

# ĐÁNH GIÁ RỦI RO SỨC KHỎE CỦA Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ TỪ KHU LIÊN HỢP XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN TRÀNG CÁT, HẢI PHÒNG

PHẠM THỊ THU HÀ

**Tóm tắt:** Khu liên hợp xử lý chất thải rắn (CTR) Trảng Cát tiếp nhận rác thải sinh hoạt của 4 quận nội thành của thành phố Hải Phòng. Bài báo đánh giá rủi ro sức khỏe của ô nhiễm không khí từ khu liên hợp xử lý CTR Trảng Cát bằng phương pháp tính chỉ số rủi ro sức khỏe và điều tra xã hội học. Kết quả cho thấy, tại một số các điểm quan trắc, môi trường không khí xung quanh khu liên hợp xử lý bị ô nhiễm khí H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, cao nhất tại ranh giới bãi chôn lấp. Mùi hôi từ khu xử lý CTR đã phát tán và gây ảnh hưởng tới sức khỏe và cuộc sống của cộng đồng dân cư xung quanh. Chỉ số rủi ro HI của NH<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>S tại tất cả các điểm quan trắc đều lớn hơn 1, chứng tỏ có rủi ro sức khỏe đối với dân cư xung quanh và công nhân viên nhà máy khi tiếp xúc với NH<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>S.

**Từ khóa:** bãi chôn lấp, chất thải rắn, rủi ro sức khỏe, ô nhiễm không khí

## ASSESSMENT OF THE HEALTH RISK OF AIR POLLUTION FROM THE TRANG CAT SOLID WASTE TREATMENT COMPLEX, HAI PHONG

**Abstract:** Trang Cat solid waste treatment complex, includes a sanitary landfill, which receives domestic waste from 4 districts urban of Hai Phong. The study assessed the health risks of air pollution from the Trang Cat solid waste treatment complex by the method of health risk index and sociological investigation. The results show that the air environment around the Trang Cat solid waste treatment complex was polluted by H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> at some monitoring sites, and the highest at the landfill border. The HI risk indices of NH<sub>3</sub> and H<sub>2</sub>S at all monitoring sites are larger than 1. This proves that there is a health risk to the surrounding population and factory staff and workers when exposed to NH<sub>3</sub> and H<sub>2</sub>S. The results of the sociological investigation present that the bad smell from the Trang Cat solid waste treatment complex has spread and affected the health and life of the surrounding community.

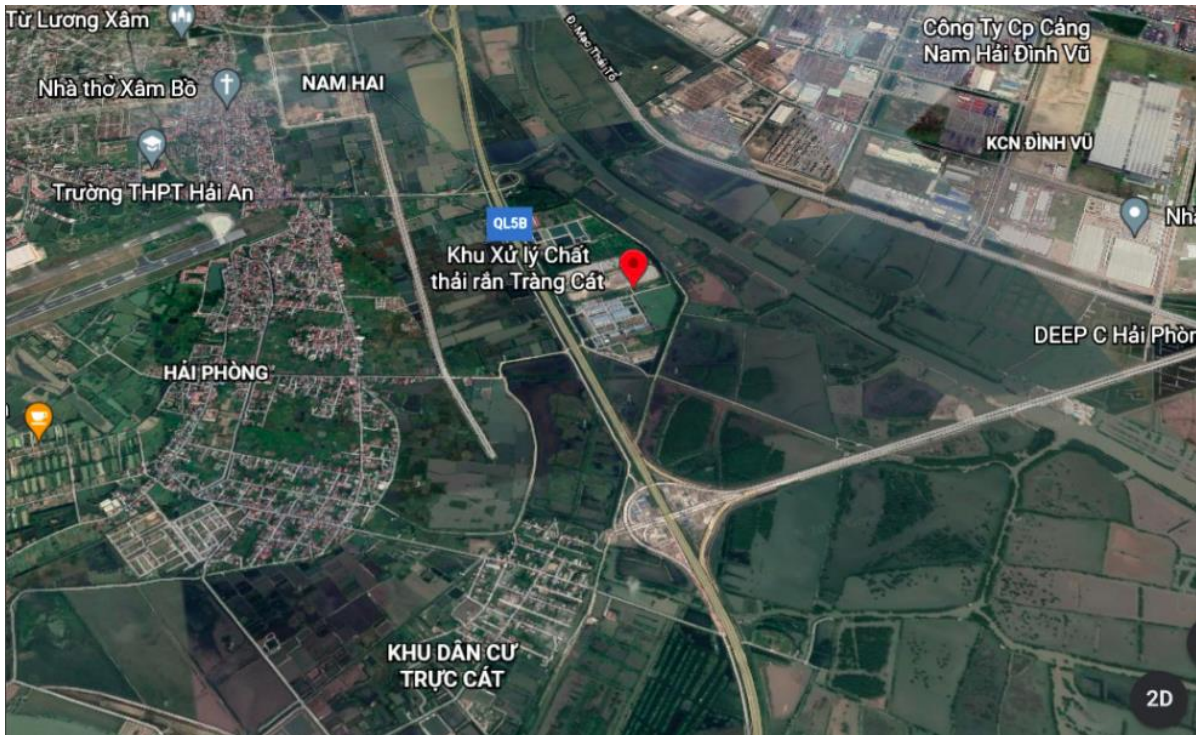
**Keywords:** landfill, solid waste, health risk, air pollution

### 1. Đặt vấn đề

Các nghiên cứu trên thế giới đã khẳng định, khi con người tiếp xúc liên tục hoặc không liên tục với H<sub>2</sub>S chỉ với nồng độ thấp cũng ảnh hưởng đến chức năng hành vi thần kinh, trạng thái cảm xúc và các triệu chứng này kéo dài dai dẳng [4, 5] hoặc dẫn đến sự suy giảm chức năng khứu giác khi tiếp xúc lâu dài với H<sub>2</sub>S [6]. Khí NH<sub>3</sub> cũng được chứng minh gây ra các tác động bất lợi đối với sức khỏe con người khi hít phải,

khí tiếp xúc lâu dài với NH<sub>3</sub> trong không khí có thể làm tăng nguy cơ kích ứng đường hô hấp, ho, thở khò khè, tức ngực và suy giảm chức năng phổi [7].

Khu liên hợp xử lý CTR Trảng Cát (phường Trảng Cát, quận Hải An) được hình thành từ năm 1997 với quy mô lớn gần 475.000 m<sup>2</sup>, bao gồm bãi chôn lấp hợp vệ sinh và nhà máy chế biến chất thải thành viên compost, là điểm xử lý chất thải rắn trọng yếu của thành phố Hải Phòng (Hình 1) [1].



Hình 1. Vị trí khu vực nghiên cứu

Khu liên hợp xử lý CTR Trảng Cát là nơi tiếp nhận rác thải sinh hoạt của 4 quận nội thành (Lê Chân, Hải An, Ngô Quyền và thị trấn An Dương của quận An Dương), công suất xử lý rác thải bằng phương pháp chôn lấp hợp vệ sinh 600 tấn/ngày [2]. Các hoạt động của bãi chôn lấp là nguồn phát thải các chất khí NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, Methyl Mercaptan, bụi, mùi hôi... gây ô nhiễm môi trường không khí (MTKK), tác động xấu đến sức khỏe công nhân và dân cư xung quanh [3]. Do vậy, đánh giá rủi ro sức khỏe do tiếp xúc với khí NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S của dân cư sống xung quanh khu liên hợp xử lý CTR Trảng Cát là cần thiết.

Bài báo dựa trên cơ sở đánh giá chất lượng MTKK xung quanh bãi chôn lấp Trảng Cát, ảnh hưởng của ô nhiễm đến sức khỏe dân cư, góp phần cung cấp cơ sở khoa học và giải pháp thực tiễn quản lý chất lượng môi trường không khí, giảm thiểu ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng dân cư.

## 2. Cơ sở dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Cơ sở dữ liệu

Chỉ số chất lượng môi trường không khí và rủi ro sức khỏe của cộng đồng dân cư khi tiếp xúc với các khí phát thải từ bãi chôn lấp là nguồn số liệu đo đạc trực tiếp tại hiện trường, kết hợp với điều tra phỏng vấn trực tiếp cộng đồng. Trong phạm vi của nghiên cứu, thông số NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S được lấy mẫu để đánh giá.

Ngoài ra, nghiên cứu cũng tham khảo các nguồn số liệu thứ cấp là các báo cáo, các nghiên cứu đã được công bố trên các sách, báo cáo, tạp chí chuyên ngành trong và ngoài nước; bao gồm các tài liệu, số liệu liên quan đến điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, hiện trạng môi trường không khí, chất thải rắn ở Hải Phòng, các nghiên cứu và phương pháp liên quan nhằm cung cấp cơ sở lý thuyết và lí giải cho các kết quả nghiên cứu.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

(1) Phương pháp thu thập thông tin và xử lý số liệu

Số liệu sơ cấp đạt được thông qua điều tra, phỏng vấn bằng bảng hỏi đối với các cán bộ, lãnh đạo công ty TNHH MTV Môi trường đô thị Hải Phòng, cán bộ quản lý tại khu liên hợp xử lý CTR Tràng Cát, Sở Tài nguyên và Môi trường Hải Phòng.

Nội dung thu thập thông tin: cách thức, phương tiện, thời gian, quy trình và tần suất thu gom; những khó khăn trong công tác thu gom, phân loại rác; nguyên nhân và thực trạng của ô nhiễm không khí xung quanh bãi chôn lấp; các giải pháp đã thực hiện để hạn chế tác động của ô nhiễm MTKK từ khu liên hợp xử lý CTR Tràng Cát.

Phỏng vấn bằng bảng hỏi đối với cộng đồng dân cư xung quanh trên địa bàn nghiên cứu theo phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên. Nội dung bảng hỏi nhằm thu thập các thông tin, đánh giá về thực trạng ô nhiễm MTKK, những ảnh hưởng đến sức khỏe, các kiến nghị của người dân xung quanh khu vực bãi chôn lấp. Đối tượng phỏng vấn là 30 hộ dân cư ở phường Tràng Cát, quận Hải An. Số liệu điều tra từ bảng hỏi được nhập và xử lý trên phần mềm Excel để xây dựng các sơ đồ, biểu đồ đánh giá.

### *(2) Phương pháp lấy mẫu và phân tích*

Nghiên cứu lựa chọn 2 thông số  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  để đánh giá chất lượng không khí và rủi ro sức khỏe đối với cộng đồng dân cư khi tiếp xúc.  $\text{H}_2\text{S}$  xác định bằng phương pháp đo nhanh bởi thiết bị Gray Wolf TOX - TG 501;  $\text{NH}_3$  xác định bằng phương pháp MASA 401 tại Trung tâm Nghiên cứu Quan trắc và Mô hình hóa Môi trường (CEMM), Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN.

Thực hiện lấy mẫu theo quy định tại Thông tư số 24/2017/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường [8]. Lấy mẫu tại 6 điểm khác nhau (KK1-KK6); lấy vào 3 thời điểm trong ngày, tương ứng theo 3 ổ khí tượng (7h, 13h và 19h); lấy liên tục trong 5 ngày của tháng 4/2021.

Nghiên cứu lấy giá trị nồng độ cao nhất của số liệu trung bình 1 giờ đối với mỗi thông số ứng với các thời điểm quan trắc khác nhau trong ngày để đánh giá.

### *(3) Phương pháp đánh giá rủi ro sức khỏe*

Đánh giá rủi ro sức khỏe đối với các chất không gây ung thư theo công thức [9]:

$$\text{HI} = \sum_1^n \text{HQ}_i; \quad \text{HQ}_i = \frac{C_i}{\text{Rf}C_i} \quad (1)$$

Trong đó:

HI: Chỉ số rủi ro của n chất khí;

HQ<sub>i</sub>: Hệ số rủi ro của chất khí i;

C<sub>i</sub>: Nồng độ đo được của chất ô nhiễm i trong không khí ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ );

RfC: Nồng độ tham chiếu của chất ô nhiễm i trong không khí ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Chỉ số RfC là liều lượng an toàn lớn nhất mà con người có thể hít vào trong 1 ngày (nếu hít vào vượt quá nồng độ tham chiếu sẽ có những tác động xấu đến người phơi nhiễm). Ở Việt Nam RfC chưa xác định, nên nghiên cứu này đã tham khảo giá trị RfC của  $\text{NH}_3$  và  $\text{H}_2\text{S}$  từ hệ thống thông tin rủi ro tích hợp (IRIS) của Cơ quan Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ (US EPA) [7,10] để tính toán (trong đó RfC của  $\text{NH}_3$  và  $\text{H}_2\text{S}$  lần lượt là  $500\mu\text{g}/\text{m}^3$  và  $2\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Trong nghiên cứu này, rủi ro sức khỏe đối với các khí  $\text{NH}_3$  và  $\text{H}_2\text{S}$  được đánh giá qua hệ số rủi ro HQ (cho từng khí) và chỉ số rủi ro HI (cho đồng thời cả 2 khí); trong đó:

HQ > 1: có rủi ro đến sức khỏe; HQ < 1: không có rủi ro đến sức khỏe.

HI > 1: có rủi ro đến sức khỏe; HI < 1: không có rủi ro đến sức khỏe.

## **3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận**

### **3.1. Chất lượng không khí xung quanh khu liên hợp xử lý CTR Tràng Cát**

Kết quả phân tích nồng độ  $\text{NH}_3$  và  $\text{H}_2\text{S}$  trong không khí xung quanh khu liên hợp xử lý CTR Tràng Cát (Bảng 1).

**Bảng 1. Kết quả phân tích nồng độ khí NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S xung quanh khu liên hợp xử lý CTR Tràng Cát**

Chỉ tiêu	ĐVT	Kết quả						Giá trị giới hạn (QCVN 06:2009/BTNMT)
		KK1	KK2	KK3	KK4	KK5	KK6	
Vị trí*	m	0m	100m	200m	500m	1.000m	1.500m	
Tốc độ gió	m/s	1,2	1,0	1,0	1,0	1,5	1,2	
NH <sub>3</sub>	µg/m <sup>3</sup>	<b>1.519,9</b>	140,6	142,8	<b>204,9</b>	96,2	97,2	200
H <sub>2</sub> S	µg/m <sup>3</sup>	<b>250</b>	<b>106</b>	<b>108</b>	<b>294</b>	<b>54</b>	35	42

Ghi chú: \* vị trí cách ranh giới bãi chôn lấp

Bảng 1 cho thấy, nồng độ NH<sub>3</sub> tại điểm quan trắc nằm trên ranh giới (KK1) và cách ranh giới bãi chôn lấp 500 m (KK4) đã vượt giá trị giới hạn theo QCVN 06:2009/BTNMT lần lượt 7,6 và 1,02 lần; các điểm quan trắc còn lại đều nằm trong giá trị giới hạn theo quy chuẩn. Nồng độ NH<sub>3</sub> cao nhất tại điểm KK1 và thấp nhất tại điểm KK6, cho thấy xu hướng nồng độ NH<sub>3</sub> giảm dần theo khoảng cách từ ranh giới bãi chôn lấp ra xa đến khu dân cư.

Nồng độ H<sub>2</sub>S ở các điểm quan trắc từ KK1 đến KK5 đều vượt giá trị giới hạn theo quy

chuẩn từ 1,3 - 7 lần (tại KK1 vượt 5,9 lần; KK2 vượt 2,5 lần; KK3 vượt 2,6 lần; KK4 vượt 7 lần; KK5 vượt 1,3 lần); nồng độ H<sub>2</sub>S tại điểm quan trắc KK6 nằm trong giá trị giới hạn cho phép.

### 3.2. Đánh giá rủi ro sức khỏe của ô nhiễm không khí từ khu liên hợp xử lý CTR Tràng Cát

Dựa trên kết quả quan trắc ở Bảng 1, tính toán hệ số rủi ro (HQ) và chỉ số rủi ro (HI) của NH<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>S tại 6 điểm quan trắc xung quanh khu liên hợp xử lý CTR Tràng Cát (Bảng 2).

**Bảng 2. HQ và HI của NH<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>S tại các điểm quan trắc**

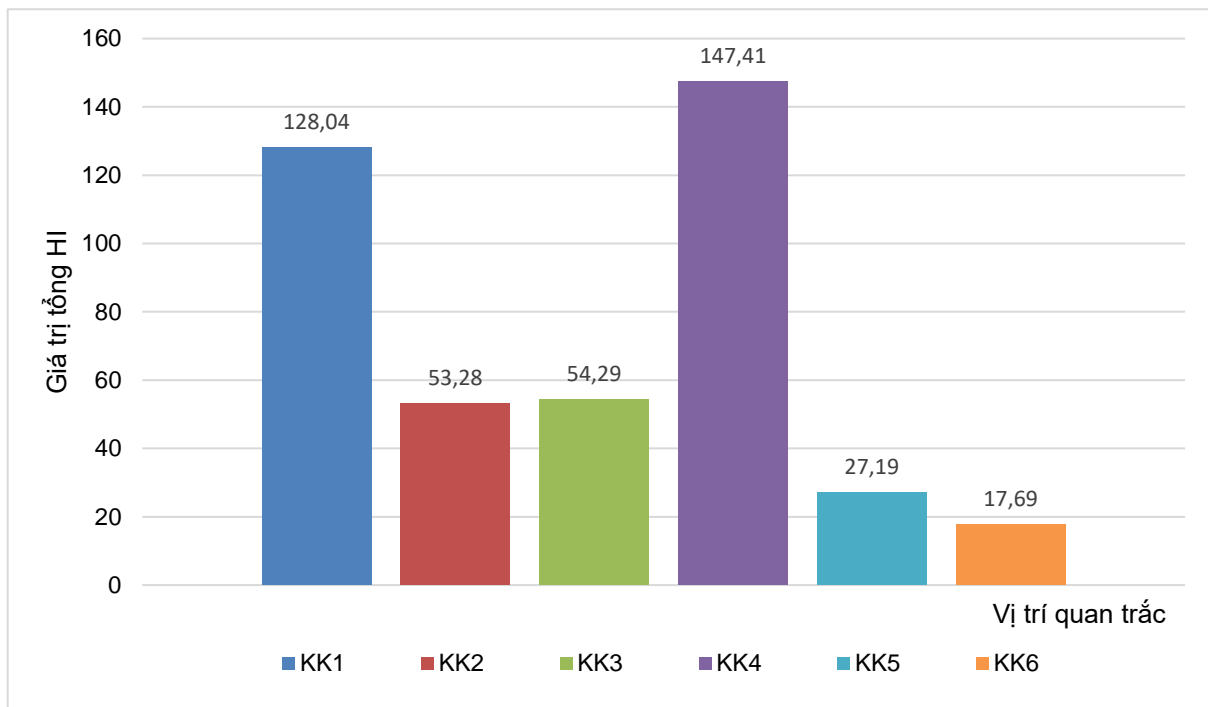
STT	Điểm quan trắc	HQ (NH <sub>3</sub> )	HQ (H <sub>2</sub> S)	HI (NH <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> S)
1	KK1	3,04	125	128,04
2	KK2	0,28	53	53,28
3	KK3	0,29	54	54,29
4	KK4	0,41	147	147,41
5	KK5	0,19	27	27,19
6	KK6	0,19	17,5	17,69

Bảng 2 cho thấy, hệ số rủi ro của NH<sub>3</sub> ở vị trí KK1 lớn hơn 1, điều này chứng tỏ người dân, đặc biệt công nhân, nhân viên công ty có gặp rủi ro sức khỏe do tiếp xúc với NH<sub>3</sub> thường xuyên; các điểm quan trắc từ KK2 đến KK6, hệ số rủi ro của NH<sub>3</sub> nhỏ hơn 1, tức người dân không gặp rủi ro sức khỏe khi tiếp xúc với NH<sub>3</sub> ở các vị trí cách xa bãi chôn lấp từ 100 m.

Hệ số rủi ro của H<sub>2</sub>S tại tất cả các điểm quan trắc (từ KK1 đến KK6) đều lớn hơn 1, đặc biệt tại các điểm quan trắc KK1 và KK4 có hệ số rủi ro cao hơn nhiều so với các điểm quan trắc còn lại. Điều đó chứng tỏ có rủi ro sức khỏe đối với dân cư sống xung quanh khu liên hợp xử lý CTR Tràng Cát.

Kết quả cũng cho thấy, chỉ số rủi ro đến sức khỏe HI của NH<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>S đều lớn hơn 1 rất nhiều và có xu hướng giảm dần tại các điểm quan trắc xa bãi chôn lấp (Hình 2). Điều này khẳng định, có rủi ro sức khỏe đối với dân cư

và công nhân của nhà máy khi tiếp xúc với NH<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>S tại các điểm quan trắc xung quanh khu liên hợp xử lý CTR Trảng Cát, đặc biệt là tại khu vực ranh giới bãi chôn lấp.



**Hình 2. Chỉ số rủi ro đến sức khỏe HI của NH<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>S**

**Bảng 3. Kết quả điều tra ý kiến người dân về ảnh hưởng của khu xử lý rác đến môi trường sống của dân cư xung quanh**

STT	Các yếu tố	Có ảnh hưởng đến môi trường sống của dân cư (%)	Không ảnh hưởng đến môi trường sống của dân cư (%)
1	Bụi	33,3	66,7
2	Mùi	100	0
3	Khí độc hại	26,6	73,4
4	Tiếng ồn	20	80

Theo kết quả điều tra xã hội học, 100% số hộ gia đình được phỏng vấn cho rằng nơi họ sinh sống bị ảnh hưởng nặng nề bởi mùi và khí thải phát tán từ khu liên hợp xử lý CTR Trảng Cát. Người dân cảm thấy khó chịu vì mùi hôi thối từ bãi rác và các xe thu gom rác (Bảng 3).

Qua quá trình phỏng vấn người dân xung quanh khu vực bãi chôn lấp cho thấy, xóm 7 phường Trảng Cát, quận Nam Hải là khu vực

bị ảnh hưởng nặng nhất bởi mùi hôi, nhiều người dân bị mắc các bệnh đường hô hấp, đau đầu; người dân hay bị đau đầu, chóng mặt và khó thở khi phải tiếp xúc với mùi hôi thối trong thời gian dài.

Bên cạnh đó, quá trình điều tra thực địa cho thấy, có nhiều ruồi muỗi trong khu vực nhà dân, có thể là nguyên nhân gây ra bệnh truyền nhiễm đến con người. Người dân cho rằng, mùi hôi thối

bốc ra từ bãi chôn lấp ảnh hưởng lớn đến đời sống và sức khỏe của họ, đặc biệt là vào những ngày nắng nóng; vào những ngày mưa, lượng côn trùng tăng lên đáng kể gây bất tiện cho sinh hoạt của người dân.

### **3.3. Việc thực hiện các giải pháp hạn chế ô nhiễm tại địa phương**

Công ty TNHH MTV Môi trường đô thị (đơn vị quản lý và vận hành khu liên hợp xử lý CTR Trảng Cát) đã cải tiến và triển khai “Quy trình thu gom rác thải theo hình thức 3 lớp” [11].

Lớp 1: thực hiện hoạt động tuyên truyền nhân dân đổ rác đúng giờ, đúng nơi quy định; phối hợp với chính quyền địa phương, truyền hình, báo chí để nâng cao nhận thức cộng đồng.

Lớp 2: phối hợp với chính quyền địa phương ngăn chặn các nguồn thải đồ trộm, đồ vạ ra môi trường; giải quyết dứt điểm các “điểm nóng” về vệ sinh môi trường.

Lớp 3: tổ chức quét dọn, thu gom rác thải triệt để trong ngày theo quy trình sản xuất. Các giải pháp đã giúp giảm thiểu phần nào ảnh hưởng của bãi chôn lấp đến môi trường và cộng đồng xung quanh.

Kết quả điều tra cho thấy, khu liên hợp xử lý CTR Trảng Cát đã thực hiện một số biện pháp khắc phục tình trạng ô nhiễm không khí như: các xe thu gom rác về điểm tập kết hàng ngày đều được cọ rửa để không có mùi khi di chuyển trong thành phố; xây dựng dải ngăn cách bãi chôn lấp với môi trường xung quanh bằng hàng rào cây xanh (gạo, đa, bồ đề, tre...) để hạn chế khuếch tán chất khí ô nhiễm; có xe phun nước chạy cố định theo giờ trong ngày để giảm thiểu lượng bụi; rác thải sau khi được phân loại và đạt độ ẩm tối thiểu được đem đến khu bãi chôn lấp rác vôi, phun khử mùi và rải đất lên bề mặt ngăn rò rỉ nước ra môi trường xung quanh.

Địa phương cũng tổ chức nhiều chương trình truyền thông và hướng dẫn người dân thu gom, phân loại rác thải tại nguồn; cán bộ, công nhân làm việc trong khu xử lý chất thải rắn được khám sức khỏe định kỳ. Các giải pháp đã giúp giảm thiểu phần nào ảnh hưởng của bãi chôn lấp đến môi trường và cộng đồng xung quanh. Tuy nhiên các giải pháp này chưa thể giải quyết được triệt để vấn đề mùi hôi từ khu chôn lấp rác thải.

Hải Phòng hiện đang thu phí rác thải theo hộ gia đình. Đối với hộ không sản xuất kinh doanh sẽ phải đóng mức phí 40.000 VNĐ/tháng; hộ kinh doanh nhỏ 90.000 VNĐ/tháng; kinh doanh sửa chữa, thực phẩm 135.000 VNĐ/tháng; đơn vị hành chính (trường học, văn phòng...) 324.000 VNĐ/tháng.

Ngoài ra, các cấp chính quyền cũng tổ chức một số chương trình hỗ trợ cho một số hộ nghèo, hộ dân sống gần khu xử lý CTR; chính sách hỗ trợ trẻ em bị khuyết tật; quỹ học bổng cho học sinh có kết quả học tập tốt. Tuy nhiên, cần xây dựng cơ chế hỗ trợ thường xuyên cho người dân sống xung quanh khu vực bãi rác, bị tác động do ô nhiễm không khí với các mức khác nhau theo các vùng bị ảnh hưởng.

### **4. Kết luận và khuyến nghị**

Môi trường không khí xung quanh khu liên hợp xử lý CTR Trảng Cát đã bị ô nhiễm khí H<sub>2</sub>S (5/6 điểm quan trắc vượt quy chuẩn) và NH<sub>3</sub> (có 2/7 điểm quan trắc vượt quy chuẩn). Hệ số rủi ro HQ của H<sub>2</sub>S lớn hơn 1 và rất cao tại hầu hết điểm quan trắc; HQ của NH<sub>3</sub> lớn hơn 1 tại điểm quan trắc ở ranh giới bãi chôn lấp. HI của NH<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>S tại tất cả các điểm quan trắc đều lớn hơn 1, có xu hướng giảm dần theo khoảng cách từ ranh giới bãi chôn lấp đến khu dân cư.

Nghiên cứu đã cho thấy, có rủi ro sức khỏe đối với dân cư xung quanh và cán bộ, công nhân của nhà máy khi tiếp xúc với NH<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>S. Kết

qua điều tra xã hội học cho thấy, sức khỏe người dân bị ảnh hưởng lớn bởi mùi phát tán từ khu xử lý, với một số triệu chứng thường gặp như đau đầu, chóng mặt, viêm đường hô hấp.

Do vậy, để hạn chế các tác động do sự phát tán khí thải từ bãi chôn lấp ra môi trường gây ảnh hưởng đến sức khỏe người dân, một số khuyến nghị như sau:

(1) Tăng cường thực hiện hiệu quả biện pháp phân loại rác thải tại nguồn, phân loại rác thải trước khi chôn lấp để hạn chế khối lượng rác chôn lấp và tận dụng được những rác thải có thể tái chế, tái sử dụng.

(2) Cần thực hiện nghiêm ngặt đúng quy trình

kỹ thuật xử lý rác thải tại bãi chôn lấp.

(3) Nghiên cứu các chế phẩm sinh học và các phương pháp hiệu quả hơn để xử lý mùi trong bãi chôn lấp nhằm giảm ảnh hưởng tới sức khỏe và cuộc sống của cộng đồng dân cư xung quanh.

(4) Nghiên cứu nguyên liệu lớp phủ chi phí thấp để ngăn ngừa sự phát thải khí ra ngoài và giảm thiểu quá trình thấm của nước mưa.

(5) Hoạt động quan trắc, đánh giá tác động môi trường tại khu vực bãi rác và khu dân cư xung quanh cần được thực hiện thường xuyên đối với các khí NH<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>S để kiểm soát tác động bất lợi đến môi trường và người dân.

**Bài báo là sản phẩm của nhiệm vụ BVMT mã số QMT.20.02 của Đại học Quốc gia Hà Nội.**

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ủy ban nhân dân thành phố Hải Phòng (2019), *Kế hoạch quản lý tổng hợp chất thải rắn đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050 trên địa bàn thành phố Hải Phòng*.
2. Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố Hải Phòng (2017), *Báo cáo hiện trạng môi trường thành phố Hải Phòng giai đoạn 2011-2015*.
3. Phạm Thị Việt Anh, Phạm Thị Thu Hà (2021), *Ứng dụng lý thuyết bán thực nghiệm để tính toán lan truyền chất ô nhiễm không khí phát thải từ bãi rác chôn lấp huyện Đà Bắc, tỉnh Hoà Bình*, Tạp chí Môi trường, số chuyên đề tháng 8/2021, tr 18-21.
4. Kilburn K.H., Warshaw R.H. (1995), *Hydrogen sulfide and reduced-sulfur gases adversely affect neurophysiological functions*, Toxicol. Environment. Health 11(2):185-197.
5. Kilburn K.H. (1997), *Exposure to reduced sulfur gases impairs neurobehavioral function*. Southern Med. J. 90(10): 997-1006.
6. Kilburn K.H. (1999), *Evaluating health effects from exposure to hydrogen sulfide: central nervous system dysfunction*, Environment. Epidemiol. Toxicol. 1: 207-216.
7. US EPA (2016), *Toxicological Review of Ammonia Noncancer Inhalation: Executive Summary*.
8. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2017), *Thông tư số 24/2017/TT-BTNMT quy định kỹ thuật quan trắc môi trường*.
9. Lê Thị Hồng Trân (2008), *Đánh giá rủi ro môi trường*. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật Hà Nội.
10. US EPA (2016), *Hydrogen sulfide*, [https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance\\_nmbr=61](https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=61), truy cập 10/11/2021.
11. Công ty TNHH MTV Môi trường đô thị Hải Phòng (2021), *Báo cáo các hoạt động, giải pháp và kết quả thực hiện thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải rắn trên địa bàn thành phố Hải Phòng*.

### Thông tin tác giả

Phạm Thị Thu Hà - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN  
Địa chỉ: 334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội  
Email: phamthithuha.hus@gmail.com  
Điện thoại: 0948813688

### Nhật ký tòa soạn

Ngày nhận bài: 13/11/2021  
Biên tập: 11/2021