

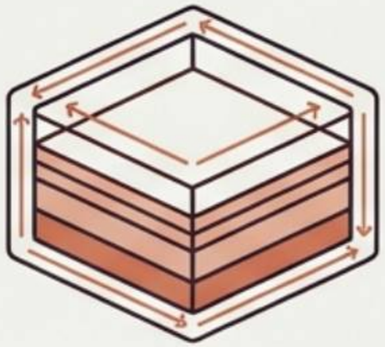
[!] CHƯA XÁC MINH

1. **Đây là tài liệu thực chiến** dành cho Kỹ sư & Quản lý dự án. Không thay thế văn bản pháp luật gốc.
2. **Ý nghĩa thẻ vàng:** Bất kỳ thông số nào gắn nhãn **[!] CHƯA XÁC MINH** nghĩa là người đọc bắt buộc phải đối chiếu nguyên văn với văn bản luật gốc hoặc xin xác nhận từ cơ quan thẩm định trước khi đưa vào hồ sơ chính thức.

HẠ TẦNG KỸ THUẬT & CÔNG TRÌNH MÔI TRƯỜNG

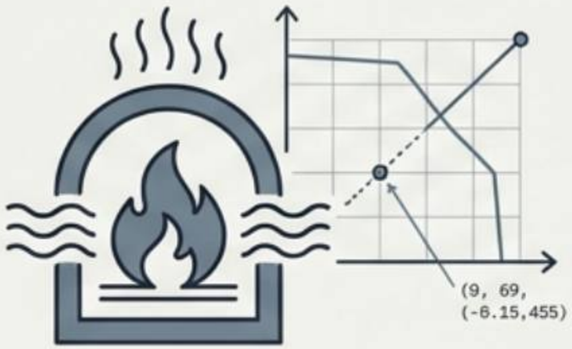
Cẩm nang Thiết kế, Pháp lý & Thi công Thực chiến (Cập nhật 20/11/2026)

Gemini Notebook



MODULE 1: BÃI CHÔN LẤP HỢP VỆ SINH

- Rác
- Lớp lót Composite
- Khí Metan
- Nước rỉ rác

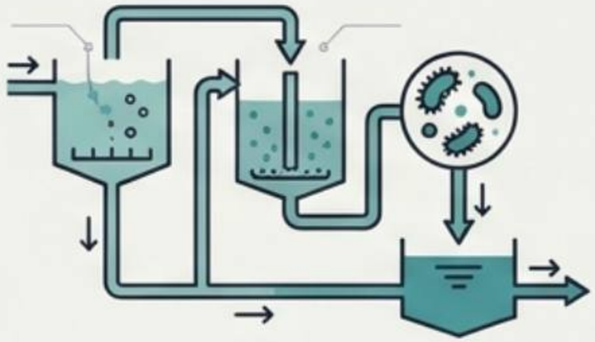


MODULE 2: NGHĨA TRANG & HỎA TÁNG

(8,193,8.32)

- Hung táng
- Điểm gốc đo đạc
- Lò 2 buồng
- Khí thải

(0,125,0.32)

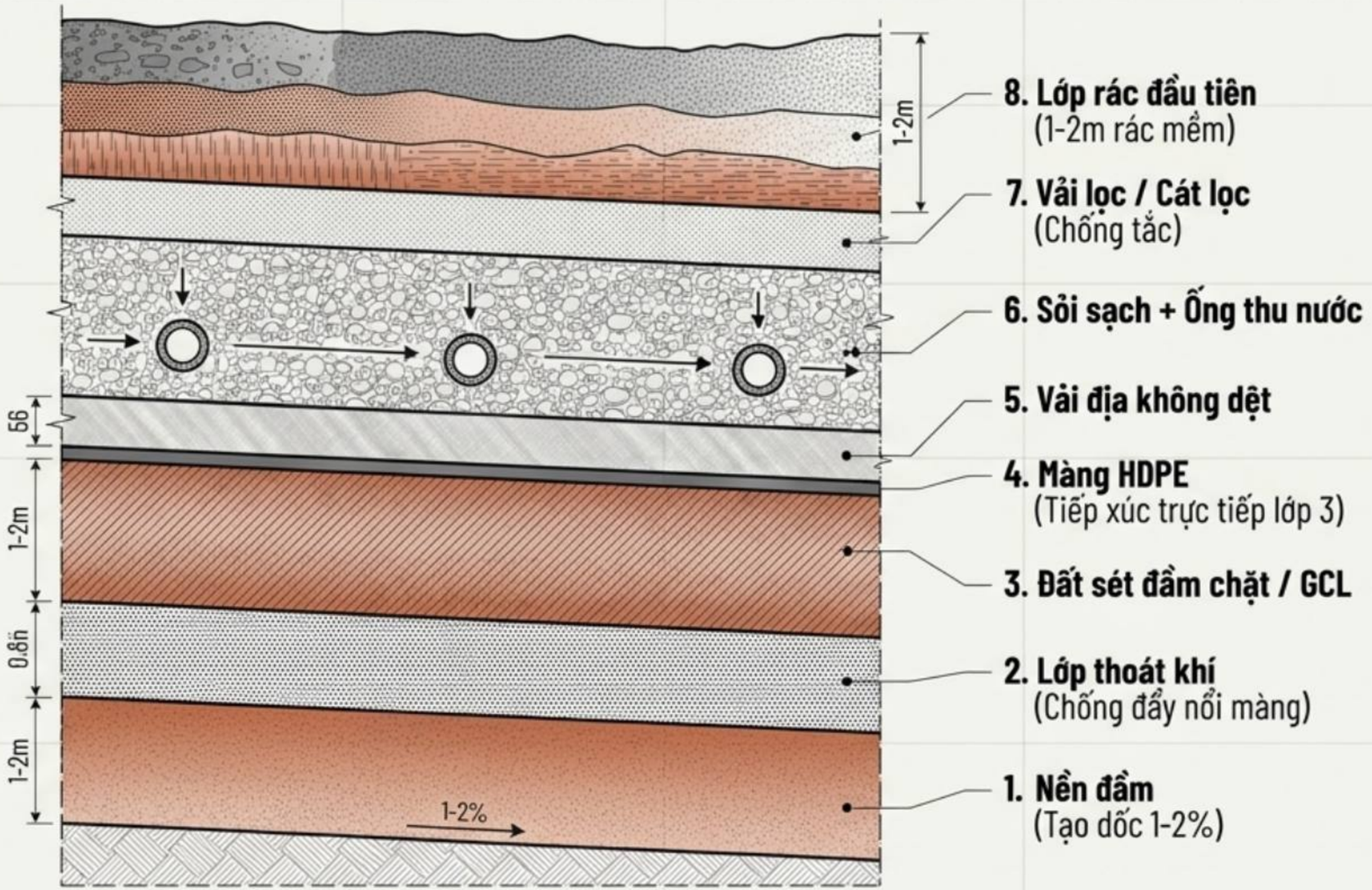


MODULE 3: TRẠM XỬ LÝ NƯỚC THẢI

flow

- Biểu đồ giờ
- Đẩy nổi bể ngầm
- Vi sinh
- QCVN 40 vs 62

Gemini Notebook



8. **Lớp rác đầu tiên**
(1-2m rác mềm)

7. **Vải lọc / Cát lọc**
(Chống tắc)

6. **Sỏi sạch + Ống thu nước**

5. **Vải địa không dệt**

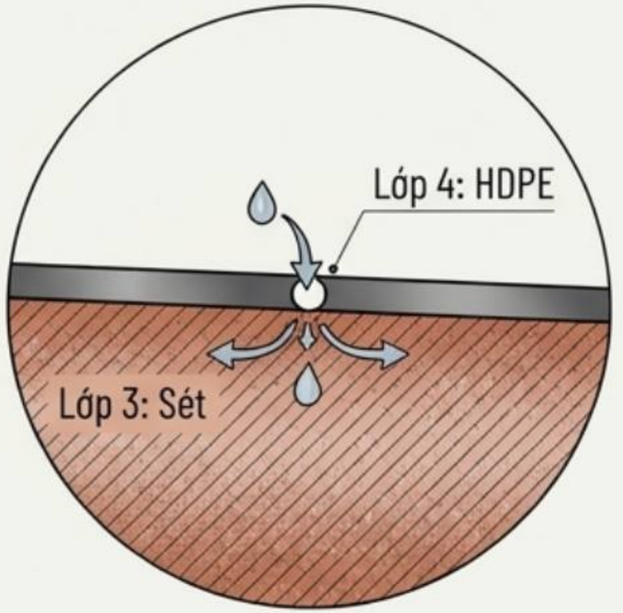
4. **Màng HDPE**
(Tiếp xúc trực tiếp lớp 3)

3. **Đất sét đầm chặt / GCL**

2. **Lớp thoát khí**
(Chống đẩy nổi màng)

1. **Nền đầm**
(Tạo dốc 1-2%)

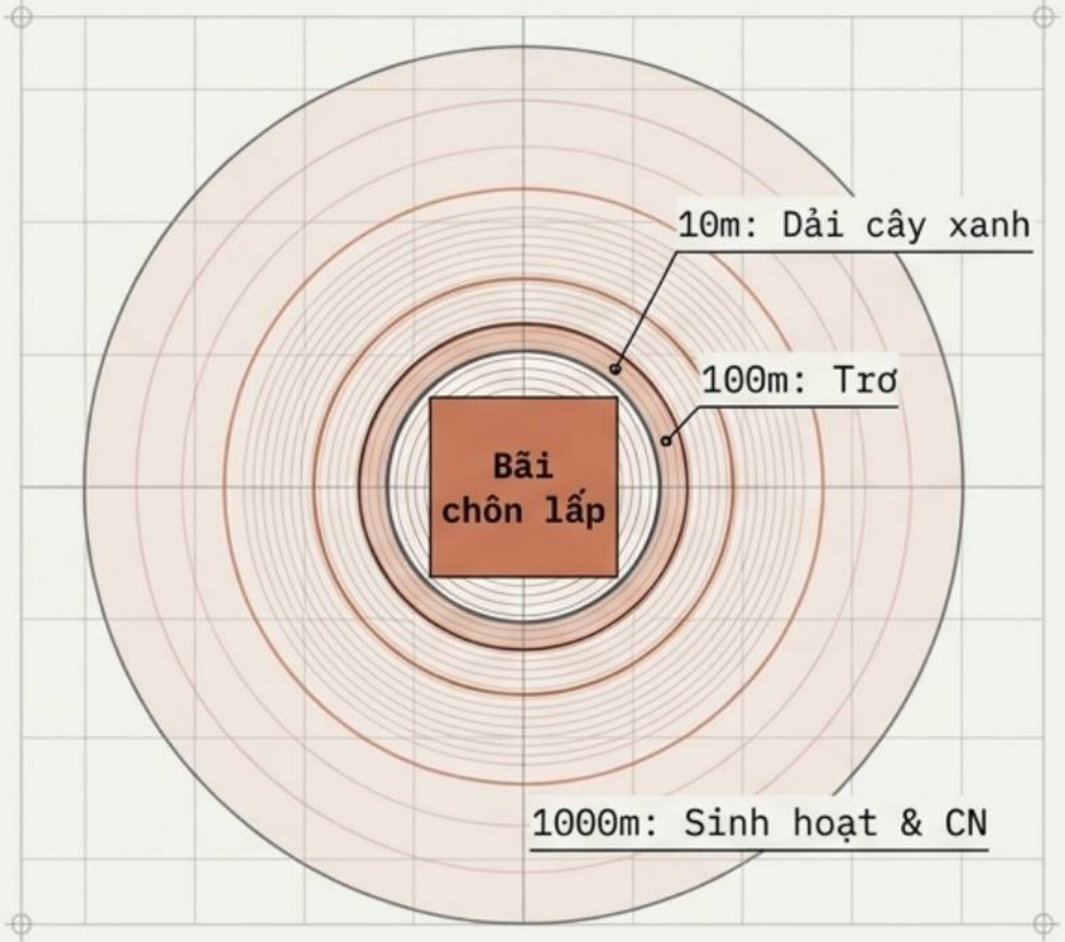
Nguyên lý Lót Composite



Màng HDPE luôn có lỗ kim. **[!] CHƯA XÁC MINH**
Khi áp sát lớp sét, nước
rò rỉ bị khóa lại, giảm lưu lượng rò rỉ từ
177 đến 970 lần so với chỉ lót sét.
(Căn cứ TCVN 13766:2023)

Gemini Notebook

Bản đồ Không gian



Lưu ý: Nhân hệ số 1.5x nếu ở đầu hướng gió.

[!] CHƯA XÁC MINH

Sơ đồ Dòng chảy Nước rỉ rác

$$Q = C \times P \times A + Q_{ép}$$

- $C \times P \times A$ — Mưa thấm trên diện tích hở
- $Q_{ép}$ — Nước tách ra do rác tự ép

⚠ **Cảnh báo Đỏ:** **Bỏ quên Q_ép (đặc trưng rác hữu cơ VN) sẽ làm trạm XLNT hụt ~38% công suất trung bình!**

Gemini Notebook

Sét đầm chặt & GCL

- ☐ **Lớp thử (Test Pad):** Chốt độ ẩm, bề dày, số lượt đầm trước khi thi công đại trà.
- **Tần suất:** 1 nhóm / 100m3 (khuyên dùng).
- **Tối kỵ:** Để GCL ướt hoặc mặt sét nứt nẻ trước khi phủ màng.

Hàn màng HDPE (Quy tắc GRI-GM19a)

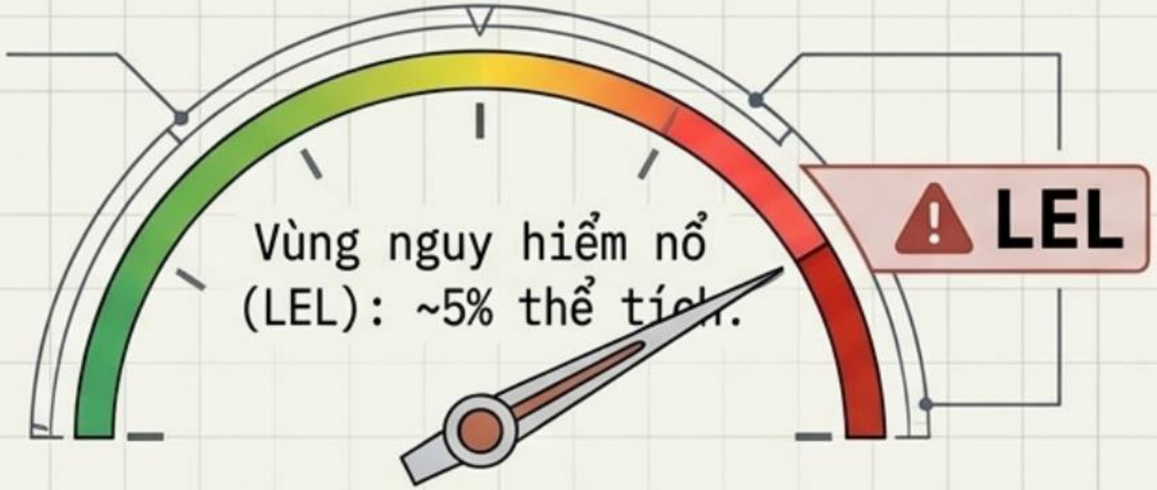
- ☐ **Hàn chính:** Nêm nóng (rãnh đôi) cho mái. Đùn (extrusion) cho góc/vá.
- **Thử Không phá hủy (100%):**



  - **Áp kênh khí:** Giữ 5 phút, tụt không quá 27.6 kPa (Dành cho nêm nóng).
  - **Chân không & Tia lửa:** Dành cho đùn, góc, vá.
- **Thử Phá hủy:** Cắt 5 dải, 5/5 phải đạt. Không lấy trung bình!

Gemini Notebook

Đồng hồ Khí bãi rác (Metan - CH4)





Ngưỡng dừng việc:
Khí cháy >10% LEL,
O2 ngoài khoảng
19.5% - 23.5%.

Giao thức Không gian kín (Hố ga, Mương nước rác)



Bước 1: Xin giấy phép, cô lập van (Khóa thẻ).



Bước 2: Thông gió cưỡng bức, đo đa khí (O2, H2S, CO) từ trên xuống đáy.



Bước 3: Đeo dây cứu sinh toàn thân, lắp tó 3 chân & tời trên miệng hố.

Quy tắc tử thần: Tuyệt đối không xuống cứu người ngạt nếu không có bình thở độc lập (SCBA).

Gemini Notebook

NHỮNG SAI LẦM PHỔ BIẾN TRONG THI CÔNG

SAI LẦM

Tính diện tích màng HDPE bằng: mặt bằng x hệ số.

GIẢI PHÁP

Thiếu hụt nghiêm trọng! Phải bóc theo chiều trải thật (tấm mái theo dốc), cộng hao hụt rãnh neo.

SAI LẦM

Thu chung nước mưa vào hệ nước rác.

GIẢI PHÁP

Quá tải trạm. Phải tách riêng, mương đỉnh mái, phủ tạm ô chưa dùng.

SAI LẦM

Cho máy rải sỏi chạy trực tiếp lên màng HDPE.

GIẢI PHÁP

Tạo lối máy riêng, luôn có đủ lớp sỏi lót, dò lỗ thủng bằng điện sau rải.

SAI LẦM

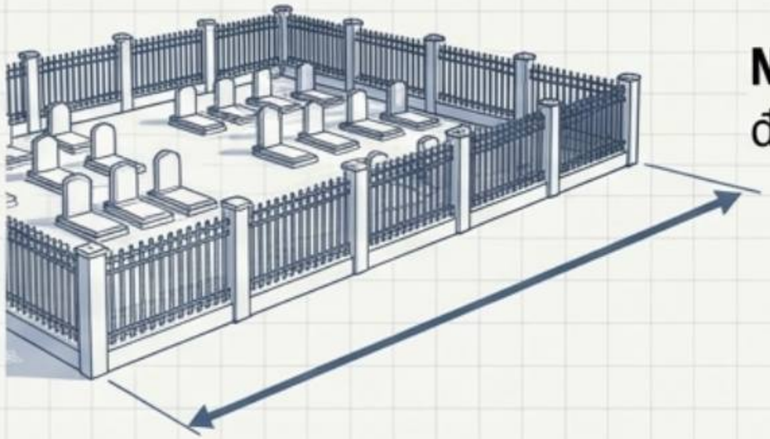
Thử tia lửa màng khi ô đã nhận rác.

GIẢI PHÁP

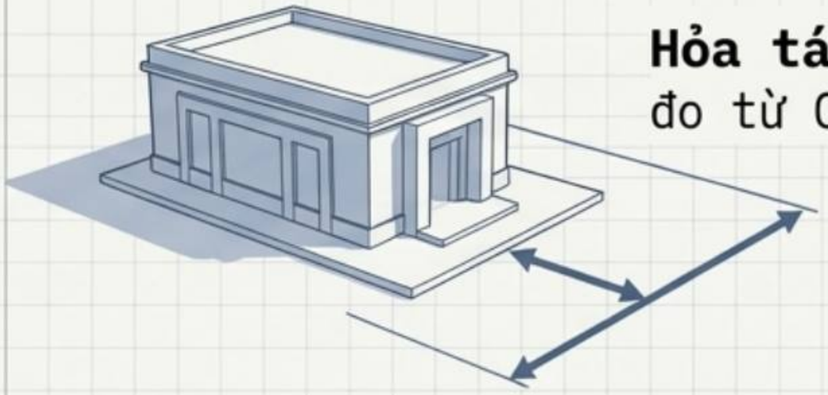
Nguy cơ kích nổ khí CH4. Chỉ thử trước khi nhận rác.

Gemini Notebook

Quy tắc Điểm Gốc



Nghĩa trang:
đo từ Hàng rào



Hỏa táng độc lập:
đo từ Công trình

Ma trận Khoảng cách An toàn (QCVN 01:2021/BXD)

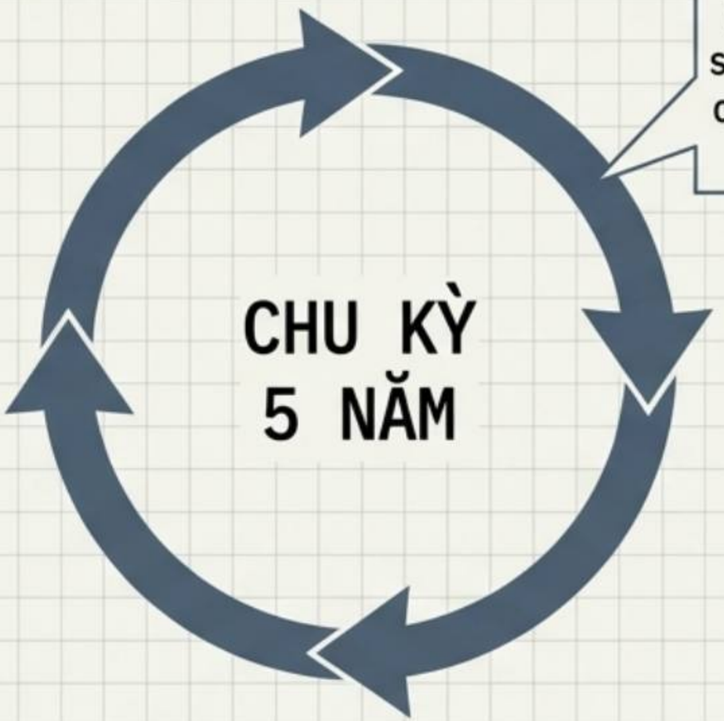
[!] CHƯA XÁC MINH

Nhà ở đô thị	**Hung táng:** 1000m	**Hỏa táng:** 500m	**Chôn 1 lần:** 500m	**Cát táng:** 100m
Quốc lộ/Đường sắt	200m (mọi loại hình trừ hỏa táng)			
Sông hồ	Hung/Chôn 1 lần: 300m		Cát táng: 100m	

Lưu ý: Vùng an toàn không được có công trình dân dụng (cấm nhà ở công nhân, quán ăn).

Gemini Notebook

TOÁN HỌC QUY MÔ ĐẤT MỘ (HUNG TÁNG)

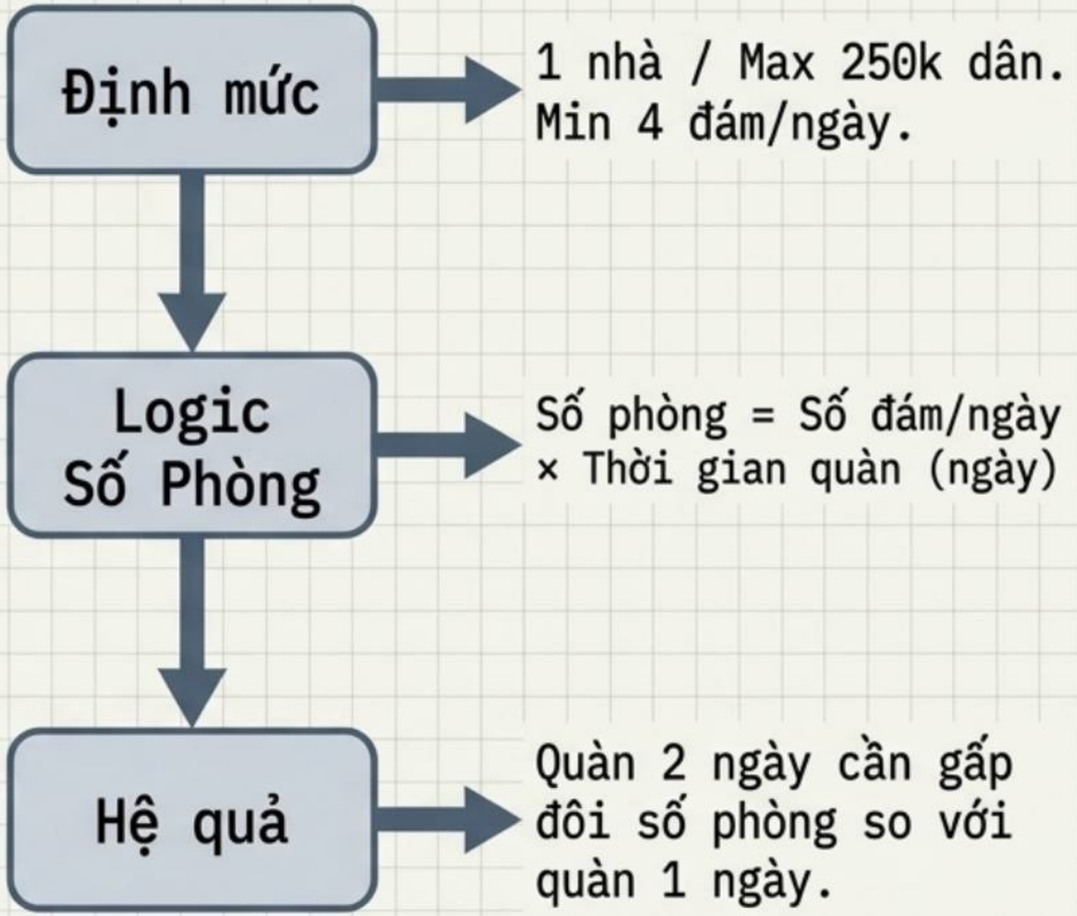


NGUYÊN LÝ: Chỉ tính số ca của cửa sổ 5 năm cao điểm nhất, KHÔNG tính tổng 20 năm!

[!] CHƯA XÁC MINH

Giới hạn: Hung táng (Max 5m2) | Cát táng (Max 3m2). Đo trên bản vẽ lô mộ, không tính lối đi.

CÔNG NĂNG NHÀ TANG LỄ



Gemini Notebook

Giải phẫu Lò Hỏa táng 2 Buồng

Buồng sơ cấp (700-900°C): Đốt quan tài.

Buồng thứ cấp (>900°C): Đốt kiệt khí & hạt cháy dở.

Làm nguội nhanh: Vượt vùng tái tạo Dioxin (200-450°C).

Xử lý hóa lý: Than hoạt tính -> Lọc túi vải.

Toán học Khí thải (Quy đổi bắt buộc)

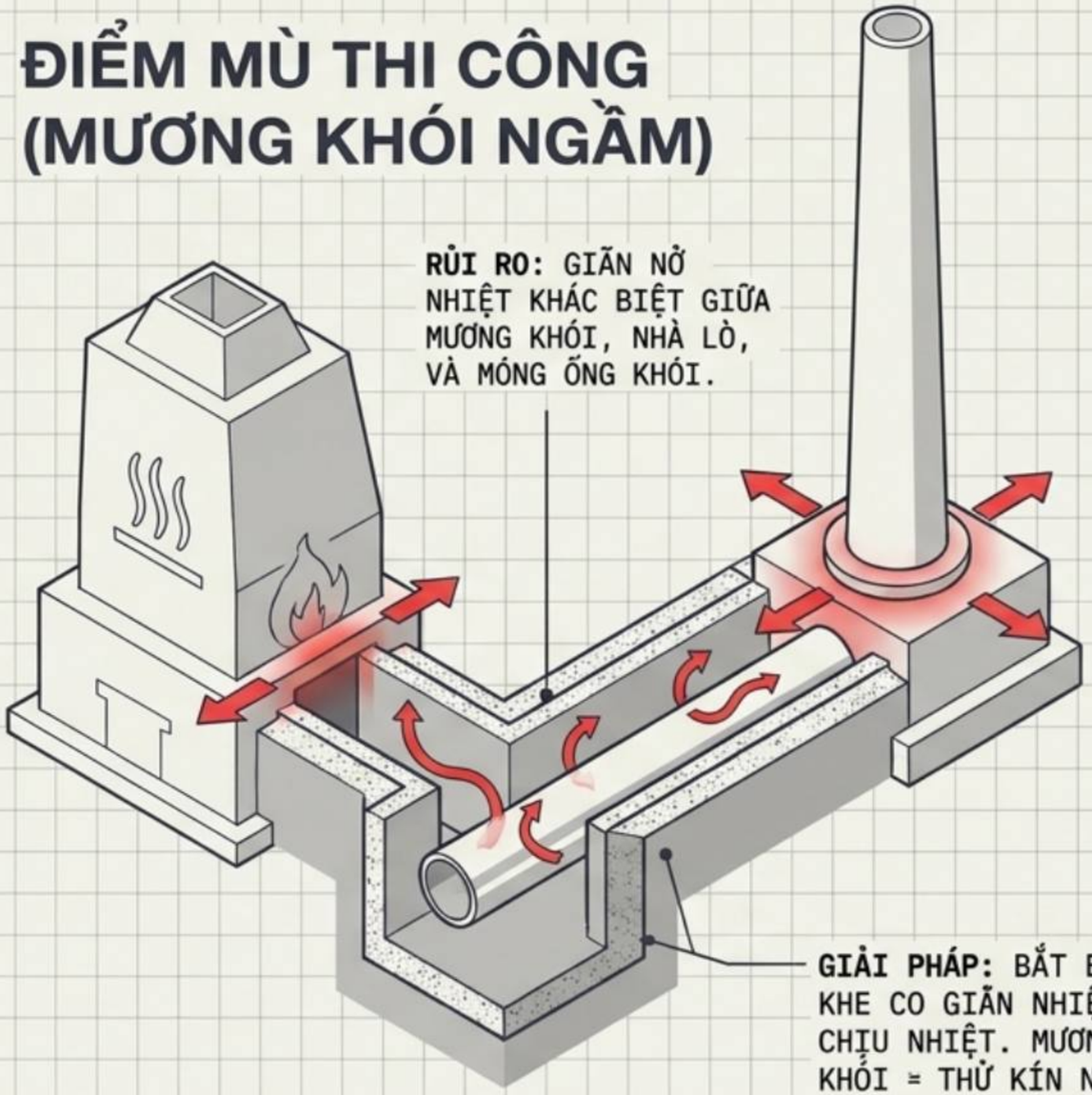
[!] **Không bao giờ so sánh nồng độ khí đo thô với Quy chuẩn!**
Phải quy đổi về: Khí khô, Nhiệt độ chuẩn (273.15K), và Oxy tham chiếu.

$$C_{_\text{ref}} = C_{\text{đo}} \times \frac{(21 - O2_{_\text{ref}})}{(21 - O2_{_\text{đo}})}$$

Đo O2 cao làm nồng độ thô trông thấp đi.

Gemini Notebook

ĐIỂM MÙ THI CÔNG (MƯƠNG KHÓI NGẦM)

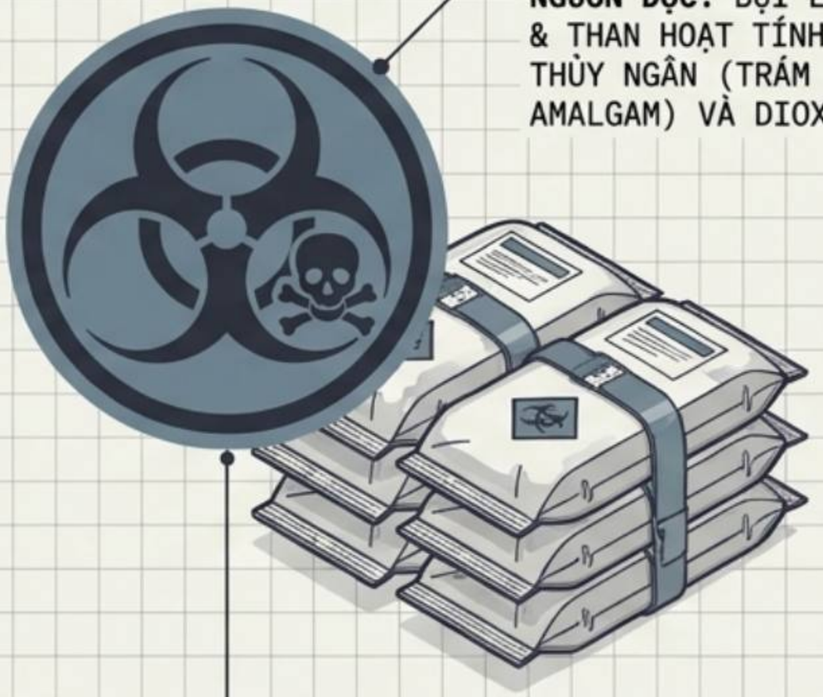


RỦI RO: GIÃN NỞ NHIỆT KHÁC BIỆT GIỮA MƯƠNG KHÓI, NHÀ LÒ, VÀ MÓNG ỐNG KHÓI.

GIẢI PHÁP: BẮT BUỘC THI CÔNG KHE CO GIÃN NHIỆT, VẬT LIỆU CHỊU NHIỆT. MƯƠNG NƯỚC XỬ LÝ KHÓI = THỬ KÍN NHƯ BỂ BTCT.

RỦI RO ĐỘC CHẤT CAO (CHẤT THẢI RẮN)

NGUỒN ĐỘC: BỤI LỌC TÚI & THAN HOẠT TÍNH CHỨA THỦY NGÂN (TRÁM RĂNG AMALGAM) VÀ DIOXIN.



THAO TÁC: BẮT BUỘC DÙNG PPE KÍN (DÙNG 1 LẦN), KHẨU TRANG ĐỘC, ĐÓNG BAO NIÊM PHONG.

Gemini Notebook

Phòng Tránh Sai Lầm Phổ Biến

❌ Sai lầm:

Áp mốc 500m khoảng cách cho Lò hỏa táng nằm TRONG nghĩa trang.

✅ Giải pháp:

Sai! Điều 20 khoản 2 chỉ áp cho lò NGOÀI nghĩa trang. Lò trong nghĩa trang tra theo cột riêng của quy chuẩn.

❌ Sai lầm:

Xả nước thấm huyệt mộ ra mương thoát nước chung.

✅ Giải pháp:

Ô nhiễm nguồn nước nặng. Bắt buộc có rãnh thu quanh lô mộ hung táng, dẫn về trạm xử lý riêng.

❌ Sai lầm:

Tự ý chọn cột QCVN 19:2024 làm giới hạn khí thải lò hỏa táng.

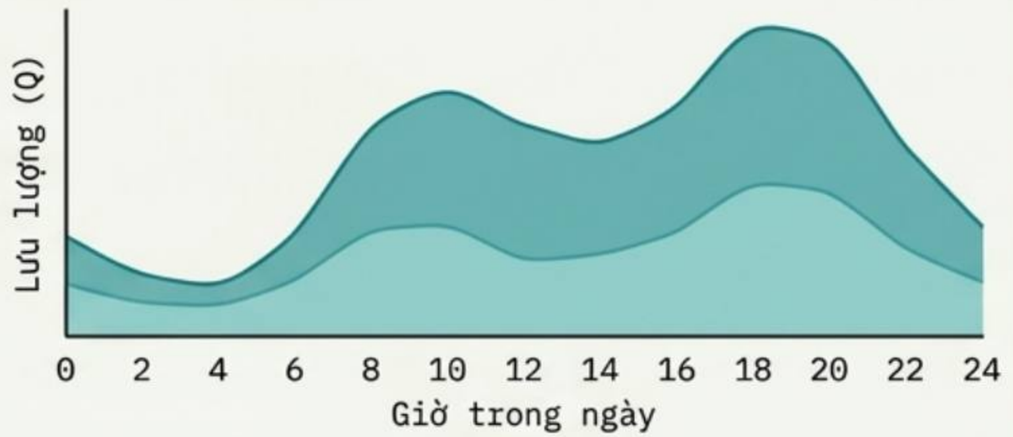
✅ Giải pháp:

Luật không nêu rõ lò hỏa táng. Chỉ cam kết khi có xác nhận bằng văn bản của cơ quan thẩm định.

Gemini Notebook

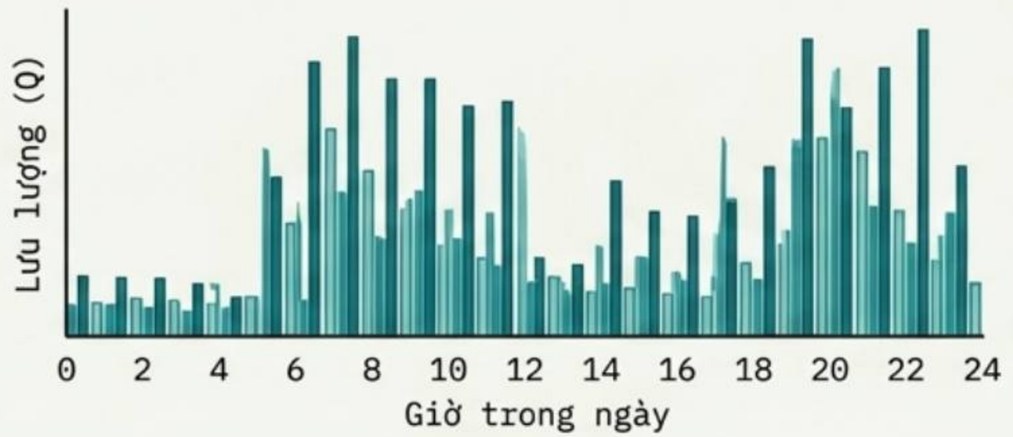
Bản đồ Lưu lượng (The Input)

Sinh hoạt



Hệ số không điều hòa (K) nội suy theo bảng TCVN.

Công nghiệp / Chăn nuôi



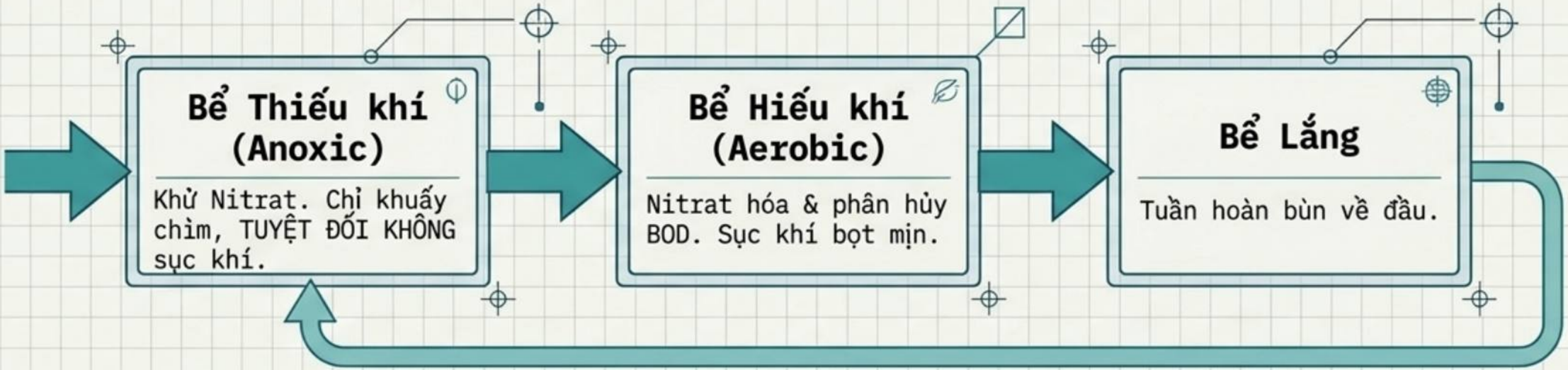
Cấm dùng bảng sinh hoạt! Phải lập Biểu đồ Giờ theo ca sản xuất, giờ rửa chuồng.

Mắt xích Bể Điều Hòa

- Biểu đồ giờ quyết định Thể tích Bể Điều Hòa (tính từ đường lũy tích).
- Mạng thu gom trước bể tính theo Q_max,h thực tế. Công trình sau bể tính theo lưu lượng bơm điều hòa (chạy đều).

Gemini Notebook

Dây chuyền Cốt lõi (Khử Nitơ & Hữu cơ)



Logic Máy thổi khí & Đĩa phân phối

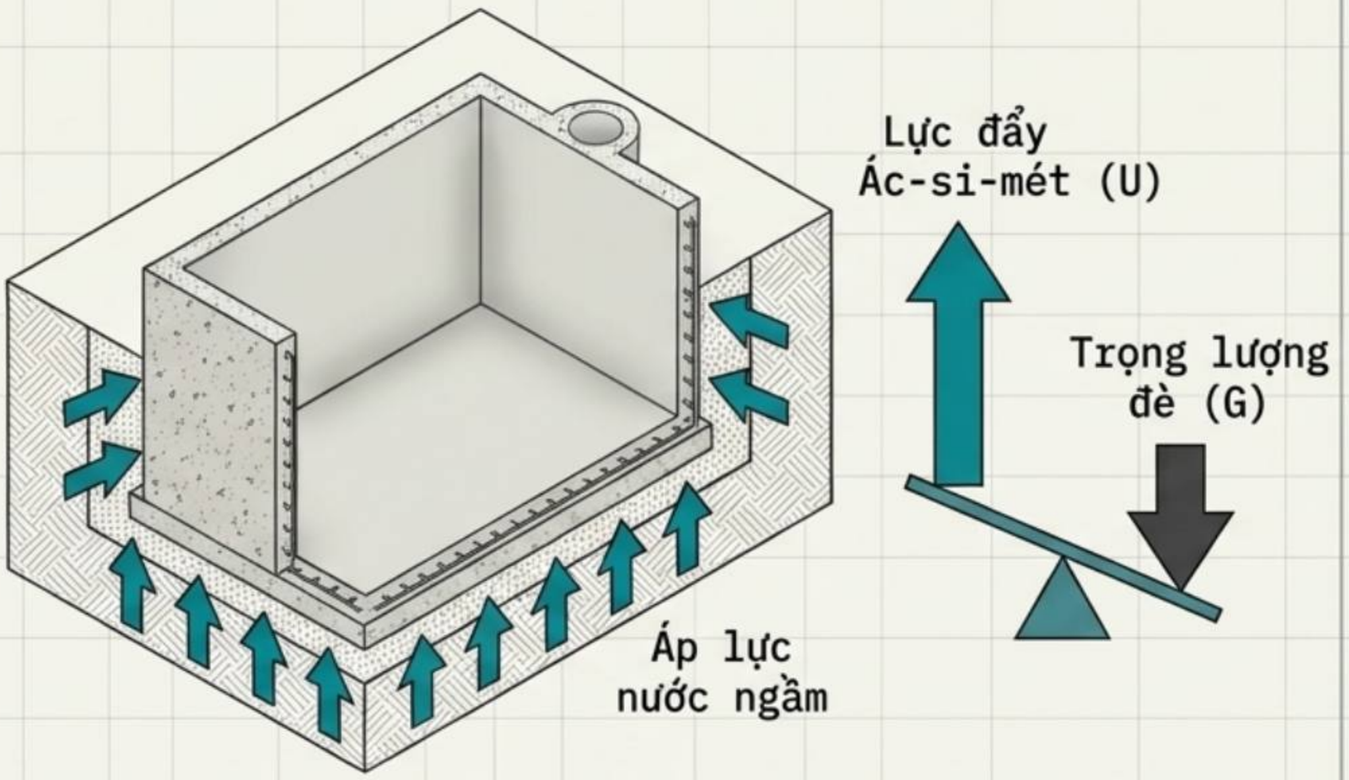


Cận dưới tử thần: Biến tần (VFD) KHÔNG BAO GIỜ được giảm lưu lượng khí xuống dưới mức tối thiểu của tổng số đĩa.

Hậu quả: Đĩa tắc, phân bố khí lệch, bùn chết chìm đáy bể. (Luôn thiết lập mốc khóa dưới trong tủ điện).

Gemini Notebook

Trận chiến Đẩy nổi (Push-up Effect)



Biên bản Điểm dừng: Tuyệt đối không tắt bơm hạ nước ngầm khi bể rỗng nếu $0.9G < U \times$ Hệ số an toàn. Bể sẽ nổi, gãy ống, nứt đáy!

Thử Kín BTCT (TCVN 5641:2012)

[!] CHƯA XÁC MINH

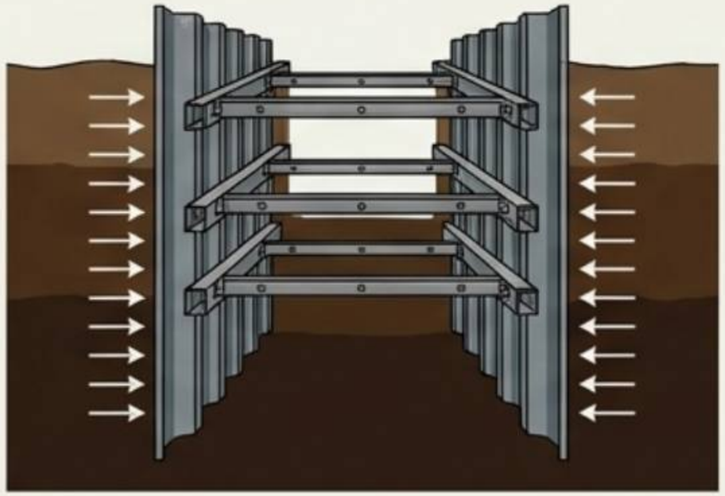
- Ngâm 48h -> Đo 24h (trừ bốc hơi). Hao hụt cho phép giảm dần theo ngày.
- **Quy tắc thép:** Chỉ lấp đất sau khi thử kín đạt. Lấp xong mới thử sẽ không tìm được vị trí rò rỉ.

Gemini Notebook

Ma trận Pháp lý Xả thải (Thời điểm 2026)

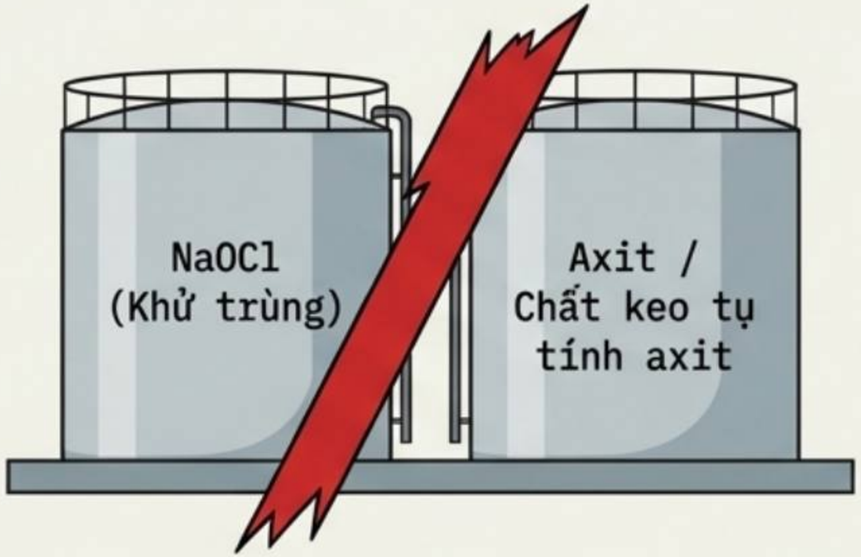
QCVN 40:2011 (Cho cơ sở cũ)	QCVN 40:2025 (Dự án mới, từ 01/9/2025)	QCVN 62:2025 (Nước thải Chăn nuôi)
↗ Sử dụng công thức `Cmax = C × Kq × Kf`. ⚠ **Rủi ro:** Khi Kq chưa được duyệt, không có Kq nào là 'thiên an toàn'. Phải lập ma trận độ nhạy!	↗ Bãi bỏ hệ số Kq, Kf. ↗ Chia theo lưu lượng xả trực tiếp.	[!] CHƯA XÁC MINH ↗ Áp dụng độc lập. ↗ Nếu chăn nuôi xả chung cụm CN, toàn bộ áp theo QCVN 40:2025.

Gemini Notebook



VÁCH HỐ ĐÀO SÂU NGẦM (>2.0M)

- Bắt buộc có kết cấu chống vách tính toán lực ép nước.
- Có điện & bơm dự phòng. Rút người ngay nếu mất điện.



KHO HÓA CHẤT (RỦI RO PHẢN ỨNG)

- Tuyệt đối KHÔNG xếp NaOCl (Khử trùng) cạnh Axit hoặc chất keo tụ tính axit.
- Nguy cơ: Phản ứng sinh ra Khí Clo (Cl_2) cực độc. Cần khay chống tràn riêng biệt.

Gemini Notebook

CÁC LỖI THƯỜNG GẶP & GIẢI PHÁP (MODULE 3)

Sai lầm	Giải pháp
Nuôi cấy vi sinh và Thử kín nước nằm ngoài đường găng tiến độ.	Đây là 2 việc ngốn nhiều tuần nhất. Phải xếp vào đường găng (Critical Path) ngay từ đầu.
Chép Nghị định 06/2021 và 37/2015 vào hồ sơ thầu sau 01/7/2026.	Đã bị thay thế bởi NĐ 207/2026 (Quản lý chất lượng) và NĐ 210/2026 (Hợp đồng).
Lên dự toán EPC nhưng quên chi phí kết nối quan trắc tự động và thông gió hố ngầm.	Nhà thầu tự chịu lỗ. Phải bóc tách toàn diện chi phí an toàn & môi trường.

Gemini Notebook

Bản đồ Chuyển giao Pháp lý (The Legal Master Matrix)



Hiệu lực trong 2026

- 01/01/2026: Luật BVMT sửa đổi, Luật Xây dựng sửa đổi.
- 29/6/2026: QCVN 96:2025 (Bãi chôn lấp).
- 01/7/2026: NĐ 207/2026 (Chất lượng), NĐ 210/2026 (Hợp đồng).

Hiệu lực từ 01/01/2027

- QCVN 01:2026/BXD (Quy hoạch XD) thay thế bản 2021.

Kéo dài đến 31/12/2031

- QCVN 40:2011, QCVN 25:2009 (Cho cơ sở cũ chuyển tiếp).

Gemini Notebook

The First 10 Days Playbook (Việc làm ngay hôm nay)

1.	**Check mốc thời gian:** Dự án vắt ngang năm 2026 hay 2027? Lập danh mục văn bản, loại bỏ các NĐ cũ.
2.	**Đọc GPMT:** Rút ra chính xác QCVN nào, cột nào, hệ số Kq/Kf nào được cơ quan môi trường phê duyệt.
3.	**Quét bản vẽ:** Tìm vị trí điểm gốc đo đạc, vẽ các đường bao 100m, 500m, 1000m xem vướng dân cư không.
4.	**Kiểm tra Kế hoạch Thử nghiệm:** Chốt biên bản điểm dừng cho Thử kín bể ngầm, Hạ nước ngầm, và Thử tia lửa màng HDPE.
5.	**Chốt Biện pháp An toàn:** Lên danh sách hố đào sâu >2m, kho hóa chất, không gian kín cần cấp phép (LOTO).

Gemini Notebook

[⚠] CHƯA XÁC MINH

Tuyên ngôn Chưa Xác Minh

Sự thay đổi liên tục của hệ thống Pháp luật & Quy chuẩn Việt Nam trong giai đoạn 2025-2027 tạo ra vùng xám rủi ro rất lớn.

Hành động bắt buộc: Bất cứ bảng biểu Khoảng cách, Hệ số Xả thải, hay Giới hạn Khí thải nào có trong tài liệu này đều là công cụ Định hướng Logic.

Khi ký hồ sơ thiết kế hoặc dự thầu: Đòi hỏi văn bản pháp luật gốc, bản gốc báo cáo GPMT, hoặc văn bản thẩm định từ cơ quan nhà nước.

Kỹ sư giỏi không chỉ biết tính toán, mà phải biết giới hạn của những con số để bảo vệ chính mình và dự án.

Gemini Notebook