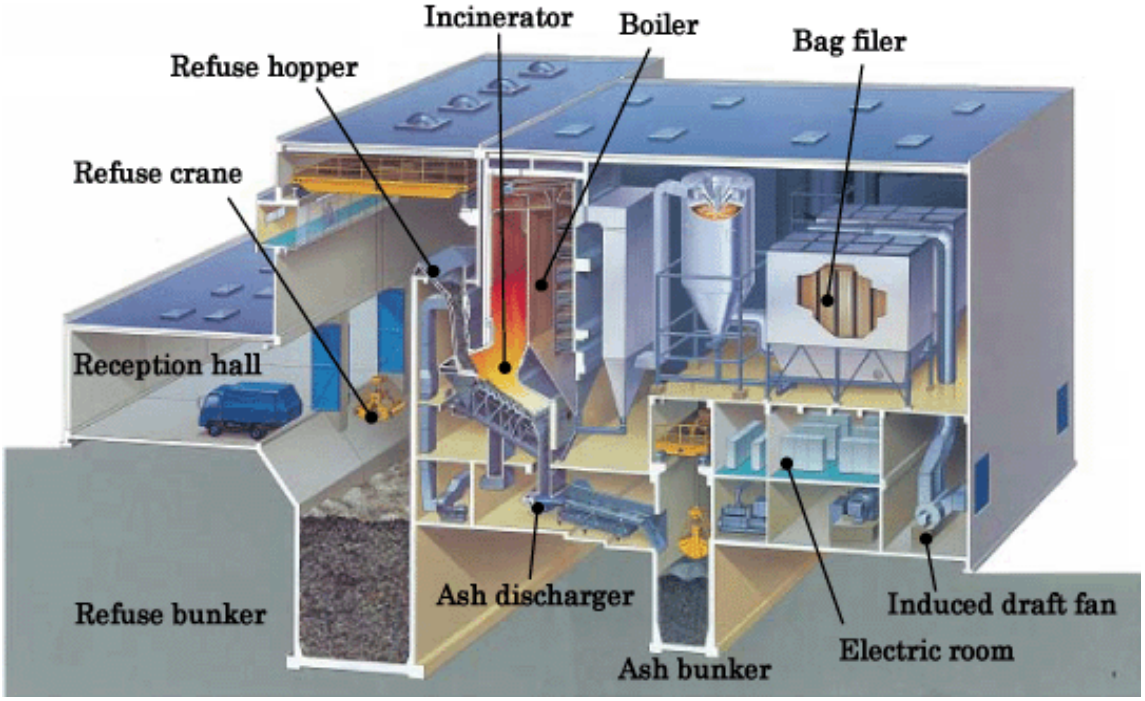
Hình 4.1. Sơ đồ công nghệ của NM đốt CTR

- Bunke chứa CTR: Là nơi chứa CTR trước khi chuyển tới lò đốt. Bunke được làm bằng BTCT, kiểu nổi hoặc nửa ngầm, bên dưới có bộ phận thu hồi nước rác và nước rửa tới nơi XLNT chung của NM. Bên trên có bộ phận thu khí (mùi) để xử lý. Sử dụng cầu trục để bốc CTR vào lò đốt. Có thể có thêm bộ phận cung cấp khí nóng (từ lò đốt) để sấy CTR trước khi đốt. Bộ phận điều khiển cầu trục và bốc rác bố trí phía trên, kín hoàn toàn và có cửa kính rộng để nhìn xuống bunke và cửa lò đốt.

Hình 4.2. Phòng tiếp nhận CTR



Hình 4.3. Bunke chứa CTR



Hình 4.4. Sơ đồ Khu vực xử lý (đốt) CTR

b. ***Lò đốt CTR***: Gồm lò đốt (điện hoặc dầu) và các bộ phận điều khiển, bộ phận cung cấp nhiên liệu, năng lượng.

c. ***Bộ phận sản xuất điện***: Gồm bộ phận thu nhiệt, nồi hơi, tuốc bin và các

phòng điều khiển, kỹ thuật phát điện.

d. ***Bộ phận xử lý khói bụi***: Gồm các bộ phận thu khí từ lò đốt, các bộ phận lọc khí và ống khói.

e. ***Trạm xử lý tro, bụi, bùn***: Bao gồm các bộ phận thu gom, xử lý và các kho chứa tạm. Bộ phận này thường nằm dưới hay bên cạnh các bộ phận lò đốt, sản xuất điện và lọc khí.

f. ***Bộ phận điều khiển, kiểm soát***: Các bộ phận điều khiển, kiểm soát quá trình xử lý được gắn liền với từng bộ phận xử lý hoặc được tập trung về một trung tâm điều khiển chung tùy thuộc vào mức độ tự động hóa và trình độ công nghệ thông tin.

4.3.3. Khu vực cung cấp và đảm bảo kỹ thuật

a. ***Trạm cân***: Là nơi cân CTR trước khi tơi nơi tiếp nhận nhằm xác định và kiểm soát khối lượng đầu vào (cân toàn bộ xe).

b. ***Trạm phân phối điện***: NMXLCTR có bộ phận sản xuất điện sẽ có trạm điều khiển, phân phối và trạm biến thế riêng để cung cấp điện cho NM và các khu vực phụ tải quanh NM.

c. ***Trạm cơ khí sửa chữa, bảo dưỡng***: Đây là nơi sửa chữa, bảo dưỡng các máy móc, thiết bị, xe chuyên dụng,… của NMXLCTR, bao gồm cả kho hóa chất (cho khử trùng, lọc), vật tư, phụ tùng sửa chữa, thay thế,…

d. ***Trạm XLNT:*** Là nơi thu gom và xử lý toàn bộ nước thải của NM theo tiêu chuẩn quy định rồi xả ra nguồn nước mặt hoặc xả vào hệ thống thu gom chung.

e. ***Trạm cấp nước***: Có thể xây dựng trạm cấp nước cục bộ (nguồn nước ngầm) trong NMXLCTR (nếu mạng lưới cấp nước của đô thị ở xa) để cung cấp nước sinh hoạt và cho các bộ phận xử lý (lọc khí, làm nguội xỉ, xử lý tro bụi, nồi hơi, rửa xe,…)

f. ***Gara xe chuyên dụng***: Bao gồm gara đỗ xe và bộ phận rửa xe và khử trùng cho các loại xe vận chuyển CTR chuyên dụng... Gara được bố trí tại các vị trí thuận tiện cho việc chuyên chở, lưu thông trong và ngoài NM, gắn liền với hệ thống đường giao thông và sân bãi. Nước thải của gara cần được thu gom toàn bộ và đưa về khu vực xử lý.

4.3.4. Khu vực cây xanh, mặt nước

Đây là khu vực không thể thiếu trong NMXLCR. Bao gồm các vườn hoa, hồ nước cảnh quan (kết hợp với các tiểu cảnh), cây xanh cách ly, đệm. Bố trí các sân thể thao (cầu lông, tennis) kết hợp trong khu vực này.

Cần tận dụng tối đa các khu đất trống, đất dữ trữ phát triển và khoảng cách ly ATMT để trồng cây xanh. Diện tích cây xanh tối thiểu trong khu đất là 10%.

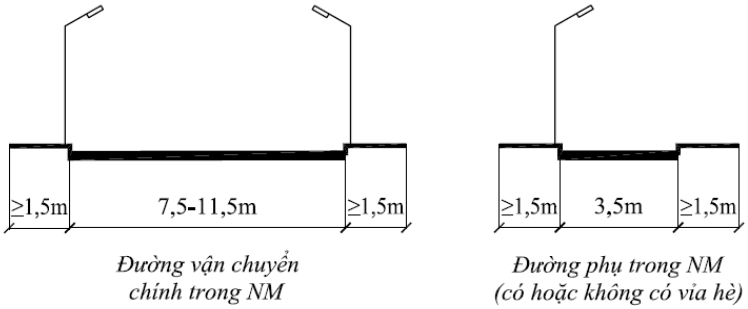
4.3.5. Đường giao thông, sân bãi

Đường giao thông, sân bãi nhằm đảm bảo việc vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị máy móc và liên hệ giữa các bộ phận chức năng (luồng người) trong NMXLCR.

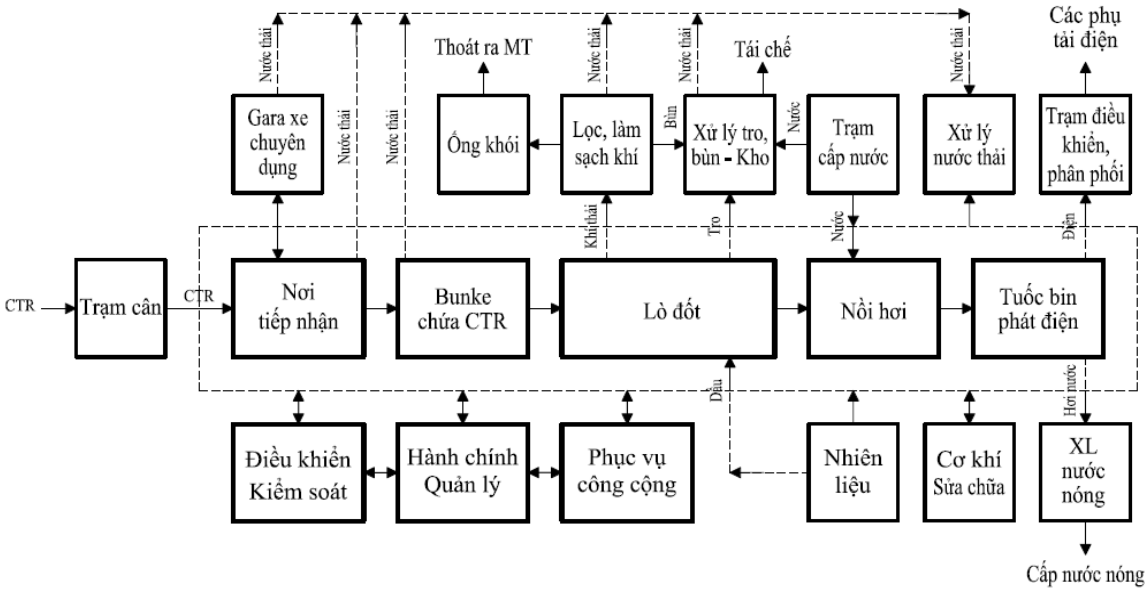
Cần có 2 cổng riêng biệt cho luồng người và luồng hàng (CTR) để đảm bảo mức độ vệ sinh môi trường. Đường giao thông vận chuyển CTR từ cổng tới nơi tiếp nhận rác cần thẳng và ngắn nhất, đảm bảo bán kính quay xe thuận tiện cho xe chuyên dụng.

Đường vận chuyển chính cho 2-3 làn xe, lòng đường rộng 7,5-11,5m, đường phụ có lòng đường rộng 3,5m. Các lối đi bộ hay xe đạp liên hệ giữa các công trình rộng 1,5-2,5m. Có thể không có vỉa hè dọc tuyến giao thông phụ. Các tuyến đường cụt phải bố trí chỗ quay xe.

Bố trí cây xanh bóng mát và cảnh quan hợp lý dọc các tuyến giao thông và xung quanh các sân bãi.



Hình 4.5. Đường giao thông nội bộ trong NMXLCTR



Hình 4.6. Sơ đồ dây chuyền chức năng của NMXLCTR

4.4. Quy hoạch TMB và thiết kế kiến trúc NMXLCTR

4.4.1. Quy hoạch tổng mặt bằng

NMXLCTR cũng là một dạng XNCN (tương tự như MNCN) với nguyên liệu đầu vào chính là CTR, sản phẩm đầu ra là tro, bùn sạch (để sản xuất vật liệu xây dựng, san nền,…), điện và nước nóng. Chất thải duy nhất là khí sinh ra trong quá trình đốt, được xử lý đạt tiêu chuẩn theo quy định và thoát qua ống khói ra môi trường.

Do đặc thù của dây chuyền công nghệ xử lý, giải pháp QH TMB chủ yếu của

NMXLCTR là giải pháp hợp khối lớn. Tất cả các bộ phận xử lý từ nơi tiếp nhận rác, lò đốt đến lọc khói bụi, xử lý tro bùn, máy phát điện, cấp nước nóng đều được bố trí trong một công trình lớn. Các bộ phận hành chính quản lý và phục vụ công cộng được bố trí tách riêng và có khoảng cách vệ sinh môi trường thích hợp tới công trình xử lý.

Đặc điểm nổi bật dễ nhận thấy của NMXLCTR là hình khối công trình rất lớn, thường là hình chữ nhật chạy dài và kết thúc là ống khói hình tròn, bunke chứa rác thường có chiều rộng lớn hơn và cao hơn.

Hình 4.7. NMXLCTR ở Quebec, Canada

Hình 4.8. NMXLCTR Covanta, Minnaepolis, Hoa Kỳ

4.4.2. Thiết kế kiến trúc một số hạng mục công trình chính

4.4.2.1. Khu vực trước nhà máy

Nhà hành chính, quản lý và các bộ phận phục vụ công cộng (nhà ăn, giải khát, hội trường,…), bộ phận điều khiển vận hành, kiểm soát chung,… nên bố trí tập trung trong một tòa nhà tại khu vực trước NM, vừa thuận tiện cho việc quản lý vận hành, vừa tạo quy mô đủ lớn để tăng hiệu quả sử dụng đất cũng như tăng khả năng sáng tạo của thiết kế kiến trúc.

Để đảm bảo vệ sinh môi trường, các bộ phận này cần được thiết kế kín hoàn toàn và sử dụng điều hòa vi khí hậu nhân tạo. Khoảng cách ly giữa nhà hành chính và khu xử lý nên trồng cây xanh mật độ cao

Tuy được đặt cách xa khu dân cư và thường không đóng góp gì nhiều cho bộ mặt kiến trúc đô thị nhưng công trình này cũng có thể được được thiết kế nhiều tầng, phong cách kiến trúc và kết cấu hiện đại, với hệ thống sân vườn, mặt nước và cảnh quan bao quanh, tạo nên bộ mặt kiến trúc đẹp cho NM. Tiêu chuẩn thiết kế theo tiêu chuẩn của công trình công cộng tương ứng. Quy mô các công trình được tính toán theo số lượng người lao động, phụ thuộc vào yêu cầu của dây chuyền công nghệ và yêu cầu quản lý.

Các chỉ tiêu tính toán diện tích, sơ đồ bố trí các bộ phận kiểm soát, điều khiển tham khảo phần Thiết kế kiến trúc NMCN.

4.4.2.2. Khu vực xử lý chính

Khu vực xử lý CTR là công trình hợp khối lớn của nhiều bộ phận chức năng, bao gồm: nơi tiếp nhận, Bunke chứa, lò đốt, máy phát điện, cấp nước nóng, xử lý tro, bùn.

Không gian công trình là tổ hợp của các không gian một tầng và nhiều tầng, sử dụng hệ khung BTCT và thép để đỡ các máy móc, thiết bị và sàn công tác, thường được bố trí theo mẫu cố định của nhà thầu cung cấp để đảm bảo hoạt động hiệu quả nhất. Hệ khung này thường được tách hoàn toàn khỏi kết cấu chịu lực và kết cấu bao che của công trình. Kích thước không gian (Nhịp, bước, chiều cao) từng khu vực, bộ phận trong công trình cũng thay đổi theo sự sắp xếp, bố trí của máy móc thiết bị.

Các bộ phận chức năng trong công trình sử dụng các vật liệu dễ vệ sinh và chịu được tác động của nhiệt, hóa chất. Chiếu sáng và điều hòa nhân tạo hoàn toàn.

Do có hình khối lớn, công trình cần được thiết kế nhẹ nhàng và thanh thoát. Giải pháp của kết cấu chịu lực và kết cấu bao che quyết định vấn đề này. Thường sử dụng kết cấu khung chịu lực với cột BTCT hoặc thép, kết cấu mái với hình thức kiến trúc đa dạng (dàn thép, kết cấu không gian) kết hợp với kết cấu bao che tấm nhẹ (tôn, alumi) hoặc kính.

Ống khói cũng là một điểm nhấn (theo chiều cao) để tạo hình dáng kiến trúc độc đáo cho NM.

Hình 4.9. Nhà hành chính trong NMXLCTR ZMS Schwandorf, Stuttgart, Đức

Hình thức kiến trúc độc đáo và nổi bật

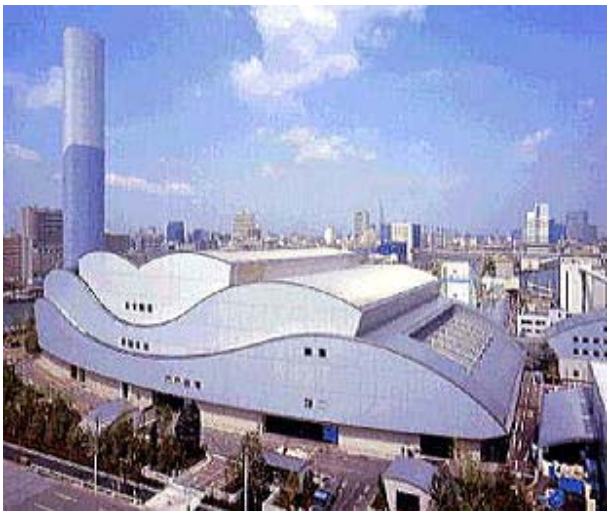
Hình 4.10. NMXLCTR tại Esbjerg, Đan Mạch *- Kết cấu bao che bằng tấm alumi*

Hình 4.11. NMXLCTR tại Aarhus Nord, Đan Mạch *- Kết cấu bao che bằng kính*

4.5. Giới thiệu một số NMXLCTR

a) NMXLCTR Danish, Đan Mạch - Kết cấu bao che bằng pin mặt trời

b) NMXLCTR Spittelau Fernwarme, Viên, Áo
Hình thức kiến trúc và chi tiết độc đáo



c) NMXLCTR Minato, Nhật Bản
Hình thức kiến trúc và các chi tiết độc đáo

c) NMXLCTR Oshake, Nhật Bản
Hình thức kiến trúc và các chi tiết độc đáo