



Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội:  
Các Khoa học Trái đất và Môi trường

Website: <https://js.vnu.edu.vn/EES>



## Ô nhiễm kim loại nặng từ bãi chôn lấp rác thải đến môi trường đất: Bãi chôn lấp Kiều Kỳ - Gia Lâm - Hà Nội

Hoàng Ngọc Hà\*

*Khoa Kỹ thuật Môi trường, Đại học Xây dựng, 55 Giải Phóng, Hai Bà Trưng, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 23 tháng 4 năm 2018

Chỉnh sửa ngày 03 tháng 6 năm 2018; Chấp nhận đăng ngày 03 tháng 6 năm 2018

**Tóm tắt:** Các kết quả nghiên cứu trên thế giới cho thấy nước rỉ rác chưa được xử lý có chứa hàm lượng cao nhiều kim loại nặng có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường đất và nước dưới đất, nhưng hầu hết các nghiên cứu đều cho kết quả là đất và nước dưới đất trên khu vực bãi chôn lấp rác thải và lân cận chưa bị ô nhiễm kim loại nặng ở mức lớn hơn qui chuẩn cho phép đối với đất sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên, các nghiên cứu đều cho thấy rác thải và nước rỉ rác có vai trò gây ô nhiễm làm gia tăng hàm lượng kim loại nặng trong đất dựa trên các phân tích đánh giá theo không gian và giá trị hàm lượng kim loại nặng nền trong môi trường. Theo kết quả nghiên cứu hàm lượng kim loại nặng trong các mẫu đất lấy theo độ sâu trong các lỗ khoan tại bãi chôn lấp Kiều Kỳ thì hàm lượng của một số kim loại nặng vượt quá QCVN 03-MT: 2015/BTNMT như As (hàm lượng 28-30g/kg và Cr 154-294mg/kg) từ 1,5 đến 2 lần. Đặc trưng đường cong phân bố hàm lượng các kim loại nặng trong đất theo độ sâu ở đây thì chiều sâu xâm nhập ô nhiễm khoảng 4-5m. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy mức độ ô nhiễm kim loại nặng gia tăng khi khoảng cách đến bãi chôn lấp rác thải giảm: hàm lượng Cr, Pb và Zn ở khoảng cách 5 m đến mép bãi chôn lấp chỉ bằng khoảng 50% so với tại rìa bãi chôn lấp.

**Từ khóa:** Bãi chôn lấp, Chất thải rắn, Kim loại nặng, Quang phổ hấp thụ (phát xạ) nguyên tử-AAS (AES), ICP-MS.

### 1. Đặt vấn đề

Việt Nam đang đối mặt với vấn đề ô nhiễm môi trường đất, nước (nước mặt và nước dưới đất). Một trong các nguyên nhân là chất thải rắn chưa được thu gom và chưa được xử lý một cách hiệu quả. Kể cả trong những trường hợp chất thải rắn được thu gom và chôn lấp thì các bãi chôn lấp chất thải rắn vẫn được xác định là

có nguy cơ gây ô nhiễm đối với môi trường đất và nước dưới đất (Fatta et al, 1999) [1]. Ở nước ta, phần lớn chất thải rắn chưa được phân loại tại nguồn, mà được thu gom lẫn lộn và vận chuyển đến bãi chôn lấp nên thành phần nước rỉ rác từ các bãi rác ở Việt Nam phức tạp hơn so với các nước tiên tiến, nơi mà rác thải đã được phân loại, xử lý bằng các phương pháp khác trước khi đưa đi chôn lấp. Rác thải ở nước ta chủ yếu được chôn lấp nhưng có tới 70% bãi chôn lấp hiện nay không hợp vệ sinh. Trong 660 bãi chôn lấp trên cả nước với tổng diện tích

\* ĐT.: 84-904123653.

Email: [hoangngochoa.dhxd@gmail.com](mailto:hoangngochoa.dhxd@gmail.com)

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.4249>

hơn 4.900 ha chỉ có 203 bãi chôn lấp hợp vệ sinh (Cục hạ tầng kỹ thuật-Bộ Xây dựng, 2016) [2].

Nước rỉ từ các bãi chôn lấp rác không những có hàm lượng các chất hữu cơ, nitơ, lưu huỳnh cao, mà còn có hàm lượng đáng kể các kim loại nặng nên có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường đất, nước mặt và nước dưới đất tại khu vực bãi chôn lấp rác thải và lân cận. Vì vậy nghiên cứu ô nhiễm môi trường bởi kim loại nặng khu vực các bãi chôn lấp chất thải rắn trên thế giới nói chung và ở Việt Nam nói riêng luôn được quan tâm nghiên cứu. Bài viết trình bày một số kết quả nghiên cứu ô nhiễm đất bởi kim loại nặng khu vực các bãi chôn lấp rác thải trên thế giới, trong nước và kết quả ban đầu về ô nhiễm kim loại nặng trong đất khu vực bãi rác Kiều Ky, Gia Lâm, Hà Nội, là một trong các bãi chôn lấp rác điển hình ở khu vực vùng Đông Bắc Bộ, Việt Nam.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Vị trí nghiên cứu và phương pháp lấy mẫu

Bãi chôn lấp Kiều Ky nằm trên địa bàn xã Kiều Ky huyện Gia Lâm, thuộc khu xử lý rác thải Kiều Ky do xí nghiệp môi trường đô thị Gia Lâm quản lý được lựa chọn là vị trí lấy mẫu phân tích nghiên cứu. Một số đặc điểm chính của bãi chôn lấp Kiều Ky được trình bày trong Bảng 1.

Phương pháp lấy mẫu tham khảo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7538 - 2 : 2005 và ISO 10381 - 2 : 2002 (Chất lượng đất - lấy mẫu - phần 2: hướng dẫn kỹ thuật lấy mẫu).

Các mẫu đất được lấy bằng phương pháp khoan tay tại các vị trí L4 và L5 nằm bên rìa ô chôn lấp đã kết thúc chôn lấp. Lỗ khoan L4 cách L5 là 5m (giữa lỗ khoan L4 và L5 là đường bê tông nội bộ). Ngày khoan lấy mẫu 8-9/4/2016. Chiều sâu lấy mẫu lớn nhất là 6m. Trên cùng lỗ khoan lấy mẫu, các mẫu với khối lượng khoảng 500g được lấy ở khoảng cách 0,3m. Do hạn chế về kinh phí thực hiện, nên các mẫu đất lấy tại các lỗ khoan L1, L2 và L3 phục vụ mục đích chính là phân tích về thành phần hạt nhằm xác định đặc trưng phân bố các

lớp đất khác nhau tại khu vực nghiên cứu. Ngoài ra, 3 lỗ khoan này lại nằm ngoài tường rào phạm vi bãi chôn lấp về mặt quản lý.

Bảng 1. Đặc điểm của khu xử lý chất thải rắn Kiều Ky

Tổng diện tích bãi chôn lấp (ha)	13
Nguồn gốc rác thải	Rác thải sinh hoạt của Huyện Gia Lâm
Lượng rác tiếp nhận hàng ngày	170-180 tấn/ngày
Phương pháp chôn lấp	Chôn lấp hợp vệ sinh
Độ cao ô chôn lấp	Từ +5 đến +12 m so với mặt đất, cốt âm 4,5 m
Điều kiện địa chất công trình	Các lớp sét và sét pha phân bố đến độ sâu trung bình 6m, bên dưới là các tầng cát hạn mịn và cát thô.
Chế độ thủy văn	Chiều sâu mực nước dưới đất 2m.
Tuổi bãi chôn lấp (năm)	18

### 2.2. Phương pháp phân tích kim loại nặng trong đất

Nghiên cứu đã lấy 16 mẫu đất trong 02 lỗ khoan theo độ sâu để tiến hành phân tích. Phương pháp lựa chọn để phân tích hàm lượng các kim loại nặng là phương pháp phổ khối Plasma (ICP-MS- Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer) thuộc nhóm phân tích quang phổ phát xạ nguyên tử (atomic emission spectrometry -AES) có độ chính xác cao, có thể phân tích được kết quả tới giới hạn ppb hay ppt (tức là  $1 \times 10^{-12}$ ).

Mẫu đất được lấy vào các túi PE sạch, được bọc kín và ghi nhãn ký hiệu mẫu. Lượng mẫu trung bình 200 - 300g. Trong phòng thí nghiệm các mẫu đất được sấy khô và nghiền nhỏ (< 10  $\mu$ m) bằng cối mã não. Lượng mẫu dùng để phân tích thông thường khoảng 50mg. Mẫu được phá trong các cốc Teflon có nắp xoáy bằng hỗn hợp axit HNO<sub>3</sub>, HF và HClO<sub>4</sub> theo phương pháp của Jarvis và nnk 1992 [3], sau đó pha loãng thành 100 ml dung dịch 1% HNO<sub>3</sub> để phân tích.



Hình 1. Vị trí bãi chôn lấp và vị trí khoan lấy mẫu.

### 3. Thảo luận và kết quả nghiên cứu ô nhiễm kim loại nặng từ bãi chôn lấp rác thải

#### 3.1. Trên thế giới

Trên thế giới có rất nhiều nghiên cứu về sự ô nhiễm kim loại nặng phát sinh từ bãi chôn lấp rác thải. Các nghiên cứu đã được thực hiện tại nhiều loại bãi chôn lấp: bãi chôn lấp hợp vệ sinh và loại bãi chôn lấp không hợp vệ sinh. Mẫu đất đã được lấy ở khu vực lân cận bãi chôn lấp và tiến hành phân tích xác định thành phần kim loại nặng. Các kim loại nặng được phân tích bao gồm Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Mn, Fe và Zn bằng kỹ thuật ASS hoặc ICP-MS.

Tại rất nhiều khu vực nghiên cứu hầu như hàm lượng kim loại nặng trong mẫu không vượt quá tiêu chuẩn quy định của địa phương, có thể kể đến như nghiên cứu của Kasassi A. R. et al. (2008) [4] tiến hành xác định đặc trưng của các mẫu đất về thành phần kim loại nặng ở khu vực phía tây bắc Thessaloniki, Bắc Greece gần bãi

chôn lấp rác thải không hợp vệ sinh. Các mẫu đất lấy ở độ sâu 2,5m-17,5m. Các kim loại nặng Cd, Cr, Cu, Ni, Pb and Zn được phân tích bằng kỹ thuật AAS. Mặc dù khu vực này có mức độ công nghiệp hóa cao, nhưng không cho thấy việc gây ô nhiễm kim loại nặng.

Nghiên cứu của Agamuthu P. và Fauziah Sh. (2010) [5] tiến hành lấy mẫu đất đặc trưng tại các vị trí khác nhau tại hai bãi chôn lấp rác thải Panchang Bedena và Kelana Jaya (Malaysia) để phân tích hàm lượng kim loại nặng. Độ sâu lấy mẫu đất 2m đến 35m. Kết quả phân tích các mẫu ở bãi rác Panchang Bedena cho thấy tất cả kim loại nặng được phân tích có hàm lượng thấp hơn tiêu chuẩn của Hà Lan (VROM, 2000)[6].

Opaluwa et.al. (2012) [7] đã phân tích kim loại nặng trong đất ở độ sâu 0-15cm và lá cây ở khuôn viên khoa Nông nghiệp Đại học bách khoa Quốc gia, bang Nasarawa, Nigeria và tại 2 khu vực gần hai bãi rác cách đó vài km. Các kim loại nặng là As, Cd, Co, Cu, Fe, Ni, Pb và

Zn. Phương pháp phân tích là AAS thiết bị VGB 210. Kết quả cho thấy hàm lượng kim loại nặng trong đất và lá cây đều thấp hơn hàm lượng cho phép của tổ chức Y tế Thế giới.

Theo Piyada Wachirawongsakorn và Suksaman Sangyoka (2013) [8] thì bãi rác thải ở rìa quận Nai Muang Phichai tỉnh Uttaradit, Thái Lan là một trong những bãi rác ô nhiễm nhất thế giới, nước rỉ rác có hàm lượng kim loại nặng cao. Các mẫu đất và nước dưới đất ở trong bãi rác và khu vực lân cận bãi rác được lấy và phân tích hàm lượng kim loại nặng. Rất may mắn là hàm lượng kim loại nặng trong đất tại khu vực bãi rác và khu vực lân cận là Cd, Pb, Cu, Zn và Fe đều thấp, nằm trong giới hạn của qui chuẩn chất lượng đất.

Nghiên cứu của Siti và nnk (2013) [9] thì ở bang Selangor, Malaysia có 20 bãi chôn lấp rác thải, trong đó có bãi chôn lấp rác thải Ampar Tenang đóng cửa tháng 1/2010. Tuy nhiên, bãi rác không được phủ bởi đất bảo vệ theo tiêu chuẩn thiết kế vận hành, đồng thời trước đó rác được đổ trực tiếp lên mặt đất mà không có lớp vật liệu cách ly. Đất bề mặt bị ô nhiễm tương đối bởi As, Pb, Fe, Cu và Al. Hàm lượng As lớn hơn mức tiêu chuẩn của hướng dẫn về chất lượng trầm tích cho phép là 5.90 mg/kg và hàm lượng Pb lớn hơn mức tiêu chuẩn cho phép là 31.00 mg/kg. Ngoài ra chỉ có Cu có xu thế giảm nồng độ theo chiều sâu.

Theo Kamarudin Samuding và các cộng sự (2012) [10] đã nghiên cứu việc phân bố kim loại nặng trong các tầng chứa nước dưới đất tại khu vực xử lý chất thải rắn ở Taiping, Perak, Malaysia. Các mẫu đất đã được lấy trong 6 lỗ khoan ở độ sâu từ 6m đến 30m, khoảng cách lấy mẫu theo độ sâu là 1m. Nồng độ các kim loại nặng như Pb, Mn, Cr, Fe, Zn và Cd bằng máy ICP-MS. Nồng độ Pb, Mn, Fe, và Zn khá cao, vượt quá nồng độ cho phép tối đa trong tiêu chuẩn nước ăn uống.

Có thể thấy rằng, hầu hết hàm lượng kim loại nặng trong môi trường đất của bãi chôn lấp rác thải được nghiên cứu chưa vượt quá tiêu chuẩn cho phép. Trường hợp hàm lượng kim loại nặng vượt quá tiêu chuẩn xảy ra với bãi

chôn lấp không hợp vệ sinh, không vận hành đúng kỹ thuật chôn lấp rác thải.

### 3.2. Tại Việt Nam

Các nghiên cứu trong nước về thành phần kim loại nặng trong nước rỉ rác và ô nhiễm đất và nước dưới đất bởi KLN từ nước rỉ rác là chưa nhiều. Hầu hết các nghiên cứu về nước rỉ rác hướng đến các hợp chất hữu cơ, các hợp chất nitơ, phốt-pho và các phương pháp xử lý nước rỉ rác về các chỉ tiêu này.

Kết quả phân tích hàm lượng Cd của Hà Mạnh Thắng và nnk (2011) [11] trong đất lấy từ vị trí xả nước thải từ bãi rác thải Nam Sơn - Sóc Sơn. Theo QCVN 03: 2008/BTNMT [12] quy định giới hạn cho phép đối với kim loại nặng cho phép trong đất nông nghiệp thì hàm lượng Cd ở vùng quan trắc trong giới hạn cho phép. Nhưng nếu so sánh với giá trị trung bình Cd nền cho nhóm đất xám Việt Nam thì đất tại khu vực bãi rác có bị ô nhiễm Cd từ bãi rác phát tán ra.

Vũ Đức Toàn (2012) [13] đã phân tích chất lượng nước sau hệ thống xử lý nước thải của bãi rác Xuân Sơn-Hà Nội cho thấy tổng các hợp chất hữu cơ, amoni, vi sinh và các kim loại nặng, As, Cd, và Cu có hàm lượng cao hơn Qui chuẩn Quốc gia về nước thải bãi chôn lấp chất thải. Kết quả phân tích chất lượng nước dưới đất bên cạnh khu vực bãi rác cho thấy hàm lượng các kim loại nặng, As, Cd, và Cu thoả mãn QCVN 09:2008/BTNMT [14] về chất lượng nước dưới đất.

Từ các kết quả tổng quan trên thế giới và trong nước nêu trên, có thể nhận thấy rằng nước rỉ rác chưa được xử lý có chứa nhiều kim loại nặng với hàm lượng cao là nguồn gây ô nhiễm nước mặt một cách trực tiếp rõ rệt nhất. Rác thải và nước rỉ rác từ các bãi chôn lấp rác thải có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường đất và nước dưới đất nếu không có các biện pháp thu gom xử lý và ngăn ngừa phát tán ra môi trường xung quanh. Hầu hết các nghiên cứu đều cho kết quả là đất và nước dưới đất trên khu vực bãi chôn lấp rác thải và lân cận chưa bị ô nhiễm kim loại nặng ở mức lớn hơn qui chuẩn cho phép đối với

đất sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên, hầu hết cả các nghiên cứu đều cho thấy rác thải và nước rỉ rác có vai trò gây ô nhiễm làm gia tăng hàm lượng kim loại nặng trong đất và nước dưới đất dựa trên các phân tích đánh giá theo không gian và giá trị hàm lượng kim loại nặng nền trong môi trường.

3.3. Hàm lượng kim loại nặng trong nước rỉ rác tại bãi rác Kiều Kỳ, Gia Lâm, Hà Nội

Nước rỉ rác cũng đã được lấy tại hố thu nước rác và phân tích hàm lượng kim loại nặng tại phòng thí nghiệm của Viện Hàn lâm khoa học Việt nam. Mẫu lấy vào 2 thời điểm: tháng 4 và tháng 8 năm 2016. Kết quả phân tích thể hiện trong bảng 2 cho thấy hàm lượng As, Cd, Cr (III), Pb và Hg đều cao hơn giá trị cột A của QCVN 40:2011/BTNMT, hàm lượng Cr (III) và

Pb vào tháng 8/2016 cao hơn giá trị cột B của QCVN 40:2011/BTNMT. Qua đây có thể suy luận về ảnh hưởng của rác thải và nước rỉ rác đến việc làm gia tăng hàm lượng KLN trong đất do ở độ sâu 1,5 – 1,8 m và 2,1 – 2,4 m hàm lượng một số kim loại nặng đều có xu hướng lớn hơn ở các độ sâu khác.

3.4. Kết quả về ô nhiễm kim loại nặng trong đất khu vực bãi rác Kiều Kỳ, Gia Lâm, Hà Nội

Nghiên cứu đã phân tích 8 chỉ tiêu kim loại nặng trong các mẫu đất theo độ sâu bao gồm: As, Cd, Cu, Cr, Fe, Hg, Pb, Zn. kết quả phân tích được trình bày trong Bảng 3 và các biểu đồ trên các Hình 2a-d thể hiện sự biến thiên theo độ sâu của hàm lượng các kim loại nặng được phân tích trong lỗ khoan L4 và L5.

Bảng 2. Kết quả phân tích mẫu kim loại nặng trong nước rỉ rác

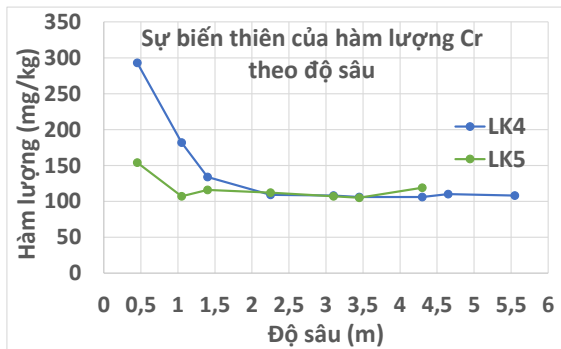
Số hiệumẫu	Hàm lượng chỉ tiêu KLN trong nước rỉ rác (ppm)								
	As	Cd	Cr (III)	Cu	Fe	Pb	Zn	Hg	
M14 (8/4/2016)	0,20	0,10	1,80	0,20	3,10	0,60	0,94	0,07	
M18 (2/8/2016)	0,16	0,08	0,95	0,14	2,65	0,13	0,15	0,06	
QCVN 40:2011/BTNMT	Cột A	0,05	0,05	0,20	2,00	1,00	0,10	3,00	0,005
	Cột B	0,10	0,10	1,00	2,00	5,00	0,50	3,00	0,01

Bảng 3. Hàm lượng các kim loại nặng trong mẫu đất tại lỗ khoan L4 và L5

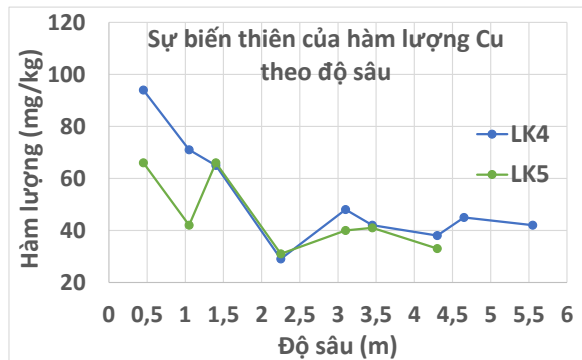
STT	Số hiệu mẫu	Chiều sâu mẫu (m-m)	Hàm lượng chỉ tiêu phân tích (mg/kg)							
			As	Cd	Cr	Cu	Fe	Pb	Zn	Hg
1	L4/1	0,3-0,6	25	0,0	154	66	36575	77	145	0,03
2	L4/2	0,9-1,2	21	0,1	107	42	30279	62	95	0,02
3	L4/3	1,5-1,8	27	0,1	116	66	34006	47	122	0,01
4	L4/4	2,1-2,4	30	0,1	112	31	30051	59	108	0,02
5	L4/5	2,7-3,0	19	0,3	107	40	28634	64	99	0,04
6	L4/6	3,3-3,6	29	0,3	105	41	30835	64	94	0,01
7	L4/7	3,9-4,2	16	0,4	119	33	33173	50	114	0,01
8	L5/1	0,3-0,6	28	0,3	293	94	38710	134	259	0,02

Đơn vị: mg/kg

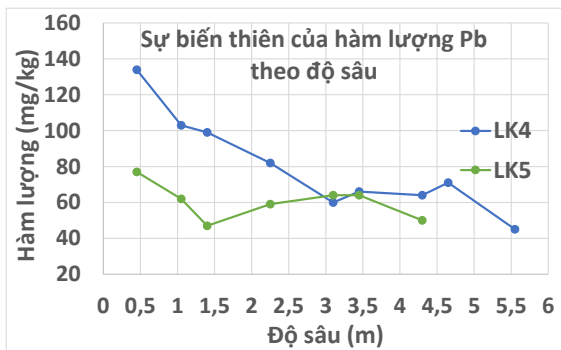
9	L5/2	0,9-1,2	24	0,1	182	71	38080	103	163	0,03
10	L5/3	1,5-1,8	33	0,7	134	65	40320	99	144	0,01
11	L5/4	2,1-2,4	26	0,3	109	29	33768	82	103	0,02
12	L5/5	2,7-3,0	25	0,1	108	48	31357	60	113	0,00
13	L5/6	3,3-3,6	21	0,3	106	42	31903	66	106	0,02
14	L5/7	3,9-4,2	23	0,0	106	38	32575	64	105	0,03
15	L5/8	4,5-4,8	22	0,4	110	45	32456	71	113	0,04
16	L5/9	5,2-5,5	20	0,5	108	42	30475	45	119	0,03
QC 03-MT:2015/BTNMT			15	1.5	150	100		70	200	



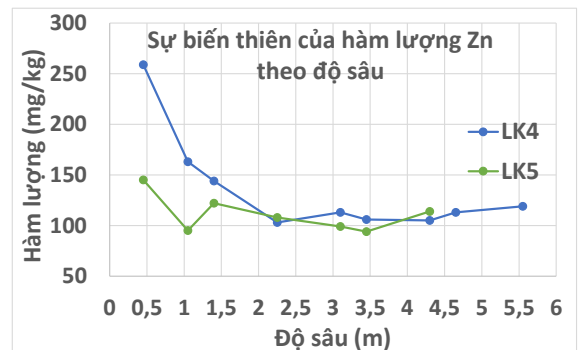
Hình 2a. Sự biến thiên của hàm lượng Cr theo độ sâu lỗ khoan L4 và L5.



Hình 2b. Sự biến thiên của hàm lượng Cu theo độ sâu lỗ khoan L4 và L5.



Hình 2c. Sự biến thiên của hàm lượng Pb theo độ sâu lỗ khoan L4 và L5.



Hình 2d. Sự biến thiên của hàm lượng Zn theo độ sâu lỗ khoan L4 và L5.

### 3.5. Đánh giá mức độ ô nhiễm đất bởi kim loại nặng tại khu vực bãi chôn lấp Kiều Kỳ

Về mức độ ô nhiễm đất bởi kim loại nặng tại khu vực nghiên cứu: Theo kết quả phân tích

các mẫu kim loại nặng trong mẫu đất khoan tại bãi chôn lấp Kiều Kỳ được trình bày trong bảng 3 và các Hình 2a-d có thể thấy rằng hàm lượng của một số kim loại nặng tương đối cao và có

xu thế giảm theo chiều sâu. Hàm lượng cao nhất của As là 30mg/kg và 28mg/kg tương ứng trong lỗ khoan L4 và L5. Tuy nhiên với đặc trưng đường cong phân bố hàm lượng các kim loại nặng trong đất theo độ sâu ở đây thì chiều sâu ảnh hưởng ô nhiễm khoảng 4-5m, tức là hàm lượng các kim loại nặng nên là ở độ sâu 5-6m thì hàm lượng As nên là khoảng 22mg/kg.

Hàm lượng Cr cao nhất trong mẫu của lỗ khoan L5 là 294mg/kg (tại bề mặt lỗ khoan L5) và 154mg/kg (tại bề mặt lỗ khoan L4). Hàm lượng Cr cao trong mẫu đất bề mặt cho thấy các chất thải trong ô chôn lấp có chứa thành phần có Cr chẳng hạn như: Cr có trong chất thải da, Cr sử dụng trong chất bảo quản gỗ, chất thải của ngành hội họa, các loại sơn, thực phẩm công nghiệp. Như vậy bước đầu có thể đánh giá khu vực bãi chôn lấp đã bị ô nhiễm kim loại nặng. Một điều đáng phải lưu ý là các ô chôn lấp trong bãi Kiêu Kỵ đều được thiết kế và thi công theo phương pháp hợp vệ sinh có lớp lót đáy và thành ô chôn lấp. Tính đến thời điểm lấy mẫu tháng 4 năm 2016 bãi chôn lấp đã đi vào hoạt động 16 năm.

Bên cạnh đó, kết quả phân tích biểu đồ biểu diễn sự biến thiên của tất cả các kim loại nặng cho thấy hàm lượng kim loại nặng có xu hướng giảm dần theo độ sâu. Lớp đất trên bề mặt tại khu vực bãi chôn lấp Kiêu Kỵ có hàm lượng kim loại nặng gia tăng do sự xâm nhập từ rác thải và nước rỉ rác. Theo xu thế thay đổi hàm lượng các kim loại nặng theo độ sâu nêu trên thì chiều sâu xâm nhập kim loại nặng là khoảng 4-5m. Việc lan truyền các KLN trong đất phụ thuộc vào nhiều yếu tố như thời gian, tính chất hóa học của nước rỉ rác, chế độ thủy lực của nước dưới đất và có đường cong phân bố hàm lượng KLN theo chiều sâu lan truyền đặc trưng. Các biểu đồ phân bố hàm lượng KLN theo độ sâu trong các lỗ khoan thu được trong nghiên cứu này có hình dáng của đường cong đặc trưng phân bố chất ô nhiễm lan truyền trong môi trường đất này.

*Về phân bố hàm lượng theo khoảng cách từ bãi chôn lấp:* Theo kết quả phân tích trình bày trong Bảng 3, so sánh kết quả ở 2 lỗ khoan thấy rõ sự khác biệt về hàm lượng kim loại nặng. Lỗ

khoan L5 sát rìa ô chôn lấp có hàm lượng các kim loại được phân tích lớn hơn nhiều so với hàm lượng kim loại được phân tích trong lỗ khoan L4 (cách ô chôn lấp và lỗ khoan L5 là 5m), có nhiều chỉ tiêu cao hơn gấp 2 lần như Cr, Pb và Zn. Các số liệu này khẳng định thêm lần nữa càng gần nơi chôn lấp rác thải thì khả năng ô nhiễm môi trường đất từ ô chôn lấp càng lớn.

#### 4. Kết luận, kiến nghị

Từ các kết quả nghiên cứu đã trình bày, bước đầu có thể rút ra một số kết luận sau:

- Hàm lượng của một số kim loại nặng trong đất tại khu vực bãi chôn lấp rác thải Kiêu Kỵ tương đối cao và có xu thế giảm theo chiều sâu, tới giá trị nền ở độ sâu khoảng 5-6m;

- Hàm lượng As và Cr cao trong mẫu đất bề mặt cho thấy mối liên quan với As, Cr trong rác thải được sử dụng trong các sản phẩm sinh hoạt, gia dụng và công nghiệp được đưa đến bãi chôn lấp.

- Đất ở sát rìa ô chôn lấp rác thải có hàm lượng các kim loại nặng lớn hơn nhiều so với đất ở xa ô chôn lấp rác thải, lớn hơn tới 2 lần như Cr, Pb và Zn.

- Các biểu đồ biểu diễn sự biến thiên hàm lượng các kim loại nặng trong đất theo độ sâu có hình dáng của đường cong phân bố chất ô nhiễm lan truyền trong môi trường đất.

Từ các kết quả nghiên cứu ban đầu này kiến nghị một số nghiên cứu cần thiết sau:

- Cần tiến hành phân tích thêm hàm lượng As và Cr trong rác thải, nước rỉ rác và trong đất ở các khu vực khác nhau trong khu vực bãi chôn lấp để có cơ sở chắc chắn kết luận về sự ô nhiễm đất do rác thải và nước rỉ rác tại khu vực bãi rác Kiêu Kỵ cũng như các khu vực của các bãi chôn lấp rác thải khác.

- Tiến hành các nghiên cứu chuyên ngành cần thiết phục vụ thiết lập mô hình mô phỏng đánh giá phát tán và lan truyền các kim loại nặng trong đất khu vực chôn lấp rác thải theo chiều sâu, theo diện và theo thời gian.



**Tài liệu tham khảo**

- [1] Fatta D, Papadopoulos A, Loizidou M (1999). A study on the landfill leachate and its impact on the groundwater quality of the greater area, Environ. Geochem. Health, 21(2): 175-190.
- [2] Cục hạ tầng kỹ thuật-Bộ Xây dựng (2016). Diễn đàn hợp tác Phần Lan - Việt Nam về cấp nước, thoát nước và xử lý chất thải rắn. Tp. Hồ Chí Minh ngày 8/11/2016.
- [3] Jarvis I. and Jarvis K. E. (1992). Plasma spectrometry in the earth sciences: Techniques, applications and future trends. Chemical Geology 95, 1-33.
- [4] Kasassi, A., Rakimbei, P., Karagiannidis, A., Zabanitou, A., Tsiouvaras, K., Nastis, A., et al. (2008). Soil contamination by heavy metals: Measurement from a closed unlined landfill. Bioresource Technology, 99, 8578–8584.
- [5] Agamuthu P. and Fauziah S.H. (2010) Challenges and issues in moving towards sustainable landfilling in a transitory country - Malaysia. Waste Manag Res. 2011 Jan;29(1):13-9. doi: 10.1177/0734242X10383080. Epub 2010 Sep 29.
- [6] Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM) (2000). Dutch Intervention Standard for Soil Remediation.
- [7] Opaluwa, O.D., Aremu, M. O., Ogbo, L. O., Abiola, K. A., Odiba, I. E., Abubakar, M. M., and Nweze, N. O (2012). “ Heavy metal concentrations in soils, plant leaves and crops grown around dump sites in Lafia metropolis, Nasarawa state, Nigeria” advances in applied science research, 3(2), 780-784.
- [8] Piyada Wachirawongsakorn and Suksaman Sangyoka (2013). Assessment of Heavy Metal Distribution in Soil and Groundwater Surrounding Municipal Solid Waste Dumpsite in Nai Muang Sub-district Administrative Organization, Amphur Phichai, Uttaradit. NU Science Journal 2013; 10(1): 18 - 29.
- [9] Siti Nur Syahirah Binti Mohd Adnan, Sumiani Yusoff and Chua Yan Piaw. (2013). Soil chemistry and pollution study of a closed landfill site at Ampar Tenang, Selangor, Malaysia. Waste Management & Research 31(6) 599–612 DOI: 10.1177/0734242X13482031.
- [10] Kamarudin Samuding, Mohd Tadza Abdul Rahman, Ismail Abustan & Mohamed Hasnain Isa (2012). Heavy metals profiles in a groundwater system at a solid waste disposal site, Taiping, Perak. Bulletin of the Geological Society of Malaysia, Volume 58, December 2012, pp. 9 – 14.
- [11] Hà Mạnh Thắng, Hoàng Thị Ngân, Đỗ Thu Hà, Phan Hữu Thành, Nguyễn Thị Thom, 2011. Kết quả nghiên cứu hàm lượng Cd trong đất tại một số vùng nguy cơ ô nhiễm do chất thải đô thị và công nghiệp. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam (ISSN 1859-1558) số 3(24) 2011.
- [12] QCVN 03:2015/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kim loại nặng trong đất
- [13] Vũ Đức Toàn, 2012. Đánh giá ảnh hưởng của bãi chôn lấp rác Xuân Sơn, Hà Nội đến môi trường nước và đề xuất giải pháp. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường 28 - số 39 (12/2012).
- [14] QCVN 09:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất.

## Heavy Metals Pollution of the Soil Environment by Landfill Sites: A Case of Kieu Ky Landfill - Gia Lam - Hanoi

Hoang Ngoc Ha

*Faculty of Environmental Engineering, National University of Civil Engineering,  
55 Giai Phong, Hai Ba Trung, Hanoi, Vietnam*

**Abstract:** World research results indicate that untreated leachate contains high contents of heavy metals that are likely to pollute the soil and groundwater environment. Most studies have shown that soil and groundwater in the waste landfill sites and adjacent areas are not polluted by heavy metals at



levels greater than those permitted for agricultural land. However, the studies have shown that waste and leachate contribute to increase of heavy metals in soil and groundwater based on the spatial analysis and on the base concentration of heavy metals in soil and groundwater. According to the results of analysis of heavy metals in soil samples at Kieu Ky landfill site, the contents of some heavy metals exceed the permitted level in Vietnam national standard QCVN 03-MT: 2015/BTNMT such as As (content 28-30g/kg) and Cr 154-294mg/kg) from 1.5 to 2 times. The distribution curves of soil heavy metals in the depth have given the depth of heavy metals transport of about 4-5m. The results also show that the level of heavy metal pollution increases as the distance to the waste landfills decreases: the Cr, Pb and Zn contents at a distance of 5 m to the edge of the landfill site are only about 50% in compare to the soil in the landfill edge.

*Keywords:* Landfill, Solid waste, Heavy metal, Atomic Absorption (Emission) Spectrometry-AAS (AES), ICP-MS.