

Giải pháp kỹ thuật tái sinh thảm thực vật để phục hồi môi trường, tái sử dụng bãi chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt đã đóng cửa

Revegetation technical solutions to recovery the environment and reuse closed domestic solid waste landfill

> PGS.TS NGHIÊM VĂN KHANH¹, TS NGÔ THỊ KIM DUNG²

¹GV Khoa KHTH&MT Đô thị, Trường ĐH Kiến trúc Hà Nội, Email: khanhvn@hau.edu.vn

²Phó hiệu trưởng Trường ĐH Kiến trúc Hà Nội, Email: dungnkha@gmail.com

TÓM TẮT

Theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường 2020, bãi chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt sau khi đóng bãi phải được xử lý, phục hồi môi trường [1]. Trong quá trình thực hiện Luật, đến nay mới chỉ có một số tỉnh như Hải Phòng, Hải Dương, Quảng Ninh, TP.HCM,... đã đưa vào kế hoạch chuyển đổi phương thức xử lý chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH) và tái sử dụng các bãi chôn lấp chất thải của tỉnh. Tuy nhiên, việc triển khai thực tế kế hoạch tại các tỉnh này đều chưa mang lại hiệu quả, chưa lựa chọn được giải pháp tái sử dụng kèm theo hướng dẫn cụ thể phù hợp với điều kiện của địa phương. Bên cạnh đó, các kế hoạch quản lý chất thải rắn này còn chưa được lồng ghép và gắn với các chỉ tiêu về quy hoạch phát triển đô thị xanh [2,3]. Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu về các giải pháp kỹ thuật liên quan đến sự ảnh hưởng và hướng khắc phục các vấn đề của nguồn nước tưới, loại cây trồng, thoát nước bề mặt phủ và kiểm soát khí sinh học nhằm hỗ trợ việc triển khai công tác phục hồi môi trường một cách hiệu quả cho các bãi chôn lấp CTRSH đã đóng cửa thông qua việc tái sinh thảm thực vật để tăng tỷ lệ diện tích cây xanh trong đô thị, hướng đến phát triển đô thị xanh trong tương lai tại Việt Nam.

Từ khóa: Bãi chôn lấp; chất thải rắn sinh hoạt; tái sử dụng; tái sinh thảm thực vật; phục hồi môi trường; đóng cửa bãi chôn lấp.

ABSTRACT

According to the provisions of the Law on Environmental Protection 2020, domestic solid waste landfills must be treated and restored after being closed [1]. During the implementation of the Law, up to now only a few provinces such as Hai Phong, Hai Duong, Quang Ninh, and City. Ho Chi Minh City,... has included a plan to convert household solid waste treatment methods and reuse the province's waste landfills. However, the actual implementation of the plan in these provinces has not been effective, and reuse solutions have not been chosen with specific instructions suitable to local conditions. Besides, these solid waste management plans have not been integrated and linked to green urban development planning targets [2,3]. This article presents research results on technical solutions related to the influence and solutions to problems of irrigation water sources, crop types, surface drainage and biogas control to support Support the effective implementation of environmental restoration for closed domestic solid waste landfills through the regeneration of vegetation to increase the proportion of green areas in urban areas, aiming to develop future green urban development in Vietnam.

Keywords: Landfill; domestic solid waste; Reuse; revegetation; environmental recovery; closed landfill.

1. GIỚI THIỆU VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Thực trạng việc đóng cửa các bãi chôn lấp CTRSH tại Việt Nam

Năm 2019, cả nước có khoảng 1.322 cơ sở xử lý CTRSH đang hoạt động. Trong đó có 904 bãi chôn lấp (BCL) hoặc tập kết chất thải cấp xã, với 49,1% BCL có diện tích nhỏ hơn 1ha, hầu hết các BCL đều quá tải, gần 80% BCL không hợp vệ sinh; 381 lò đốt (chiếm 13% tổng lượng chất thải được xử lý), 37 dây chuyền sản xuất phân compost (chiếm

16% tổng lượng chất thải được xử lý) [4]. Các cơ sở xử lý chất thải tại đô thị đặc biệt, đô thị loại I thường xử lý tập trung với quy mô lớn. Trong khi, các vùng nông thôn ở nhiều địa phương bố trí các cơ sở xử lý chất thải, BCL quy mô cấp xã.

Khoảng 71% khối lượng CTRSH trên cả nước được thu gom, xử lý bằng phương pháp chôn lấp (không bao gồm lượng bã thải và tro xỉ từ các cơ sở chế biến phân compost và các lò đốt) với khối lượng khoảng 35.000 tấn/ngày nhưng chỉ có khoảng 20% trong số các BCL là hợp vệ

Bảng 1. Tình hình hoạt động, đóng cửa và các phương án cải tạo, phục hồi môi trường, tái sử dụng các BCL đã đóng cửa tại một số tỉnh của Việt Nam

Tên tỉnh	Số BCL hoạt động	Số BCL đã đóng cửa (thời gian đóng cửa)	Số BCL sẽ đóng cửa theo QH	Số lượng và phương án tái sử dụng BCL sau đóng cửa đã thực hiện hoặc đề xuất
Hải Dương [7]	756 130 BCL đô thị, 526 BCL cấp xã (có 201 BCL HVS)	303 (tính đến cuối 2023)	14 BCL đã đầy (nhưng vẫn đang hoạt động) 104 BCL đã lấp đầy trên 80% 204 BCL đã lấp đầy từ 60 - 80% 131 BCL có tỷ lệ lấp đầy dưới 60%.	Xử lý bãi rác Soi Nam ở TP Hải Dương, cải tạo thành Khu đô thị mới phía Đông TP Hải Dương (Ecopark Hải Dương hay đô thị sinh thái ven sông Thái Bình)
Nam Định [8]	74 (01 khu liên hợp và 73 BCL cấp xã)	104	62	Chưa có thông tin phục hồi môi trường, tái sử dụng sau đóng bãi
Quảng Ninh [9]	12 (5 BCL HVS)	7 (2016-2020)	4 (Cống To, Cầu Cao, Via 9, Đông Tâm, sau 2021)	Đổ đất màu, trồng cây xanh, tái sử dụng bãi rác thành công viên
Hải Phòng [10]	156	33 (2016-2021) 85 (2021-2025) 51 (2025-2030)	137-140	01 Bãi Bàng La, Đồ Sơn đã cải tạo thành đất quy hoạch cây xanh
Vĩnh Phúc [11]	232 (tổng diện tích 31,2ha)	40 (H. Tam Dương, Tam Đảo và thành phố Vĩnh Yên) 100 (H. Tam Dương, Tam Đảo, Yên Lạc, Lập Thạch và Sông Lô, 2023)	70 (H.Vĩnh Tường, Bình Xuyên, Phúc Yên, 2024) 10 (khu vực còn lại, 2025-2030)	Chưa có thông tin phục hồi môi trường, tái sử dụng sau đóng bãi
TP.HCM [12]	3 (khu liên hợp xử lý chất thải rắn)	3 (tổng diện tích khoảng 118 ha) - Đông Thạnh (H.Hóc Môn): 45 ha - Gò Cát (Q.Bình Tân): 25 ha, đã chôn lấp khoảng 7 triệu tấn rác (2007) - Phước Hiệp (H.Củ Chi).		03 bãi chôn lấp: - Tái sử dụng Đông Thạnh thành sân golf - Tái sử dụng Gò Cát thành công viên - Tái sử dụng Phước Hiệp thành công viên

sinh, còn lại là các BCL không hợp vệ sinh hoặc các bãi tập kết, chôn lấp tạm chất thải cấp xã. [5]

Đến cuối năm 2023, tổng số lượng các BCL tạm chất thải từ cấp xã trở lên (bao gồm cả các bãi đang hoạt động và các bãi đã đóng cửa) chưa được xử lý đã lên tới gần 1.200 bãi [6]. Phần lớn các BCL này đã và đang tiếp nhận CTRSH chưa được phân loại tại nguồn, có thành phần hữu cơ cao nên tính ổn định thấp, chiếm dụng diện tích đất lớn, gây ô nhiễm môi trường do mùi hôi, khí thải, nước rỉ rác, nhiều trường hợp gây ra sự cố phải xử lý phức tạp và tốn kém. Thống kê về tình hình hoạt động, đóng cửa và các phương án phục hồi môi trường, tái sử dụng các BCL đã đóng cửa tại một số tỉnh của Việt Nam được trình bày trong bảng 1.

1.2. Các quy định pháp lý liên quan đến việc quản lý, xử lý phục hồi môi trường, tái sử dụng các BCL CTRSH đã đóng cửa

- Quyết định 807/QĐ-Ttg ngày 3/7/2018 phê duyệt Chương trình mục tiêu xử lý triệt để các cơ sở gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng thuộc đối tượng công ích giai đoạn 2016 - 2020.

- Thông tư số 01/2018 của Bộ Xây dựng về Bộ chỉ tiêu Đô thị tăng trưởng xanh

- Thông tư số 19/2016 ngày 24/8/2016 của Bộ TN&MT về báo cáo công tác bảo vệ môi trường

- Luật Bảo vệ môi trường 2020 được sửa đổi, bổ sung theo văn bản hợp nhất số 21/VBHN-VQH ngày 29/12/2022 quy định tại Điều 80. Xử lý ô nhiễm, cải tạo môi trường bãi chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt.

- Thông tư 02/2022/TT-BTNMT, của Bộ TN&MT, điều 32 quy định việc đóng bãi chôn lấp CTRSH sau khi kết thúc hoạt động (các trường hợp thực hiện đóng bãi chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt hợp vệ sinh; Quy trình đóng bãi chôn lấp CTRSH; yêu cầu đóng bãi chôn lấp CTRSH); Phương pháp tính và dự toán chi phí cải tạo môi trường bãi chôn lấp CTRSH quy định tại Mẫu số 02 Phụ lục III ban hành kèm theo Thông tư.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ CƠ SỞ KHOA HỌC VỀ TÁI SINH THẨM THỰC VẬT ĐỂ PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG, TÁI SỬ DỤNG BCL ĐÃ ĐÓNG CỬA

2.1. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp điều tra khảo sát, thu thập thông tin: thực hiện điều tra, khảo sát trực tiếp, thu thập thông tin từ các tỉnh, các công bố và nghiên cứu liên quan nhằm đánh giá toàn diện đối với lĩnh vực nghiên cứu.

- Phương pháp kế thừa: tham khảo sử dụng những kết quả đã được nghiên cứu trước đây về quản lý, chôn lấp CTRSH Phương pháp kế thừa không phải là sao chép các nghiên cứu đã có mà là lựa chọn các kết quả một cách khoa học để góp phần làm sáng tỏ nội dung, luận chứng, hoàn thiện cơ sở lý luận và thực tiễn vấn đề nghiên cứu.

- Phương pháp phân tích, tổng hợp: áp dụng trong việc phân tích, đánh giá và phát hiện các vấn đề của hiện trạng, lý giải các hiện tượng, vấn đề trên thực tế... nhằm tìm ra hướng nghiên cứu cụ thể, quan trọng. Phân tích và tổng hợp các vấn đề mang tính tổng quan thuộc lĩnh vực liên quan đến quản lý CTRSH.

2.2. Cơ sở khoa học về tái sinh thẩm thực vật để phục hồi môi trường, tái sử dụng BCL đã đóng cửa

a. Các vấn đề cần kiểm soát hiệu quả tái sinh thẩm thực vật

Phục hồi môi trường tạo ra sự "sửa chữa" liên mạch bằng cách mô phỏng và hỗ trợ hình thành tái thiết lập hệ sinh thái mới trên khu vực dự án và lân cận. Phục hồi môi trường được đặc trưng bởi các yếu tố sau:

- Tái thiết chi tiết địa hình khu vực dự án (độ cao).

- Địa mạo khu vực (đặc điểm bề mặt).

- Các loại đất thuận lợi cho cây trồng bản địa của vùng dự án.

- Thủy văn nước mặt và nước ngầm.

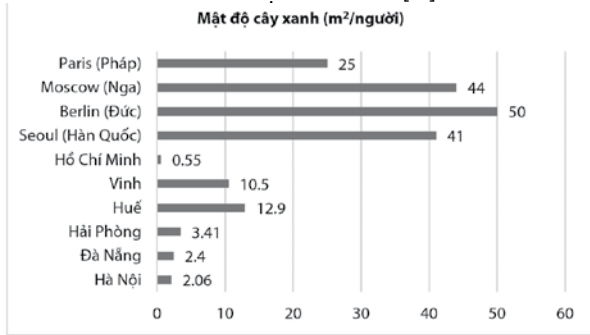
- Các loài thực vật bản địa, sự đa dạng và sự phân bố của chúng.

Như vậy, phục hồi môi trường bãi chôn lấp luôn liên quan đến thảm thực vật. Ngoài ra, nó cũng liên quan đến việc thiết kế mở rộng và hòa nhập với cảnh quan, môi trường sinh thái của khu vực dự án.

Tái sinh thực vật liên quan đến việc đặt các loại cây trồng làm vườn hoặc cây bản địa trên địa điểm dự án. Trong thực tế hiện nay, các kỹ thuật phục hồi môi trường chưa được xây dựng và áp dụng. Vì vậy, các loài thực vật có thể là sự lựa chọn tùy ý của người điều phối dự án mà không quan tâm đến các loài bản địa, sự phân bố hoặc thiết kế quần xã thực vật của chúng. Bên cạnh đó, những vấn đề ảnh hưởng đến việc tái sinh thảm thực vật cũng chưa được nghiên cứu và có giải pháp khắc phục trong quá trình triển khai thực hiện.

b. Xu hướng về giải pháp cải tạo, phục hồi, tái sử dụng BCL sau đóng cửa tại Việt Nam

Hiện nay, tỷ lệ diện tích cây xanh tính trên đầu người của các đô thị Việt Nam rất thấp, so với các thành phố trên thế giới cho thấy cao hơn Việt Nam khá nhiều như minh họa trên hình 1 [12].



Hình 1. Tỷ lệ diện tích cây xanh tại một số đô thị của Việt Nam và trên thế giới [12]

Trong quá trình phát triển đô thị, việc định hướng xây dựng các đô thị xanh đòi hỏi cần tăng diện tích cây xanh đồng bộ với hệ thống hạ tầng xanh thì giải pháp cải tạo các BCL đã đóng cửa thành các công viên cây xanh hoặc nâng cấp lên thành các sân golf sẽ góp phần giải quyết quỹ đất cho cây xanh theo quy hoạch. Nếu xét về khía cạnh kinh tế thì việc chuyển đổi hàng trăm ha đất BCL thành công viên cây xanh có thể không đem lại giá trị so với việc chuyển đổi thành dự án bất động sản thì chỉ sau vài năm nơi đây sẽ mọc lên một khu đô thị hiện đại. Khi đó nhà nước không phải bỏ tiền ra làm công viên, trái lại còn thu một khoản tiền rất lớn từ tiền sử dụng đất, thuế, phí... Tuy nhiên, nếu như thế, thành phố sẽ thiếu cây xanh, công viên cho người dân thụ hưởng, hít thở không khí trong lành. Do vậy, để phát triển bền vững, các đô thị, các tỉnh cần đưa ra phương án chuyển đổi quỹ đất từ việc cải tạo, phục hồi môi trường các BCL đã đóng cửa phù hợp với yêu cầu phát triển xanh đặt ra như làm công viên cây xanh, rừng tự nhiên... Việc tái sinh các bãi rác thành công viên không chỉ đảm bảo gia tăng diện tích cây xanh trên đầu người theo quy chuẩn QCVN01 :2021 của Bộ Xây dựng (theo loại đô thị, mức tối thiểu từ 4-7m²/người), mà còn hướng đến các mục tiêu kinh tế và văn hóa - xã hội khác như thu hút khách du lịch, giảm khói bụi (đặc biệt là bụi mịn), giảm các loại bệnh về hô hấp... cũng như góp phần cải thiện cảnh quan, môi trường cho các khu vực đang ngày càng ô nhiễm.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VỀ CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG VÀ GIẢI PHÁP KỸ THUẬT TÁI SINH THảm THỰC VẬT TRONG PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG ĐỂ TÁI SỬ DỤNG BCL SAU ĐÓNG CỬA

Điều kiện thiết kế và triển khai thi công lớp phủ thực vật, dù là phục hồi tự nhiên hay tạo cảnh quan nhân tạo bằng cách sử dụng nguồn gốc thực vật trong vườn ươm thì đều cần phải lập kế hoạch chi tiết. Một số vấn đề sẽ ảnh hưởng đến công tác phục hồi môi trường và giải pháp khắc phục sẽ cần được xử lý trước khi bắt đầu xây dựng được để xuất triển khai áp dụng cho các bãi chôn lấp Bàng La - TP Hải Phòng, Đông Thạnh, Gò Cát, Phước Hiệp TP.HCM đang trong giai đoạn chuẩn

bị triển khai dự án năm 2024-2025. Dưới đây là các nội dung cụ thể :

3.1. Ảnh hưởng của nguồn nước tưới và giải pháp khắc phục

Để đảm bảo chương trình trồng cây trên ở bãi chôn lấp sau khi đóng cửa thành công, người thiết kế không chỉ xem xét thiết kế phần cứng để tưới tiêu như vòi phun nước, đường ống, v.v. mà còn phải giải quyết cả vấn đề về nguồn nước cấp để tưới. Nếu thành phần, tính chất của nguồn nước không được phân tích, đánh giá phù hợp với nhóm loại cây trồng sẽ có thể xảy ra một số vấn đề phức tạp, đòi hỏi các biện pháp khắc phục tốn kém. Trường hợp nguồn nước tưới lấy từ nước thải tái sử dụng sau trạm xử lý nước rỉ rác hoặc nước thải từ hệ thống thoát nước của chính khu vực xung quanh thì vấn đề nồng độ của tổng lượng muối: chất rắn hòa tan (TDS), hàm lượng Natri, Boron trong nước thải vượt quá cho phép sẽ dẫn đến hợp chất này sẽ thấm vào đất khi tưới và đạt đến mức nguy hiểm có thể ảnh hưởng xấu đến nhiều loài thực vật có khả năng chịu đựng kém đã được trồng và gây chết cây. Chính vì vậy, các giải pháp khắc phục sự ảnh hưởng của nước tưới được đề xuất như sau :

- Giải pháp 1 - Kiểm tra hàm lượng muối trong đất trước khi trồng: Điều này sẽ cho phép người vận hành lựa chọn thảm thực vật theo khả năng chịu mặn, chọn nguồn nước ít nhiễm muối hơn hoặc áp dụng các kỹ thuật xử lý để đưa nồng độ đến mức có thể chấp nhận được. phương pháp để kiểm tra độ mặn trong đất. Có 2 phương pháp phân tích độ mặn của đất và nước tưới: (i). Độ dẫn điện (EC); (ii) Tỷ lệ hấp thụ natri (SAR). Khi dự án bước vào giai đoạn bảo trì, nên tiếp tục lấy mẫu đất. xác định sớm các vấn đề tiềm ẩn về tích tụ muối trong tương lai, xử lý vấn đề trước khi nó gây thiệt hại cho thảm thực vật hoặc đất. Điều này quan trọng nhất ở những nơi tái sử dụng nước rỉ rác hoặc nước thải để tưới tiêu.

- Giải pháp 2 :

+ Xây dựng một chương trình tái sinh (khắc phục) thảm thực vật mới để lựa chọn những cây có khả năng chịu được nồng độ boron và muối cao. Trong đó, việc thay thế các loại cây trồng thích ứng với điều kiện tưới bằng nước rỉ rác và nước thải cần xem xét thử nghiệm với các loại cây bản địa hoặc cây đưa từ nơi khác đến (nhưng phải nghiên cứu thêm cả về khả năng phù hợp với điều kiện địa phương).

+ Xử lý độ mặn, giảm TDS, Na, Bor trong nước thải: có thể lựa chọn 1 trong các phương pháp sau: thẩm thấu ngược, điện phân, chưng cất hoặc trao đổi ion. Thẩm thấu ngược là phương pháp xử lý ít tốn kém nhất.

- Giải pháp 3 - Thiết kế hệ thống tưới: Nước sẽ được phân phối bằng các vòi phun nước trên cao cũng như hệ thống nhỏ giọt. Lượng nước được kiểm soát bằng cách tính toán dựa trên diện tích, tốc độ thoát hơi nước trung bình, nhu cầu nước của cây trồng. ... Để xác định lượng nước cần thiết tưới cho lớp phủ thực vật có thể sử dụng cảm biến độ ẩm đất tại chỗ và điều chỉnh lượng nước tưới tự động duy trì độ ẩm thích hợp. Điều này nhằm giảm nguy cơ hơi ẩm quá mức xâm nhập vào chất thải có thể dẫn đến việc tạo ra khí và nước rỉ rác không mong muốn.

3.2. Ảnh hưởng của các thành phần không xác định trong mẫu nước, đất của BCL và giải pháp khắc phục



Hình 2. Ảnh hưởng của loại cây trồng chứa dầu terpenoid và giải pháp khắc phục

Việc quan trắc, theo dõi lượng thành phần, tính chất nước rỉ rác của bãi chôn lấp là một phần trong chương trình bảo trì hệ thống cây xanh trên mặt phủ của bãi. Trong giai đoạn này có thể xảy ra vấn đề

hình thành ô nhiễm thứ cấp từ các thảm thực vật trồng phục hồi môi trường trên BCL gây ra. Vấn đề và giải pháp khắc phục cụ thể được trình bày trên hình 2.

3.3. Ảnh hưởng của việc thoát nước, lắng đọng nước trên bề mặt BCL và giải pháp khắc phục

Việc loại bỏ nước rỉ rác hiệu quả và hoàn toàn trong BCL là rất quan trọng để giúp cho lớp phủ cuối cùng khi đóng bãi được kín khít và đảm bảo chức năng của nó. Nếu trong BCL có lượng nước rỉ phát sinh quá lớn có thể dẫn đến việc thẩm thấu nước qua các lớp rác và quá trình phân hủy chất thải trong BCL có thể diễn ra nhanh hơn. Lượng nước rỉ rác này rất khó kiểm soát nên quá trình phân hủy chất thải sẽ không đồng đều trên diện tích bề mặt của BCL, khi đó lớp đất phủ cuối trên bề mặt của bãi chôn lấp có thể bị nứt.

Quá trình phân hủy chất thải trong BCL không đồng nhất gây nứt, sụt lún không đều lớp đất phủ bề mặt trên cùng của BCL làm gây ảnh hưởng đến việc thoát nước, lắng đọng bề mặt BCL như sau:

- Những điểm thấp trên lớp phủ của bãi có thể gây đọng nước và xâm nhập vào bên trong bãi. Nước rỉ rác có thể hình thành khi hơi ẩm tích tụ. Lượng nước rỉ rác tăng có thể thấm ra khỏi các sườn dốc và góp phần làm suy yếu hoặc xói mòn đất. Nước rỉ rác có thể làm tổn thương hoặc gây chết thảm thực vật nếu nó xâm nhập vào vùng rễ. Lá sẽ chuyển sang màu nâu và rụng. Tầng trưởng sẽ bị ảnh hưởng. Tiếp xúc liên tục với nước rỉ rác gây rụng lá và chết thực vật.

- Bề mặt bãi thay đổi có thể gây ra vấn đề cho công viên hoặc sân golf nằm trên bãi rác. Hệ thống thu gom khí và tưới tiêu có thể bị ảnh hưởng nghiêm trọng do độ lún khác nhau của lớp phủ bãi. Đường ống thu khí, nước mặt và hệ thống tưới tiêu có thể bị hư hỏng nếu các lớp trên cùng bị biến dạng nghiêm trọng đến mức làm vỡ đường ống hoặc gây rò rỉ. Hệ thống thoát nước bề mặt có thể bị xáo trộn đáng kể, thay đổi độ dốc và cản trở dòng chảy mặt. Các biến dạng bề mặt nghiêm trọng do lắng đọng có thể làm hỏng dây dẫn của hệ thống chiếu sáng hoặc giám sát điện tử. Các công trình nằm trên BCL có thể bị hư hại hoặc dịch chuyển nền móng, có thể tạo điều kiện tích tụ khí trong không gian kín của chúng. Nếu xảy ra hiện tượng lún không kiểm soát trên sân gôn, phần bị ảnh hưởng có thể không thể chơi được và cần phải xây dựng lại, tốn kém để sửa chữa.

Các giải pháp khắc phục vấn đề trên được đề xuất gồm:

(i) Cần kiểm soát theo dõi chặt chẽ nước rỉ rác, thực hiện xây dựng các công trình thu nước rỉ rác bổ sung nếu cần, quan trắc độ sụt lún, chuyển vị của bãi đảm bảo ổn định trước khi thực hiện dự án.

(ii) Khắc phục vấn đề đọng nước rỉ rác, loại bỏ đất bị ô nhiễm hoặc có thể rửa sạch đất và thay thế tại chỗ, bổ sung vị trí mặt phủ bị sụt lún.

3.4. Ảnh hưởng của nồng độ khí metan trong đất và giải pháp

Khi các BCL đầy hoặc phải đóng cửa, một lớp đất sét sẽ được dùng làm lớp phủ cuối cùng lên bề mặt bãi, ngoài nhiệm vụ ngăn nước đi vào và ra khỏi bãi thì lớp đất sét còn có vai trò ngăn khí bãi rác thoát ra ngoài không kiểm soát được vào khí quyển. Nếu bãi có hệ thống thu hồi khí thì lớp đất sét sẽ nâng cao hiệu quả của hệ thống. Nếu chiều dày lớp đất sét không đảm bảo do lún đồng đều, dịch chuyển sườn dốc sẽ gây nứt và thủng lớp phủ, khối lượng khí bãi rác có thể thoát ra qua lớp đất sét và đọng lại trong lớp đất trồng thực vật cũng như thoát ra khí quyển.

Ảnh hưởng của khí sinh học khi phát sinh rò rỉ không kiểm soát qua mặt phủ cuối cùng của BCL sẽ gây ra hiện tượng: Nồng độ khí bãi rác ảnh hưởng đến nồng độ khí tự nhiên cần thiết trong đất để cây thực hiện trao đổi chất, oxy và các loại khí thường thấy khác trong đất bị thay thế bằng khí metan và CO₂. Sự dịch chuyển khí trong đất sẽ ảnh hưởng xấu đến rễ cây và các nấm cộng sinh hỗ trợ quá trình đồng hóa chất dinh dưỡng và khí của cây. Các dấu hiệu ban đầu của tác động này đối với thảm thực vật bao gồm:

- Tốc độ tăng trưởng còi cọc theo thời gian
- Xuất hiện các mảng màu nâu trên thảm cỏ

- Mất một phần tán lá hoặc mất toàn bộ tán lá và cây chết.

Để khắc phục vấn đề này, giải pháp đề xuất là: quan sát tại các vị trí mảng thực vật có hiện tượng bị tổn thương hoặc chết và thực hiện lấy mẫu đo nồng độ khí sinh học tại đó. Nếu xác định có rò rỉ thì phải làm nút đất lấp lại phía sau các đầu dò khí để cho phép nồng độ khí tự nhiên được thiết lập lại.

Kết luận: Khi BCL đóng cửa, thiết kế lớp phủ cuối cùng cần có kết cấu kết hợp với nhiều yếu tố khác nhau để phục vụ theo chức năng tái sử dụng BCL. Lớp này cùng với thảm thực vật giúp chống xói mòn, hỗ trợ thảm thực vật và cung cấp thêm khả năng bảo vệ độ ẩm trong bãi. Việc thiết kế tái sinh thảm thực vật trên bề mặt bãi sau khi đóng bãi, ngoài việc ngăn ngừa xói mòn và tăng cường bảo vệ độ ẩm, còn đóng vai trò là chất nền ổn định cho hệ sinh thái thực vật ổn định bề mặt trên lớp phủ cuối cùng, mang lại môi trường sinh thái hòa nhập với kiến trúc cảnh quan của khu vực. Điều phức tạp nhất của việc phục hồi môi trường về mặt kỹ thuật là tái sinh thảm thực vật. Để thực hiện khôi phục đúng cách, người kỹ sư phải xây dựng (tái tạo) lớp phủ cuối cùng (lớp chống xói mòn hoặc lớp thực vật) dựa trên các đặc điểm đặc thù của bãi với các điều kiện về đất, địa hình và địa lý xung quanh. Dựa trên các kết quả nghiên cứu của bài báo sẽ là cơ sở để các dự án phục hồi môi trường bãi chôn lấp của Việt Nam đảm bảo về tính khả thi, mang lại sự phục hồi liền mạch với vùng đất xung quanh hoặc tạo ra môi trường tự nhiên ở các khu vực đô thị hoặc vùng đệm của đô thị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quốc hội, Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020, có hiệu lực kể từ ngày 01/01/2022; được sửa đổi, bổ sung bởi Luật Thanh tra số 11/2022/QH15 ngày 14/11/2022 của Quốc hội, có hiệu lực kể từ ngày 01/7/2023 theo Văn bản hợp nhất số 21/VBHN-VPQH, 2022
2. Bộ Xây dựng, Thông tư số 01/2018/TT-BXD, Quy định về chỉ tiêu xây dựng đô thị tăng trưởng xanh, 2018
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Thông tư số 19/2016/TT-BTNMT về báo cáo công tác bảo vệ môi trường, 2016
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia, Chuyên đề quản lý chất thải rắn sinh hoạt, 2019,
5. Chính phủ, Báo cáo công tác bảo vệ môi trường năm 2020 tại kỳ họp thứ 11 của Quốc hội, khóa XIV, tháng 4/2021
6. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Báo cáo công tác quản lý chất thải rắn sinh hoạt của cả nước, 2023
7. Ủy ban nhân dân tỉnh Hải Dương, Quyết định số 2541/QĐ-UBND phê duyệt đề án « Xử lý chất thải rắn trên địa bàn tỉnh Hải Dương giai đoạn 2021-2025, định hướng đến năm 2030 », 2021
8. Ủy ban nhân dân tỉnh Nam Định, Quyết định số 2081/QĐ-UBND Đề án quản lý, xử lý rác thải sinh hoạt trên địa bàn tỉnh giai đoạn 2020-2025, 2020
9. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Ninh, Kế hoạch số 25/KH-UBND thực hiện chỉ thị số 41 CT-TTg ngày 01/12/2020 của Thủ tướng Chính phủ về một số giải pháp cấp bách tăng cường quản lý chất thải rắn trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh, 2021
10. Ủy ban nhân dân thành phố Hải Phòng, Kế hoạch số 05/KH-UBND quản lý tổng hợp chất thải rắn đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050 trên địa bàn thành phố Hải Phòng, 2019
11. Ủy ban nhân dân tỉnh Vinh Phúc, Quyết định số 3235/QĐ-UBND phê duyệt đề án « Thu gom, Xử lý rác thải sinh hoạt và vệ sinh môi trường trên địa bàn tỉnh Vinh Phúc đến năm 2025, định hướng đến năm 2030 », 2021
12. <https://thanhnien.vn/tai-sinh-cac-bai-chon-lap-rac-185240531191722996.htm>