

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA TRẠM XỬ LÝ NƯỚC THẢI TẠI BÃI CHỒN LẤP RÁC XUÂN SƠN, HÀ NỘI VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP CẢI TẠO

Vũ Đức Toàn¹

Tóm tắt: Bãi chôn lấp rác Xuân Sơn, Hà Nội đã hoạt động từ năm 2000. Tuy nhiên, nước thải sau xử lý của trạm xử lý nước thải tại bãi chôn lấp rác Xuân Sơn chưa đạt yêu cầu xả thải đối với một số thông số chủ yếu (COD, BOD₅, N-NH₄⁺, tổng N, coliform). Kết quả điều tra và đánh giá cho thấy lưu lượng nước thải thực tế cần xử lý đã vượt đáng kể so với công suất thiết kế. Công nghệ sử dụng trong trạm xử lý nước thải của BCL Xuân Sơn chưa hoàn chỉnh. Cần khẩn trương bổ sung cụm xử lý Nitơ và cụm xử lý hóa lý bậc một trên cơ sở cải tạo các công trình trong trạm xử lý nước thải hiện tại. Cần giám sát định kỳ để đảm bảo chất lượng nước thải sau xử lý phải đạt các qui định trong QCVN 25:2009/BTNMT cột B1.

Từ khóa: xử lý nước thải, bãi chôn lấp, cải tạo.

1. Đặt vấn đề

Các bãi chôn lấp rác ở Việt Nam hiện nay đang thực hiện quá trình chôn lấp hợp vệ sinh. Một số bãi rác ở các thành phố lớn như Hà Nội (Nam Sơn), thành phố Hồ Chí Minh (Tân Tân, Gò Cát, Phước Hiệp) đã tuân thủ quy trình thiết kế, vận hành bãi chôn lấp hợp vệ sinh và áp dụng các biện pháp kỹ thuật như xây dựng hệ thống lót đáy chống thấm, mạng lưới đường ống thu nước rác, xử lý nước rác, vận hành có lớp phủ trung gian, đầm nén rác, thực hiện quy trình đóng bãi. Tuy nhiên vấn đề về công nghệ xử lý nước rác ở nước ta vẫn đang trên đường hoàn thiện. Ở một số nơi, sự tuân thủ của các quy trình kỹ thuật từ khâu thiết kế, thi công, vận hành chôn lấp vẫn chưa đạt yêu cầu hoặc không hoàn thiện và đồng bộ theo quy định của một bãi chôn lấp hợp vệ sinh. Tại các bãi chôn lấp vẫn còn phổ biến các hiện tượng nước ngấm trong rác, không hạn chế được sự gia nhập của nước mưa vào ô chôn lấp. Cùng với việc không phân loại rác từ nguồn nên thành phần rác thải đem đi chôn lấp rất phức tạp. Do vậy ở các bãi chôn lấp hiện nay không kiểm soát được lưu lượng cũng như thành phần nước rác. Do thành phần của nước rác rất phức tạp và công nghệ xử lý nước rác chưa thực sự được nghiên cứu một cách bài bản để phù hợp với đặc thù nước rác tại Việt Nam, nên nhiều trạm xử lý nước thải (TXLNT) ở các bãi rác đều không đạt được yêu cầu đề ra ([1], [2]).

Bãi chôn lấp rác (BCL) Xuân Sơn được đặt tại xã Xuân Sơn (gần hồ thủy lợi Xuân Khanh), cách trung tâm thị xã Sơn Tây khoảng 12km về phía Tây Nam (bãi nằm ngay trên tuyến đường 87B đi Tân Lĩnh). BCL Xuân Sơn nằm trong vùng đất cao hơn so với đồng ruộng của người dân địa phương và được thiết

kế, xây dựng để chôn lấp rác của thị xã Sơn Tây. Bãi chôn lấp đã đi vào hoạt động được 10 năm. Ban đầu BCL Xuân Sơn chưa có trạm xử lý nước thải. Nước rác rò rỉ không qua một khâu xử lý nào mà chỉ được thu gom và thải thẳng ra môi trường, gây ô nhiễm nặng. Đến năm 2010, BCL Xuân Sơn mới có TXLNT với công suất thiết kế 100 m³/ngày. Tuy nhiên, cho đến nay, nước thải sau xử lý vẫn gây tác động tiêu cực tới môi trường sống của người dân xung quanh. Thậm chí, đã có nhiều lần người dân địa phương ngăn chặn không cho đưa rác vào khu vực do không chịu nổi sự ô nhiễm từ bãi rác. Do vậy, việc đánh giá hiệu quả hoạt động của TXLNT và đề xuất giải pháp cải tạo là rất cần thiết.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp điều tra

Thu thập thông tin cần thiết về BCL Xuân Sơn (đặc điểm khu vực chôn lấp rác, tình hình vận hành BCL, công nghệ xử lý nước rác đang áp dụng tại Xuân Sơn).

2.2. Phương pháp lấy mẫu và phân tích mẫu

Tiến hành lấy các mẫu nước đầu ra của TXLNT tại BCL Xuân Sơn vào tháng 4 và tháng 10 năm 2012 nhằm phân tích, đánh giá hiệu quả hoạt động của trạm.

2.3. Phương pháp phân tích hệ thống

Phương pháp phân tích hệ thống được áp dụng dựa trên thông tin điều tra, số liệu phân tích mẫu để từ đó tìm những điểm hạn chế của BCL Xuân Sơn và đề xuất giải pháp cải tạo phù hợp.

3. Đánh giá hiệu quả của TXLNT tại bãi chôn lấp rác Xuân Sơn

3.1. Các hạng mục của TXLNT hiện tại ở bãi chôn lấp rác Xuân Sơn

Nước rò rỉ từ bãi rác được dẫn vào hồ chứa nước

¹ Khoa Môi trường - Đại học Thủy lợi

rác thông qua các mương hồ và song chắn rác. Nước ở hồ chứa được bơm lên trạm xử lý nước rò rỉ rác bằng các máy bơm chìm. Nước rác rò rỉ sẽ được bơm về bể đệm Selector của TXLNT. Tại đây nước thải sẽ được điều chỉnh đến giá trị pH thích hợp bằng cách bổ sung nước vôi trong (vôi khô được pha trộn ở bể trộn và lắng tại bể lắng vôi) và hệ thống sục khí thô ở đáy bể.

Sau đó nước thải sẽ tự chảy vào hệ thống xử lý sinh học (xử lý kết hợp yếm khí và hiếu khí). Tại đây, các chất hữu cơ sẽ được vi sinh vật phân hủy và qua đó làm giảm hàm lượng của các thông số chủ yếu (COD, BOD₅, tổng N, tổng P...) trong nước thải.

Nước thải sau khi qua xử lý sinh học sẽ được đưa về bể lắng thứ cấp. Tại đây, một phần cặn lơ lửng sẽ được giữ lại. Nước thải tiếp tục được đưa đến bể

khuyến trộn. Bùn lắng được bơm đưa về bể chứa bùn.

Tại bể khuyến trộn, nước thải được phản ứng với hóa chất (gồm H₂O₂, FeSO₄) trong môi trường axit. Tại đây, các chất ô nhiễm có trong nước thải được oxy hóa. Sau khi qua công đoạn oxy hóa, nước thải được đưa qua bể trung hòa và keo tụ. Nước sau keo tụ được đưa sang bể lắng. Bùn được lắng xuống và được bơm lên bể chứa bùn.

3.2. *Đánh giá hiệu quả của TXLNT*

Để đánh giá chất lượng nước thải từ BCL Xuân Sơn, mẫu nước ở đầu ra của TXLNT đã được lấy và phân tích trong phòng thí nghiệm. Với mục đích đánh giá điểm hạn chế và đề xuất cải tạo, nghiên cứu này chỉ trình bày các kết quả phân tích đối với các thông số chất lượng nước chủ yếu (các số liệu được trình bày trong bảng 1).

Bảng 1. Kết quả phân tích chất lượng nước thải đầu ra từ TXLNT của BCL Xuân Sơn

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Ký hiệu mẫu		QCVN 40: 2011/BTNMT	QCVN 25:2009/ BTNMT		
			N1	N2	B	A	B1	B2
1	pH	-	7,7	7.2	5,5 – 9	-	-	-
2	DO	mg/l	1,9	1,7	-	-	-	-
3	TSS	mg/l	486	498	-	-	-	-
4	COD	mg/l	3540	3730	150	50	400	300
5	BOD ₅	mg/l	2150	2350	50	30	100	50
6	N-NH ₄ ⁺	mg/l	27,2	29,4	10	5	25	25
7	N-NO ₂ ⁻	mg/l	1,14	1,44	-	-	-	-
8	N-NO ₃ ⁻	mg/l	12,5	16,5	-	-	-	-
9	P-PO ₄ ³⁻	mg/l	1,24	1,44	-	-	-	-
10	Tổng N	mg/l	62	65	40	15	60	60
11	Tổng P	mg/l	4,31	4,71	6	-	-	-
12	Tổng coliform	vi khuẩn/100ml	15.000	16.000	5.000	-	-	-

Ghi chú:

QCVN 40:2011/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp. (-): không qui định

QCVN 25:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải của BCL chất thải rắn

N1 – Mẫu nước sau xử lý của TXLNT thải tại BCL Xuân Sơn (tháng 4 năm 2012).

N2 – Mẫu nước sau xử lý của TXLNT thải tại BCL Xuân Sơn (tháng 10 năm 2012).

Nhân xét

+ Hàm lượng các chất hữu cơ trong các mẫu nước vượt quá giá trị giới hạn qui định trong cột B- QCVN 40:2011/BTNMT và cột B1 QCVN 25:2009/BTNMT. Các thông số COD, BOD₅, tổng N và NH₄⁺ đều có giá trị cao.

+ Chỉ số coliform của các mẫu nước đều lớn hơn so với giá trị giới hạn của cột B QCVN 40:2011/BTNMT. Như vậy có thể thấy TXLNT của BCL Xuân Sơn tại các thời điểm khảo sát đã hoạt động chưa đạt yêu cầu.

3.3. *Nguyên nhân gây hạn chế của TXLNT hiện tại*

Trên cơ sở thông tin điều tra và đánh giá về BCL Xuân Sơn (đặc điểm khu vực chôn lấp rác, tình hình vận hành BCL, công nghệ xử lý nước thải bãi rác đang áp dụng tại Xuân Sơn, số liệu quan trắc định kỳ tại BCL Xuân Sơn), các nguyên nhân gây hạn chế của TXLNT hiện tại gồm:

+ Nguyên nhân về lưu lượng nước thải cần xử lý vượt đáng kể so với công suất thiết kế. Ban đầu, BCL Xuân Sơn vốn chỉ được thiết kế, xây dựng để chôn lấp rác của thị xã Sơn Tây (công suất thiết kế 100 m³/ngày). Tuy nhiên, về sau BCL Xuân Sơn buộc phải tiếp nhận cả rác từ một số huyện xung quanh dẫn đến khối lượng rác tiếp nhận hàng ngày

vượt quá công suất tính toán. BCL Xuân Sơn cũng không có hệ thống thu gom, tách nước mưa ra khỏi nước rỉ rác. Do đó, cùng với việc khối lượng rác tiếp nhận vượt quá công suất, nước mưa chảy tràn đã góp phần làm TXLNT bị quá tải. Hệ quả là nước thải sau khi xử lý vẫn chưa đạt qui chuẩn cho phép. Điều này đã ảnh hưởng không nhỏ tới môi trường sống của người dân trong khu vực.

+ Nguyên nhân về công nghệ sử dụng trong TXLNT của BCL Xuân Sơn chưa hoàn chỉnh.

Trên cơ sở phân tích các thông tin điều tra về BCL Xuân Sơn cho thấy TXLNT hiện tại của BCL Xuân Sơn được thiết kế mô phỏng theo hệ thống XLNT đã đạt yêu cầu xả thải của BCL Nam Sơn. Tuy nhiên, TXLNT hiện tại của BCL Xuân Sơn còn thiếu một số công đoạn so với BCL Nam Sơn. Cụ thể là thiếu công đoạn xử lý hóa lý bậc một và xử lý N trước khi nước thải đi vào công đoạn xử lý sinh học. Do đó tỷ lệ BOD₅: N: P của nước thải trước khi đi vào công đoạn xử lý sinh học khác rất nhiều so với tỷ lệ 100:5:1. Mật độ nồng độ N-NH₄⁺ trong nước thải rất cao. Do đó cần có công đoạn để khử bỏ N-NH₄⁺ trước khi xử lý sinh học. Đồng thời phải bổ sung P vào bể xử lý sinh học bằng các hóa chất phù hợp.

Trên cơ sở phân tích các nguyên nhân hạn chế chính trên, TXLNT của BCL Xuân Sơn sẽ được thiết kế bổ sung theo mô hình dây chuyền công nghệ của BCL Nam Sơn và theo lưu lượng nước thải cần xử lý hiện tại. Theo tính toán cụ thể, cần nâng công suất thiết kế lên 200 m³/ngày [3]. Nước thải đầu ra có chất lượng phù hợp với QCVN 25-2009 cột B1. Việc cải tạo lại TXLNT của BCL Xuân Sơn sẽ góp phần giảm thiểu chi phí đáng kể so với việc lắp đặt một trạm xử lý mới.

4. Đề xuất giải pháp cải tạo

TXLNT của BCL Xuân Sơn được thiết kế cải tạo trên cơ sở tận dụng tối đa các hạng mục sẵn có của trạm xử lý nước rác hiện có nhằm làm giảm chi phí. Các bước công nghệ chính áp dụng để cải tạo TXLNT của BCL Xuân Sơn gồm:

+ Bổ sung cụm xử lý Nitrơ trên cơ sở cải tạo một số bể xử lý hiện hữu

+ Bổ sung cụm xử lý hóa lý bậc I trên cơ sở cải tạo bể Selector và bể chứa bùn.

+ Tính toán kích thước của các bể cải tạo, bổ sung trên cơ sở kết hợp với kích thước của các công trình có sẵn trong TXLNT sao cho phù hợp với công suất xử lý 200m³/ngày và yêu cầu của chất lượng nước xả thải. Sau hai công đoạn cải tạo và bổ sung trên, vẫn giữ nguyên các công trình sinh học và công trình xử lý oxi hóa hiện hữu. Thuyết minh chi tiết công nghệ xử lý tại TXLNT

của BCL Xuân Sơn sau khi cải tạo, bổ sung gồm:

+ Bước 1: Xử lý Nitrơ (cải tạo lại từ hệ thống bể phản ứng vôi hiện hữu)

Nước rác từ bãi chôn lấp được bơm lên bể điều chỉnh nồng độ pH. Tại bể nâng pH, cho vôi cục vào, hòa tan vôi ra trong nước nhằm nâng nồng độ pH của nước thải lên >10. Nước thải sau khi điều chỉnh pH được bơm lên giếng phun mưa để khử Nitrơ. Nước sau khi qua hệ thống giảm khử Nitrơ tiếp tục được dẫn sang bể sục khí để đẩy Nitrơ ra khỏi nước. Bùn cặn vôi được tách ra từ bể lắng vôi sẽ được định kỳ bơm vào bể chứa bùn cặn.

+ Bước 2: Công đoạn xử lý hóa lý (cải tạo từ bể Selector & bể chứa bùn hiện hữu).

Nước thải sau khi qua bể khử Nitrơ được cho qua ngăn khuấy trộn phản ứng hóa lý. Tại ngăn khuấy trộn nước thải được khuấy trộn cùng với hóa chất keo tụ. Nước thải sau khi khuấy trộn với hóa chất được dẫn sang bể lắng hóa lý để tách bùn cặn, nước sau khi tách bùn cặn được tự chảy sang bể xử lý sinh học. Bùn lắng xuống ở đáy bể được bơm vào bể chứa bùn.

+ Bước 3: Công đoạn xử lý sinh học (giữ nguyên hệ thống bể như hiện nay)

Hệ thống bể xử lý sinh học bao gồm Bể sinh học Aeroten hoạt động nổi tiếp, cùng một bể lắng thứ cấp. Để tăng cường mật độ vi sinh và nâng cao hiệu quả xử lý N, trong bể này cần sẽ bổ sung thêm sinh học dạng sợi. Bùn sinh học lắng ở bể lắng thứ cấp một phần được hồi lưu lại bể Aeroten.

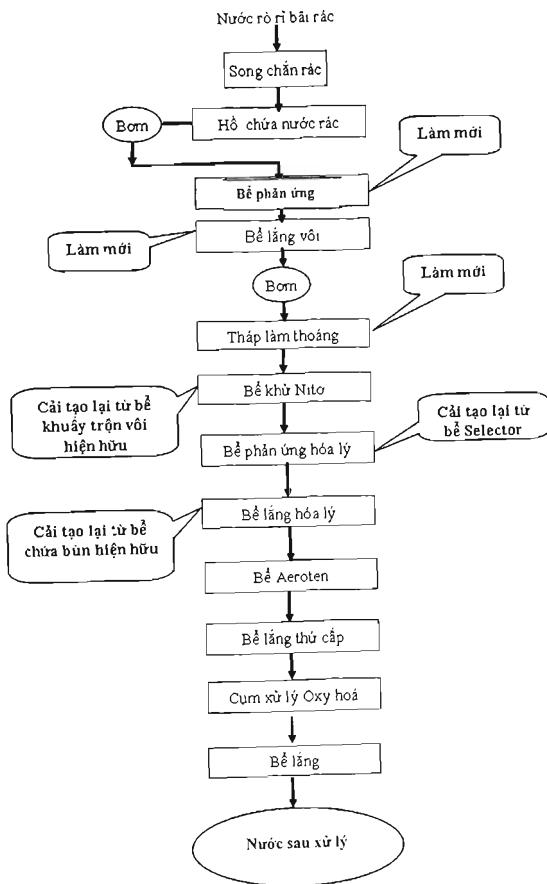
+ Bước 4: Công đoạn xử lý oxi hóa

Nước sau khi qua xử lý sinh học tiếp tục được đưa sang xử lý oxi hóa nâng cao. Tại bể khuấy trộn nước thải được phản ứng với hóa chất (gồm H₂O₂, FeSO₄) trong môi trường axit. Tại đây, hầu hết các chất ô nhiễm có trong nước thải được oxi hóa. Sau khi qua công đoạn phản ứng oxi hóa, nước thải được cho qua bể điều chỉnh nồng độ pH và keo tụ. Nước sau keo tụ được cho sang bể lắng. Bùn được lắng xuống và được bơm lên sân phơi bùn. Nước sau xử lý được khử trùng và xả ra môi trường.

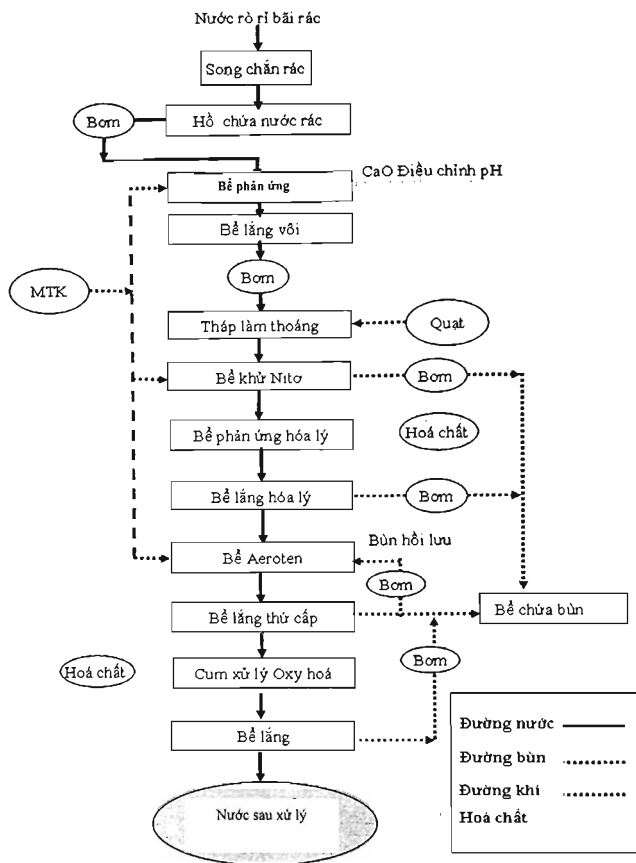
+ Bước 5: Xử lý bùn

Bùn sinh ra ở các công đoạn điều chỉnh pH, bùn từ quá trình xử lý hóa lý bậc I và bùn sinh ra từ quá trình oxi hóa. Tất cả bùn này được bơm sang bể chứa bùn sau đó được đem đi chôn lấp tại bãi rác.

Các tính toán về các công trình trong TXLNT của BCL Xuân Sơn sau khi cải tạo, bổ sung đã được áp dụng và trình bày chi tiết trong đề tài nghiên cứu khoa học đặc thù "Đánh giá ảnh hưởng của bãi rác Xuân Sơn, Hà Nội đến môi trường và đề xuất giải pháp" (Đề tài đã nghiệm thu vào tháng 5 năm 2013) [3].



Hình 1. Các hạng mục cải tạo và bổ sung



Hình 2. Sơ đồ công nghệ hoàn chỉnh sau khi bổ sung, cải tạo

5. Kết luận

TXLNT tại BCL rác Xuân Sơn, Hà Nội đang hoạt động không đạt yêu cầu. Nước thải sau xử lý của TXLNT chưa đạt yêu cầu xả thải đối với một số thông số chủ yếu (COD, BOD₅, N-NH₄⁺, tổng N, tổng coliform). Nguyên nhân của tình trạng trên chủ yếu do lưu lượng nước thải cần xử lý vượt đáng kể so với công suất thiết kế và công nghệ sử dụng trong

TXLNT của BCL Xuân Sơn chưa hoàn chỉnh. Các giải pháp đề xuất gồm bổ sung cụm xử lý Nitơ và cụm xử lý hóa lý bậc một trên cơ sở cải tạo các bể xử lý hiện tại. Cần khẩn trương thực hiện các biện pháp cải tạo bổ sung TXLNT tại BCL rác Xuân Sơn để đảm bảo nước thải sau xử lý phải đạt các qui định trong QCVN 25-2009/BTNMT cột B1.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2011), *Báo cáo môi trường quốc gia 2011 về chất thải rắn*, Hà Nội.
- [2]. Nguyễn Hồng Khanh, Lê Văn Cát, Tạ Đăng Toàn, Phạm Tuấn Linh (2009), *Môi trường bãi chôn lấp chất thải và Kỹ thuật xử lý nước rác*, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
- [3]. Vũ Đức Toàn, Nguyễn Phương Quý, Hà Thị Hiền, Lê Thị Thanh Trà, Nguyễn Thu Hà (2012), Đề tài nghiên cứu khoa học đặc thù “*Đánh giá ảnh hưởng của bãi rác Xuân Sơn, Hà Nội đến môi trường và đề xuất giải pháp*”, Trường Đại học Thủy Lợi, Hà Nội.

Summary

ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF WASTEWATER TREATMENT PLANT AT XUAN SON LANDFILL, HANOI AND PROPOSING SOLUTIONS FOR IMPROVEMENT

Xuan Son Landfill, Hanoi has been operating since 2000. However, the quality of wastewater after treatment at Xuan Son landfill does not meet discharge requirements regarding some principal parameters (COD, BOD₅, N-NH₄⁺, total N, and total coliforms). The results of survey and evaluation processes showed that the actual wastewater flow significantly exceeded the design capacity. Applied technology at Xuan Son landfill are inadequate. It is necessary to add clusters for nitrogen and first physical chemical treatment on the basis of upgrading facilities in the current wastewater treatment plant. Periodical monitoring is required to ensure that the quality of wastewater after treatment satisfies the regulations in B1 column of QCVN 25-2009/MONRE.

Keywords: *wastewater treatment, landfill, improvement.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Thị Thu Hiền

BBT nhận bài: 14/8/2013
Phản biện xong: 18/8/2013