

# TÍCH HỢP PHƯƠNG PHÁP TOPSIS VÀ AHP LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO BÃI CHÔN LẤP CÔNG TRẮNG

Nguyễn Thị Mỹ Hằng<sup>1</sup> |  
Nguyễn Hải Âu |  
Nguyễn Hiền Thân<sup>2</sup>

## TÓM TẮT

Mục tiêu nghiên cứu là lựa chọn phương án xử lý bãi chôn lấp chất thải Công Tráng. Nghiên cứu đã đề xuất 3 phương án xử lý: (1) Bốc dỡ toàn bộ lượng rác, đất chôn lấp đưa đi xử lý; (2) Bốc dỡ toàn bộ lượng rác, đất chôn lấp, xử lý tại chỗ; (3) Cải tạo thành bãi chôn lấp hợp vệ sinh và trồng cây xanh. Phân tích AHP - TOPSIS chỉ ra phương án cải tạo thành bãi chôn lấp hợp vệ sinh và trồng cây xanh là phương án tối ưu cho xử lý bãi chôn lấp chất thải Công Tráng.

**Từ khóa:** Cải tạo bãi chôn lấp, Công Tráng, TOPSIS và AHP.

**Nhận bài:** 27/9/2021; **Sửa chữa:** 29/9/2021; **Duyệt đăng:** 30/9/2021.

## 1. Đặt vấn đề

Tăng trưởng kinh tế và đô thị hóa nhanh chóng đã thải ra môi trường nhiều chất thải. Chất thải rắn là một trong những nguồn thải lớn, đang gây ra nhiều khó khăn cho công tác xử lý. Theo Ngân hàng Thế giới, trên toàn thế giới tạo ra 2,01 tỷ tấn chất thải rắn đô thị hàng năm, với ít nhất 33% trong số đó không được quản lý theo cách an toàn với môi trường. Lượng chất thải phát sinh trung bình trên đầu người là 0,74 kg nhưng dao động rất rộng từ 0,11 đến 4,54 kg [1]. Tại Việt Nam, khối lượng chất thải rắn phát sinh khoảng 64.658 tấn/ngày (khu vực đô thị là 35.624 tấn/ngày và khu vực nông thôn là 28.394 tấn/ngày). Khối lượng chất thải rắn sinh hoạt tăng đáng kể ở các địa phương có tốc độ đô thị hóa, công nghiệp hóa cao và du lịch [2]. Khối lượng chất thải rắn đô thị phát sinh trên địa bàn tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu hiện nay khoảng 915 tấn/ngày. Hầu hết chất thải hiện đang được đổ hoặc xử lý dưới một số hình thức như một bãi chôn lấp. Khoảng 37% chất thải được xử lý dưới một số hình thức bãi chôn lấp, 8% trong số đó được xử lý tại các bãi chôn lấp hợp vệ sinh với hệ thống thu gom khí thải. Bãi rác lộ thiên chiếm khoảng 31% chất thải, 19% được thu hồi thông qua tái chế và làm phân trộn, 11% được đốt để xử lý cuối cùng [1]. Tại Việt Nam, khoảng 71% (tương đương 35.000 tấn/ngày) được xử lý bằng phương pháp chôn lấp, 16% (tương đương 7.900 tấn/ngày) được xử lý tại các nhà

máy chế biến compost và 13% (tương đương 6.400 tấn/ngày) được xử lý bằng phương pháp đốt [2]. Tuy nhiên, số lượng bãi chôn lấp không hợp vệ sinh hiện nay chiếm tỷ lệ lớn. Nguy cơ gây ảnh hưởng môi trường từ bãi chôn lấp không hợp vệ sinh là rất lớn. Hiện nay, số lượng bãi rác tạm tại Việt Nam hiện hữu ở nhiều địa phương. Đây là nguồn có tiềm năng gây ô nhiễm môi trường cho nhiều địa phương. Cải thiện môi trường bãi chôn lấp chất thải nhận được nhiều sự quan tâm khi đóng bãi trong những năm gần đây.

Kinh nghiệm cải tạo môi trường bãi chôn lấp chất thải đã được tích lũy qua nhiều thập kỷ. Năm 1996, Raffaello Cossu và cộng sự đã thực hiện khai thác bãi chôn lấp tại châu Âu và Mỹ nhằm thu hồi nhiên liệu đốt, tái tạo năng lượng [3]. Năm 2003, Kurian và cộng sự đã thực hiện nghiên cứu khai thác bãi chôn lấp tại Ấn Độ nhằm hướng đến quản lý bền vững chất thải [4]. Việc cải tạo và phục hồi môi trường bãi chôn lấp tại Việt Nam càng được quan tâm nhiều hơn khi Nghị định số 40/2019/NĐ-CP được ban hành. Các hướng dẫn, yêu cầu lựa chọn phương án cải tạo bãi chôn lấp đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường đề cập trong Thông tư số 25/2019/TT-BTNMT.

Bãi chôn lấp Công Tráng nằm cạnh Hương lộ 2, ấp Bắc, xã Hòa Long, TP. Bà Rịa có diện tích 3,26 ha. Đây là bãi rác tạm nên quy trình chôn lấp rất đơn giản, rác được chôn thành 2 lớp, mỗi lớp rác có bề dày khoảng

<sup>1</sup> Viện Môi trường và Tài nguyên

<sup>2</sup> Khoa Khoa học quản lý, Đại học Thủ Dầu Một

4m theo địa hình tự nhiên có phủ lên lớp sét sỏi vụn màu xám vàng (khoảng 0,5 m), có xử lý vôi bột, phun xịt chế phẩm vi sinh và thuốc diệt côn trùng để chống ruồi và hạn chế mùi hôi. Bãi rác bắt đầu đi vào hoạt động từ tháng 4 năm 2007 đến năm 2011. Từ năm 2012, bãi rác đã ngưng tiếp nhận rác. Đến nay, bãi chôn lấp chất thải sinh hoạt vẫn chưa được xử lý phù hợp, do đó khả năng gây ô nhiễm môi trường đang là vấn đề đáng quan ngại. Vì vậy, trong nghiên cứu này, giải quyết hai mục tiêu nghiên cứu sau: 1) Đề xuất phương án xử lý bãi chôn lấp tạm Cổng Trắng; 2) Lựa chọn phương án xử lý tối ưu cho bãi chôn lấp tạm Cổng Trắng. Kết quả nghiên cứu của đề tài sẽ cung cấp nền tảng cơ sở khoa học cho việc thực hiện dự án cải tạo bãi chôn lấp.

## 2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Dữ liệu nghiên cứu

Thông tin dữ liệu bãi chôn lấp Cổng Trắng được thu từ Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu năm 2016 - 2020, nhiệm vụ "Khảo sát bãi rác Cổng Trắng, xã Hòa Long, TP. Bà Rịa" và kết quả điều tra thực tế.

Số liệu quan trắc nước ngầm: Gồm 9 điểm quan trắc tại các giếng khoan của các hộ gia đình xung quanh bãi chôn lấp chất thải.

Số liệu đo đạc chất phóng xạ Radon 222: Gồm 16 điểm quan trắc, trong đó 8 điểm đo (khu vực xung quanh) và 8 điểm đo (khu vực trung tâm)

### 2.2. Kỹ thuật thứ tự ưu tiên dựa vào sự tương đồng các phương pháp lý tưởng (Technique of order preference by similarity to ideal solution - TOPSIS)

TOPSIS định nghĩa một chỉ số được gọi là độ tương đồng với phương án lý tưởng tích cực và khoảng cách với phương án lý tưởng tiêu cực [5].

Trong nghiên cứu này, ta có  $m$  phương án và  $n$  tiêu chí lựa chọn các phương án xử lý bãi chôn lấp Cổng Trắng. Đặt  $x_{ij}$  là điểm số của phương án  $i$  của tiêu chí  $j$ . Ta có ma trận  $X = (x_{ij})_{m \times n}$ . Đặt  $J$  là tập hợp các tiêu chí tích cực (càng lớn càng tốt). Đặt  $J'$  là tập hợp các tiêu chí tiêu cực (càng thấp thì càng tốt).

**Bước 1:** Xây dựng ma trận quyết định đã chuẩn hóa.

Chuẩn hóa các tiêu chí lựa chọn phương án xử lý bãi chôn lấp Cổng Trắng cho phép so sánh các tiêu chí. Các điểm chuẩn hóa như sau:

$$r_{ij} = x_{ij} / (Sx_{ij}^2) \quad (1)$$

Trong đó:  $i = 1, \dots, m$  là tiêu chí lựa chọn bãi chôn lấp chất thải;  $j = 1, \dots, n$  là phương án cải tạo và phục hồi bãi chôn lấp chất thải.

**Bước 2:** Xác định trọng số cho các tiêu chí

Trọng số cho các tiêu chí lựa chọn phương án cải tạo và phục hồi môi trường được xác định bằng phương pháp AHP [6].

**Bước 3:** Thiết lập ma trận quyết định có tính trọng số.

Giả sử ta có một tập hợp các trọng số đối với mỗi tiêu chí  $w_j$  với  $j = 1, \dots, n$ . Nhân mỗi cột của ma trận quyết định chuẩn hóa với trọng số tương ứng. Các phần tử của ma trận mới là:  $v_{ij} = w_j r_{ij}$  (2.1)

**Bước 4:** Xác định phương án tốt nhất và phương án xấu nhất

Phương án lý tưởng tích cực ( $A^+$ ):  $A^+ = \{v_1^+, \dots, v_n^+\}$  (2.2)

Trong đó  $v_j^+ = \{ \max(v_{ij}) \text{ nếu } j \in J; \min(v_{ij}) \text{ nếu } j \in J' \}$

Phương án tiêu cực ( $A^-$ ):  $A^- = \{v_1^-, \dots, v_n^-\}$  (2.3)

Trong đó:  $v_j^- = \{ \min(v_{ij}) \text{ if } j \in J; \max(v_{ij}) \text{ nếu } j \in J' \}$

**Bước 5:** Tính toán các số đo sai biệt so với cho mỗi phương án.

Sự sai biệt so với phương án tốt nhất ( $S^+$ ) là:  $S_i^+ = [S(v_j^+ - v_{ij})^2]^{1/2}, i = 1, \dots, m$  (2.4)

Tương tự, sai biệt so với phương án tiêu cực ( $S^-$ ) là:  $S_i^- = [S(v_j^- - v_{ij})^2]^{1/2}, i = 1, \dots, m$  (2.5)

**Bước 6:** Tính mức độ liên hệ chặt đối với phương án tốt nhất  $C_i^*$

$$C_i^* = S_i^- / (S_i^+ + S_i^-), 0 < C_i^* < 1 \quad (2.6)$$

Chọn phương án với  $C_i^*$  gần nhất với 1.

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Các phương án xử lý bãi chôn lấp Cổng Trắng

Trên cơ sở hiện trạng bãi chôn lấp rác Cổng Trắng và tổng quan tài liệu, chúng tôi đề xuất 3 phương án có thể áp dụng cải tạo bãi chôn lấp chất thải Cổng Trắng.

**Phương án 1:** Bốc dỡ toàn bộ lượng rác và đất chôn lấp đưa đi xử lý

Bốc dỡ lượng lớp đất phủ bề mặt ước tính cần đào tại bãi chôn lấp Cổng Trắng. Phun hóa chất diệt ruồi EM thứ cấp Bokasi trong quá trình bốc dỡ lên lượng chất thải rắn đã được chôn lấp nhằm hạn chế phát sinh ruồi, mầm bệnh lây ra cộng đồng. Rác thải sau đó được nén để giảm thể tích và vận chuyển đến Khu xử lý chất thải Tóc Tiên. Lượng đất bốc tách sẽ được trộn vôi và hoàn thổ. Lượng nước rỉ rác phát sinh từ quá trình ép rác được thu gom và đưa đi xử lý. Hồ rác sau khi được đào sẽ được san lấp trở lại bằng đất cát và được thực hiện san lấp để phục hồi lại nguyên trạng mặt bằng bãi chôn lấp rác và trồng cây xanh.

**Phương án 2:** Bốc dỡ toàn bộ lượng rác, đất chôn lấp và xử lý tại chỗ

Phương án bốc dỡ toàn bộ lượng rác, đất chôn lấp và xử lý tại chỗ được thực hiện tại vị trí khu vực dự án. Để thực hiện phương án này, chất thải chôn lấp được đào và vận chuyển lên tải đến sân phân loại bằng phương pháp rung. Tại đây rác thải đã phân hủy, đất



cát sẽ tách ra và hoàn thổ lại còn rác thải chưa phân hủy sẽ được thu gom đưa đến vị trí máy đốt rác. Chất thải sẽ được đốt và xử lý theo đúng kỹ thuật lò đốt chất thải. Tro và xỉ của quá trình đốt được trộn với đất cát, rác thải phân hủy để hoàn thổ. Nước rỉ rác, nước mưa được thu gom về hồ tập trung và xử lý thông qua hệ thống xử lý nước thải.

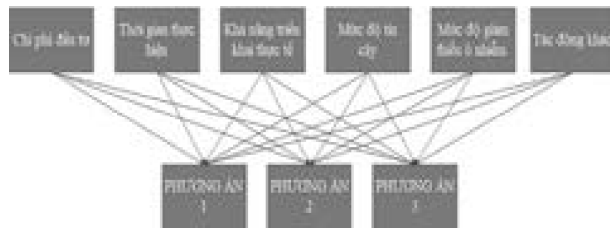
*Phương án 3: Cải tạo thành bãi chôn lấp hợp vệ sinh và trồng cây xanh*

Tiến hành chuẩn bị ô chôn lấp và gia cố nền móng. Sau đó phủ lớp HDPE chống thấm, ống thu khí gas và nước rỉ rác. Tiếp hành đào và bốc lớp chất thải đã chôn lấp, ép và xử lý mùi. Sau đó, đem lượng rác thải đã ép và xử lý mùi chôn lấp vào ô chôn lấp đã chuẩn bị. San, ủi bằng phẳng bề mặt bãi rác, bao bọc bãi rác bằng tường bao HDPE nhằm cô lập bãi rác, ngăn chặn nước rỉ rác thấm ra bên ngoài khu vực chôn rác. Sau khi hoàn thành san ủi tiến hành phủ lớp đỉnh đóng bãi hồ chôn lấp bằng lớp đất sét 0,6 m, lớp HDPE 1,0 mm, lớp cát dày 0,6 m và trên cùng là lớp đất thổ nhưỡng dày 1 m. Tiến hành trồng cây xanh trên bề mặt bãi chôn lấp rác sau khi đã cải tạo. Thực hiện thu gom và xử lý khí sinh học, nước rỉ rác phát sinh từ bãi rác.

### 3.2. Lựa chọn các phương án cải tạo và phục hồi cảnh quan bãi chôn lấp rác Cổng Trắng

#### 3.2.1. Tiêu chí lựa chọn phương án cải tạo bãi chôn lấp chất thải

Tiêu chí để lựa chọn các phương án xử lý bãi chôn lấp rác đã được Bộ Tài Nguyên và Môi trường hướng dẫn trong Thông tư số 25/2019/TT-BTNMT. Các tiêu chí để lựa chọn bãi chôn lấp rác thải bao gồm 6 tiêu chí (Hình 1):



▲ Hình 1. Sơ đồ tiêu chí lựa chọn phương án cải tạo bãi chôn lấp rác Cổng Trắng

**Bảng 1. Ma trận tầm quan trọng của các tiêu chí**

Tiêu chí	Ký hiệu	Chi phí đầu tư	Thời gian thực hiện	Khả năng triển khai thực tế	Mức độ tin cậy	Mức độ giảm thiểu ô nhiễm	Tác động khác của phương án thực hiện
Chi phí đầu tư	C1	1	7	2	8	1/3	1/3
Thời gian thực hiện	C2	1/7	1	1/5	2	1/7	1/7
Khả năng triển khai thực tế	C3	1/2	5	1	5	1/3	1/3
Mức độ tin cậy	C4	1/8	1/2	1/5	1	1/8	1/8
Mức độ giảm thiểu ô nhiễm	C5	3	7	3	8	1	1
Tác động khác của phương án thực hiện	C6	3	7	3	8	1	1

#### 3.2.2. Xây dựng trọng số tiêu chí phương án cải tạo bãi chôn lấp rác Cổng Trắng

Trọng số cho các tiêu chí được xác định bằng phương pháp phân tích tiến trình cấp bậc. Điểm so sánh cặp của các tiêu chí được thực hiện thông qua ý kiến khảo sát của 5 chuyên gia trong lĩnh vực môi trường. Điểm trung bình so sánh cặp của 5 ý kiến chuyên gia cho từng tiêu chí được sử dụng là điểm so sánh cặp cho các tiêu chí. Ma trận tầm quan trọng của các tiêu chí (Ma trận A) lựa chọn bãi chôn lấp chất thải Cổng Trắng trình bày tại Bảng 1.

Trọng số cho các tiêu chí lựa chọn phương án xử lý bãi chôn lấp rác thải Cổng Trắng thu được: {Chi phí đầu tư, Thời gian thực hiện, Khả năng triển khai thực tế, Nguồn nhân lực, Hiệu quả xử lý} = { $W_{C1}$ ,  $W_{C2}$ ,  $W_{C3}$ ,  $W_{C4}$ ,  $W_{C5}$ } = {0,17, 0,04, 0,12, 0,03, 0,32, 0,32}. Tỷ

số nhất quán CR thu được =  $\frac{CI}{RI} = \frac{0,05}{1,24} = 0,04$  khi kiểm

chúng ma trận tầm quan trọng của các tiêu chí. Theo Tarek M. Zayed và Daniel W. Halpin [54],  $CR = 0,04 < 0,1$  chỉ ra ma trận tầm quan trọng của các tiêu chí là nhất quán và phù hợp.

#### 3.2.3. Lựa chọn các phương án cải tạo bãi chôn lấp rác thải Cổng Trắng

Số liệu các tiêu chí lựa chọn các phương án cải tạo bãi chôn lấp rác thải Cổng Trắng được thu thập thông tin từ Ban Quản lý Dự án đầu tư xây dựng 1 TP. Bà Rịa và đánh giá định lượng thang điểm từ 1 đến 10 (1 là thấp nhất, 10 là điểm cao nhất).

Trên cơ sở thông tin dữ liệu của các phương án cải tạo chất thải rắn sinh hoạt Cổng Trắng, dữ liệu được chuẩn hóa (Trên cơ sở thông tin dữ liệu của các phương án cải tạo chất thải rắn sinh hoạt Cổng Trắng, dữ liệu được chuẩn hóa và nhân trọng số AHP đã xác định cho các tiêu chí) và nhân trọng số AHP đã xác định cho các tiêu chí. Nhân trọng số và giá trị chuẩn hóa của từng tiêu chí ta thu được ma trận quyết định cho các phương án cải tạo bãi chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt Cổng Trắng. Sau đó, nhóm nghiên cứu thực hiện xác định tiêu chí có lợi nhất và bất lợi nhất của mỗi phương án (Bảng 3). Chúng tôi tiến hành đo lường sai biệt của mỗi phương án so với tiêu chí có lợi và bất lợi từ ma trận

chuẩn hóa dữ liệu đã có trọng số. Tổng sai biệt các tiêu chí có lợi nhất, phương án 1 có tổng sai biệt là lớn nhất (0,013), kế đến là phương án 2 (0,004) và thấp nhất là phương án 3 (0,003). Tổng sai biệt các tiêu chí có bất lợi

nhất, phương án 3 có tổng sai biệt lớn nhất (0,012), kế đến là phương án 2 (0,006) và thấp nhất là phương án 1 (0,001) (Bảng 4 - 5).

**Bảng 2. Tiêu chí và phương án cải tạo bãi chôn lấp rác thải Cổng Trắng**

Tiêu chí	Đơn vị	Loại tiêu chí	Phương án 1	Phương án 2	Phương án 3	Nguồn dữ liệu
Chi phí đầu tư	Tỷ đồng	-	92	60	30	[7]
Thời gian thực hiện	Ngày	-	1335	1526	350	[7]
Khả năng triển khai thực tế	Điểm số	+	8	7	9	Tham vấn
Mức độ tin cậy	Người	+	9	9	8	Tham vấn
Mức độ giảm thiểu ô nhiễm	Điểm số	+	7	8	6	Tham vấn
Tác động khác của phương án thực hiện	Điểm số	-	8	7	6	Tham vấn

**Bảng 3. Ma trận quyết định cho các phương án**

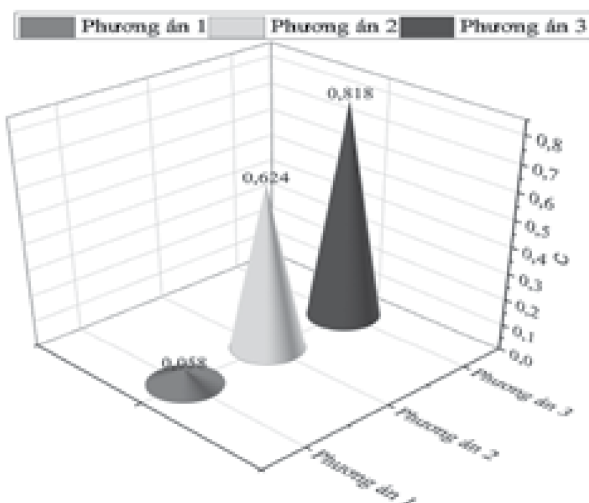
STT	Tiêu chí	Phương án 1	Phương án 2	Phương án 3	Yếu tố có lợi nhất	Yếu tố bất lợi nhất
1	Chi phí đầu tư	0,140	0,091	0,046	0,046	0,140
2	Thời gian thực hiện	0,024	0,027	0,006	0,006	0,027
3	Khả năng triển khai thực tế	0,069	0,060	0,078	0,078	0,060
4	Mức độ tin cậy	0,016	0,016	0,015	0,016	0,015
5	Mức độ giảm thiểu ô nhiễm	0,184	0,210	0,158	0,210	0,158
6	Tác động khác của phương án thực hiện	0,210	0,184	0,158	0,158	0,210

**Bảng 4. Sai biệt của mỗi phương án so với tiêu chí có lợi nhất**

STT	Tiêu chí	Phương án 1	Phương án 2	Phương án 3
1	Chi phí đầu tư	$(0,140-0,046)^2$	$(0,091-0,046)^2$	$(0,046-0,046)^2$
2	Thời gian thực hiện	$(0,024-0,006)^2$	$(0,027-0,006)^2$	$(0,006-0,006)^2$
3	Khả năng triển khai thực tế	$(0,069-0,078)^2$	$(0,060-0,078)^2$	$(0,078-0,078)^2$
4	Mức độ tin cậy	$(0,016-0,016)^2$	$(0,016-0,016)^2$	$(0,015-0,016)^2$
5	Mức độ giảm thiểu ô nhiễm	$(0,184-0,210)^2$	$(0,210-0,210)^2$	$(0,158-0,210)^2$
6	Tác động khác của phương án thực hiện	$(0,210-0,158)^2$	$(0,184-0,158)^2$	$(0,158-0,158)^2$
<b>Tổng sai biệt (<math>S_1^+</math>)</b>		<b>0,013</b>	<b>0,004</b>	<b>0,003</b>

**Bảng 5. Sai biệt của mỗi phương án so với tiêu chí bất lợi**

STT	Tiêu chí	Phương án 1	Phương án 2	Phương án 3
1	Chi phí đầu tư	$(0,140-0,140)^2$	$(0,091-0,140)^2$	$(0,046-0,140)^2$
2	Thời gian thực hiện	$(0,024-0,027)^2$	$(0,027-0,027)^2$	$(0,006-0,027)^2$
3	Khả năng triển khai thực tế	$(0,069-0,060)^2$	$(0,060-0,060)^2$	$(0,078-0,060)^2$
4	Mức độ tin cậy	$(0,016-0,015)^2$	$(0,016-0,015)^2$	$(0,015-0,015)^2$
5	Mức độ giảm thiểu ô nhiễm	$(0,184-0,158)^2$	$(0,210-0,158)^2$	$(0,158-0,158)^2$
6	Tác động khác của phương án thực hiện	$(0,210-0,210)^2$	$(0,184-0,210)^2$	$(0,158-0,210)^2$
<b>Tổng sai biệt (<math>S_1^-</math>)</b>		<b>0,001</b>	<b>0,006</b>	<b>0,012</b>



▲ Hình 2. Mức độ tương đồng tương đối so với phương án tốt nhất

Cuối cùng, tiến hành tính toán chỉ số TOPSIS cho các phương án lựa chọn cải tạo và phục hồi bãi chôn lấp Cống Trắng. Phương án 1 có chỉ số TOPSIS là 0,058, phương án 2 là 0,624 và phương án 3 là 0,818. Kết quả phân tích TOPSIS cho thấy phương án 3 - Cải tạo thành bãi chôn lấp hợp vệ sinh và trồng cây xanh cho điểm số cao nhất 0,818. Đây là phương án tốt nhất trong số 3 phương án cải tạo bãi chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt Cống Trắng.

#### 4. Kết luận

Bãi chôn lấp Cống Trắng là bãi rác tạm và có nhiều nguy cơ gây ô nhiễm môi trường. Sử dụng kỹ thuật thứ tự ưu tiên dựa vào sự tương đồng các phương án lý tưởng (TOPSIS), phân tích tiến trình cấp bậc (AHP) kết hợp hệ chuyên gia đã hỗ trợ ra quyết định lựa chọn phương án cải tạo và phục hồi môi trường cho bãi chôn lấp chất thải Cống Trắng tối ưu là cô lập tại chỗ, trồng cây xanh■

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. The World Bank. Trends in solid waste management. 2021 [cited 2021 20/09]; Available from: [https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends\\_in\\_solid\\_waste\\_management.html](https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html).
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Báo cáo Hiện trạng môi trường quốc gia năm 2019: Quản lý chất thải rắn sinh hoạt. in NXB Dân trí. 2019 p. 104.
3. Ban Quản lý Dự án Đầu tư Xây dựng 1 TP. Bà Rịa, Dự án xử lý rác thải môi trường bãi rác cống trắng xã Hòa Long. Thành phố Bà Rịa, 2020.
4. Raffaello Cossu, William H., Salerni E., Landfill mining in Europe and USA. ISWA Yearbook, 1996 p. 107 - 114.
5. Kurian, J., et al., Studies on Landfill Mining At Solid Waste Dumpsites in India. Ninth International Waste Management and Landfill Symposium, 2003 1994 p. 6 - 10.
6. Wang, T. C. and Chang T.H., Application of TOPSIS in evaluating initial training aircraft under a fuzzy environment. Expert Systems with Applications, 2007 33(4): p. 870 - 880.
7. Krajnc, D. and Glavic P., Fuzzy AHP assessment of water management plans. Water Resources Management, 2008 22 (7) p. 877 - 894.

## INTEGRATED TOPSIS AND AHP METHODS CHOOSE THE RECLAMATION SOLUTIONS OF CONG TRANG LANDFILL

Nguyen Thi My Hang, Nguyen Hai Au

Institute for Environment and Natural resources

Nguyen Hien Than

Faculty of Management Science, Thu Dau Mot University

#### ABSTRACT

The objective of the study is to select the reclamation solutions of Cong Trang landfill. The study has proposed 3 solutions: (1) Unloading the entire amount of garbage and buried soil to bring treatment at other site; (2) Unloading the entire amount of garbage and buried soil to treatment on the spot; (3) To renovate into a sanitary landfill and plant trees. Analyzing of AHP and TOPSIS indicates that the solution of renovating into a sanitary landfill and plant trees is the optimal option for the treatment of Cong Trang landfill.

**Key word:** Landfill reclamation, Cong Trang, TOPSIS and AHP.