

Thuyết minh công trình xử lý nước thải công nghiệp tại Nhật Bản

Th.s Nguyễn Hoàng Lâm
 Vụ Hạ tầng Kỹ thuật Đô thị

(tiếp theo)

Phần II. Hệ thống xử lý nước thải và những ứng dụng:

Trong những năm 60 của thế kỷ trước, giai đoạn phát triển thần kỳ của nước Nhật, từ các ngành công nghiệp phát triển như thép, điện tử đến sản xuất hàng hoá nông ngư nghiệp xuất khẩu trên đất nước mặt trời mọc đã đòi hỏi nhu cầu xử lý lượng nước thải công nghiệp với khối lượng ngày càng lớn. Thêm vào đó, sự phát triển kinh tế cùng quá trình đô thị hoá diễn ra nhanh chóng làm gia tăng nhanh chóng lượng nước thải, khiến cho vấn đề ô nhiễm môi trường tại các nguồn nước cộng đồng trở nên trầm trọng hơn bao giờ hết. Sự kiện ô nhiễm môi trường sông Tamagawa (Tokyo) những năm 1960 đã khiến các nhà quản lý đô thị đến các nhà lãnh đạo Nhật Bản ra quyết định đầu tư xây dựng tổng thể hệ thống thu gom và xử lý nước thải dân dụng và công nghiệp trên toàn nước Nhật từ thành thị đến nông thôn, đảm bảo vệ sinh và bảo vệ môi trường nước.

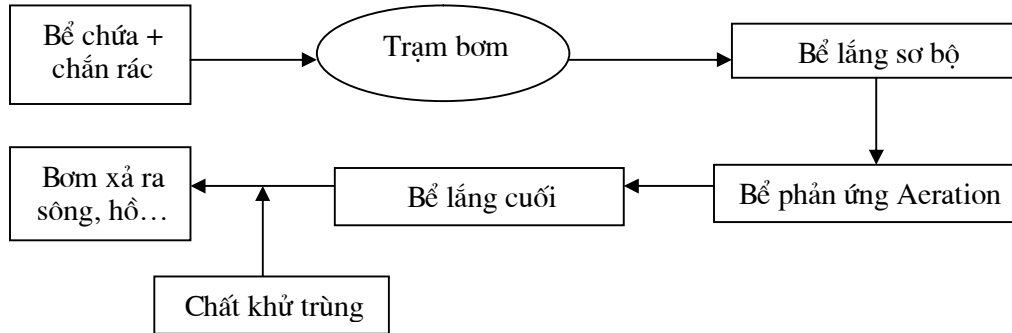
1. Trạm xử lý nước thải:

Trạm xử lý nước thải (XLNT) đầu tiên tại Nhật Bản phải kể đến là trạm XLNT Mikawashima được xây dựng tại Tokyo và đưa vào hoạt động năm 1920, trạm XLNT Tsumori được xây dựng tại T.P Osaka từ năm 1925 và đưa vào hoạt động những năm 1940.... với công suất thiết kế không lớn, dưới 100.000m³/ngày đêm, tuy nhiên đây là những trạm xử lý có công nghệ thuộc vào loại hiện đại nhất lúc bấy giờ.



Ảnh 1: Toàn cảnh trạm xử lý Hirano có công suất 270.000m³/ngày đêm.

Do các trạm xử lý nước thải tại Nhật Bản được xây dựng từ rất sớm (từ năm 1920-1940) nên hầu hết áp dụng phương pháp xử lý theo kiểu truyền thống theo đây truyền công nghệ như sau:



Qui mô các trạm xử lý nước thải loại này thường chiếm diện tích đất rất lớn từ 4ha đến 12ha, khả năng tự động hoá trong công tác điều khiển, bảo trì thiết bị, theo dõi chất lượng nước... bị hạn chế. Trạm xử lý nước thải như trên điển hình là trạm Tsumori, Ebie tại Osaka, trạm Mikawashima tại Tokyo...

Giai đoạn những năm 1960, quá trình đô thị hoá kết hợp với sự phát triển nhanh chóng của nền công nghiệp, hàng loạt nhà máy và khu công nghiệp ra đời là nguyên nhân làm cho các nguồn nước công cộng như sông, hồ... bị ô nhiễm do các trạm xử lý bị quá tải về sông suối, chất nước thải sau khi được xử lý không đảm bảo an toàn và vệ sinh môi trường... Đứng trước vấn đề đó, hàng loạt các trạm xử lý nước thải được xây dựng trong cuối những năm 60 và 70 của thế kỷ trước nhằm đáp ứng nhu cầu xử lý nước thải gia tăng. Điển hình là các trạm XLNT Hanaten, Hirano, Ono... tại Osaka; Shibaura, Sunamachi, Odai... tại Tokyo.



Ảnh 2: Bể Aeration tại trạm XLNT Hirano

Giai đoạn những năm 1980, để tiết kiệm diện tích chiếm đất và tăng hiệu quả xử lý nước thải, tại một số trạm XLNT được cải tạo và nâng cấp một số bể xử lý tích hợp theo chiều đứng như:

- + Bể lắng sơ bộ 2, 3 tầng (2,3 -story primary settling tank).
- + Bể lắng cuối 2, 3 tầng (2,3 -story final settling tank).
- + Tích hợp trong cùng một bể: bể phản ứng Aeration (phía trên) với bể lắng cuối (phía dưới).

Mặt khác, để đảm bảo xử lý nước thải an toàn và bảo vệ môi trường, các trạm XLNT được xây dựng trong giai đoạn này đã đưa thêm một số công trình tiện ích trong dây truyền xử lý như :

- + Bể lọc nhanh (Rapid filtration tank) lắp đặt ngay sau bể lắng cuối
- + Bể sục Ozon khử trùng trước khi xả ra nguồn nước - được dùng trực tiếp cho nhà máy cấp nước.

Các trạm XLNT được áp dụng công nghệ trên có thể nêu ra đây như trạm Chishima, Ichioka, Juhachijo, Nakahama...tại T.P Osaka; trạm Shingashi, Ochiai...tại Tokyo.

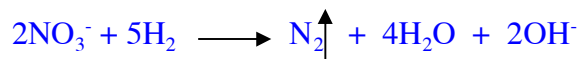
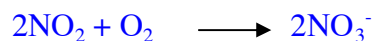
Đến những năm 1990, việc phát triển công nghệ vật liệu tiến tiến áp dụng trong xử lý nước thải nhằm giảm thời gian cũng như diện tích công trình xử lý được quan tâm và đẩy mạnh. Hiện nay tại Nhật bản hiện có hai dòng sản phẩm áp dụng trong việc xử lý nước thải như sau:

- Dạng vật liệu nổi dạng plastic - có mật độ vi sinh vật (microorganism) cao, nhằm tách các hợp chất hữu cơ (NO_x) có hại trong nước thải, được sử dụng trong bể vi sinh vật Bioreator ngay sau bể lắng sơ bộ. Trạm XLNT được áp dụng công nghệ này là Miyakonojo wastewater Treatment Center tại T.P Miyakonojo...



Ảnh 3: Vật liệu nổi có mật độ vi sinh vật cao

- Dạng vật liệu mới có tên PEGASUS do Tập đoàn HITACHI sản xuất có dạng hình lập phương với kích thước 4x4x4mm. Đây là loại vật liệu có tác dụng oxy hoá mạnh các chất các bon và nitrat hoá các hợp chất hữu cơ, theo chu trình sau:



Trong phản ứng trên, khí nitơ sinh ra sẽ được thu hồi để sử dụng cho cuộc sống. Đây là một sản phẩm có khả năng xử lý triệt để các hợp chất hữu cơ chứa thành phần NO_x và NH_x cao, thường khó bị phân huỷ trong các dạng bể theo kiểu truyền thống (sục khí, trộn khuấy...). Trạm XLNT được áp dụng công nghệ trên như trạm Munakata Final Treatment Plant tại T.P Munakata...

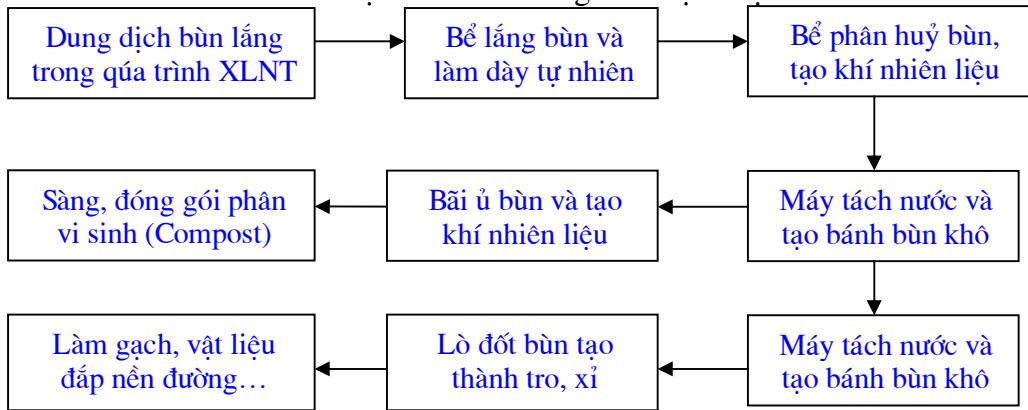


Ảnh 4,5 : Vật liệu PEGASUS trước và sau khi phản ứng xảy ra tại bể Aeration.

2. Trạm xử lý bùn thải:

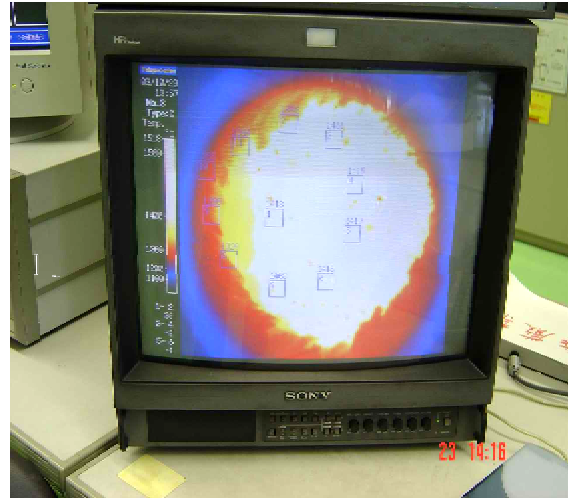
Trong quá trình xử lý nước thải, lượng bùn lắng cặn trong từng bể của dây truyền xử lý cần phải có giải pháp xử lý bùn triệt để nhằm tái tạo quay trở lại sử dụng trong cuộc sống. Trước những năm 1960 tại Nhật bản, bùn thải của các trạm xử lý nước thải được xử lý theo phương pháp ủ tạo phân vi sinh (Compost).

Vào năm 1967, lần đầu tiên bùn thải được đốt nóng thành tro để tái sử dụng cho cuộc sống. Những trạm XLNT đầu tiên có lò đốt bùn thải là trạm Odai (Tokyo), Tsumori (Osaka). Đây là một bước quan trọng trong việc xử lý triệt để nước thải nhằm đảm bảo vệ sinh môi trường nước tại Nhật bản.



Sơ đồ 2: Chu trình xử lý bùn thải tại Nhật Bản

Quá trình xử lý bùn: dung dịch bùn lắng cặn trong quá trình xử lý nước thải tại các bể được bơm hút về bể lắng tự nhiên (Gravity compression tank), tiếp đó bùn được chuyển đến bể phân huỷ. Trong quá trình bùn phân huỷ, dung dịch bùn trong bể được sục khí, các phản ứng hóa học xảy ra giữa các chất hữu cơ có trong bùn tạo khí metal rất có ích. Khí metal này có thể sử dụng để đốt nóng quay máy tuốc bin khí phát điện cung cấp cho trạm XLNT hoặc dùng làm năng lượng cho lò nung đốt bùn...



Ảnh 6,7: Lò đốt bùn và màn hình theo dõi nhiệt độ trong lò tại trạm XLNT Tsumori

Sau bể phân huỷ, dịch bùn đặc tiếp tục được tách nước (Dewatering) trong máy chuyên dụng và tạo bánh bùn khô. Sau khi bùn được làm khô, việc xử lý bùn tiếp theo được chia làm ba cách sau:

- Do trong bùn có hàm lượng các chất hữu cơ rất lớn nên sẽ được nghiền nát, ủ kín tại bãi trong thời gian đủ để phân huỷ các hợp chất hữu cơ, sau khi sàng và đóng gói tạo thành *phân vi sinh Compost* được dùng trong nông nghiệp rất tốt. Phương pháp này hiện đang áp dụng tại một số trạm xử lý nước thải tại nước ta (Trạm Cầu Diễn-Hà Nội ...)
- Bùn được chuyển đến lò đốt (Sludge Incinerator) đến nhiệt độ khoảng 900 -1050⁰C tạo thành một loại vật liệu mới dạng bột màu nâu. Bột này được trộn với cát và chất kết dính theo tỷ lệ thích hợp, sau đó nung lên làm thành gạch lát đường đi bộ có độ thấm cao - có tên **Raito** - như hình ảnh bên.



Ảnh 8: Gạch lát đường đi bộ, có độ thấm cao được làm từ bùn thải, xây dựng tại T.P Osaka.

- Bùn được chuyển đến lò nung chảy bùn (Sludge Melting Furnace) đến nhiệt độ khoảng 1450-1500⁰C tạo thành một loại vật liệu đen cứng như hạt cườm, có thể dùng làm *vật liệu xây dựng* để phủ lấp đường ống kỹ thuật, đắp nền đường ô tô...

Với công nghệ hiện đại đang được áp dụng trong quá trình xử lý nước thải và bùn thải tại Nhật bản đã nêu là một bước đột phá trong việc xử lý triệt để nguồn ô nhiễm đô thị. Không những xử lý nước thải đảm bảo vệ sinh và an toàn môi trường nước công cộng mà còn tái chế bùn thải thành vật liệu xây dựng có ích, không sản sinh ra chất thải ô nhiễm môi trường.

Trên đây là một số tư liệu, hình ảnh về Thoát nước và Xử lý nước thải tại Nhật bản- một trong những nước công nghiệp phát triển hàng đầu trên Thế giới. Xin được chia sẻ với bạn đọc trong và ngoài ngành tham khảo và học tập. Hy vọng trong tương lai không xa, chúng ta có thể áp dụng phù hợp vào điều kiện Việt Nam.

NHL.

Tài liệu tham khảo:

- Sewerage Works in Osaka
- Sewerage in Tokyo
- JICA trainee 's document in 11-2003